PUMPS

المضخات
الترددية- الدوارة- الطاردة

م رئيس مهندسين
حيدر زغير جمعة

PUMPS

ما هي المضخة

المضخة

جهاز ميكانيكي يقوم بتحريك ونقل السوائل من مكان او من ارتفاع الى اخر من خلال تزويدها بالطاقة الحركية اللازمة لزيادة ضغط السائل وذلك للتغلب على القوى المضادة الاخرى مثل الاحتكاك واللزوجة والكثافة والارتفاع والقوى الاخرى التي تمنع مرور السائل.

PUMPS

الغرض من المضخات

1- زيادة ضغوط السوائل .

2- نقل وتوزيع السوائل .

3- تدوير السوائل في العمليات الانتاجية .

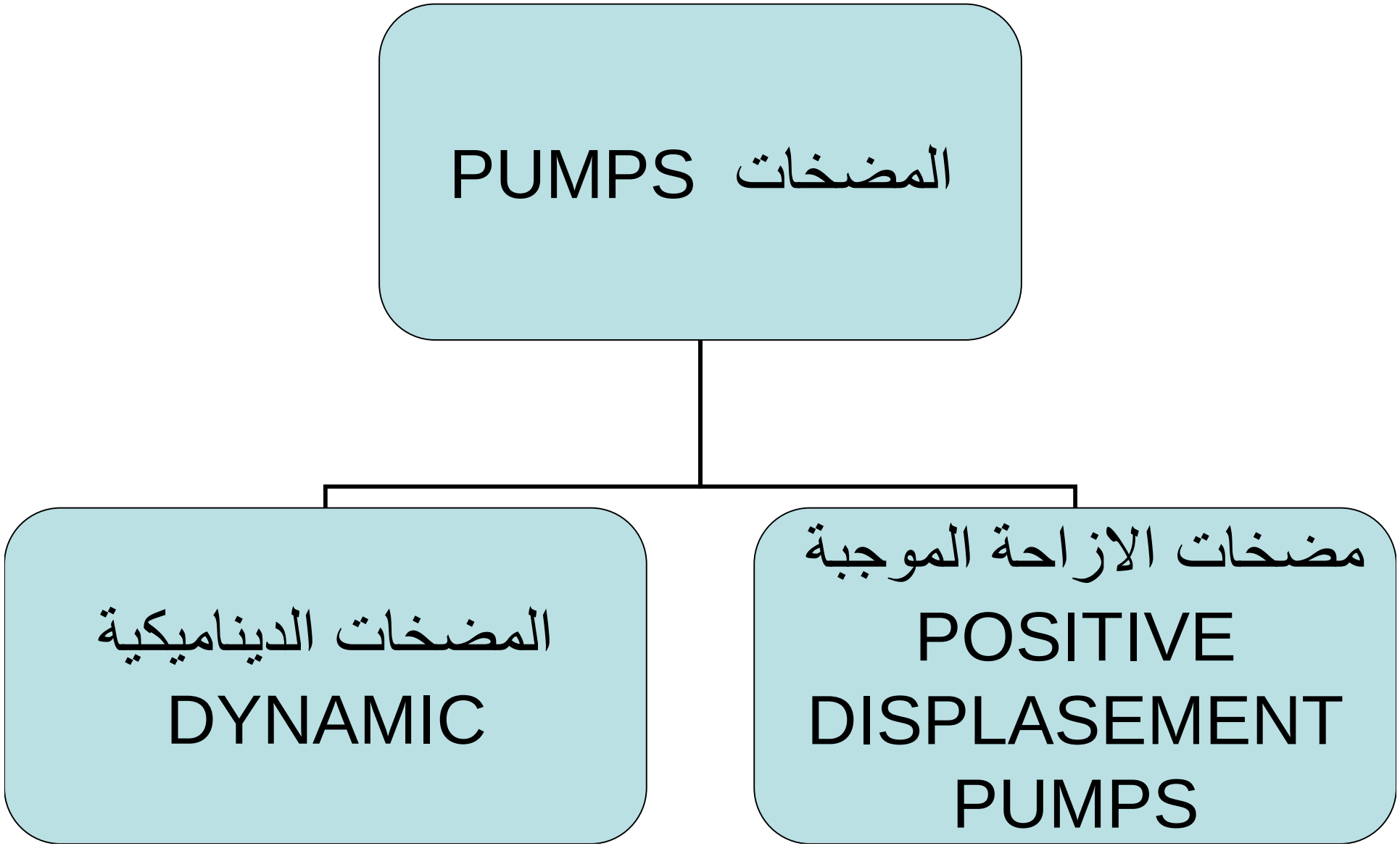
4- تهيئة الضروف المناسبة لحدوث التفاعلات الكيمياوية في العمليات الانتاجية.

5- نقل القدرة في المنظومات الهيدروليكية.

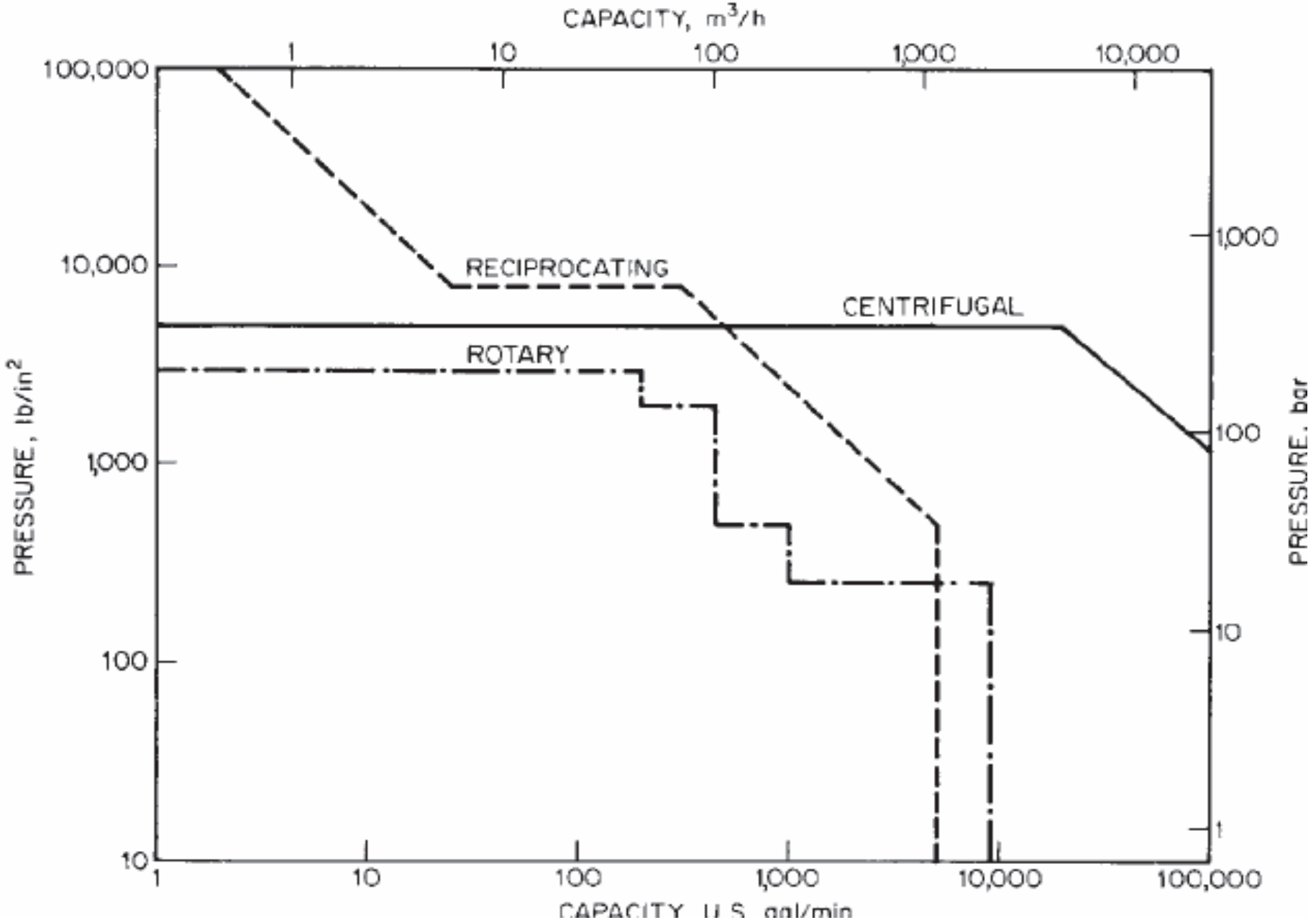
PUMPS

انواع المضخات

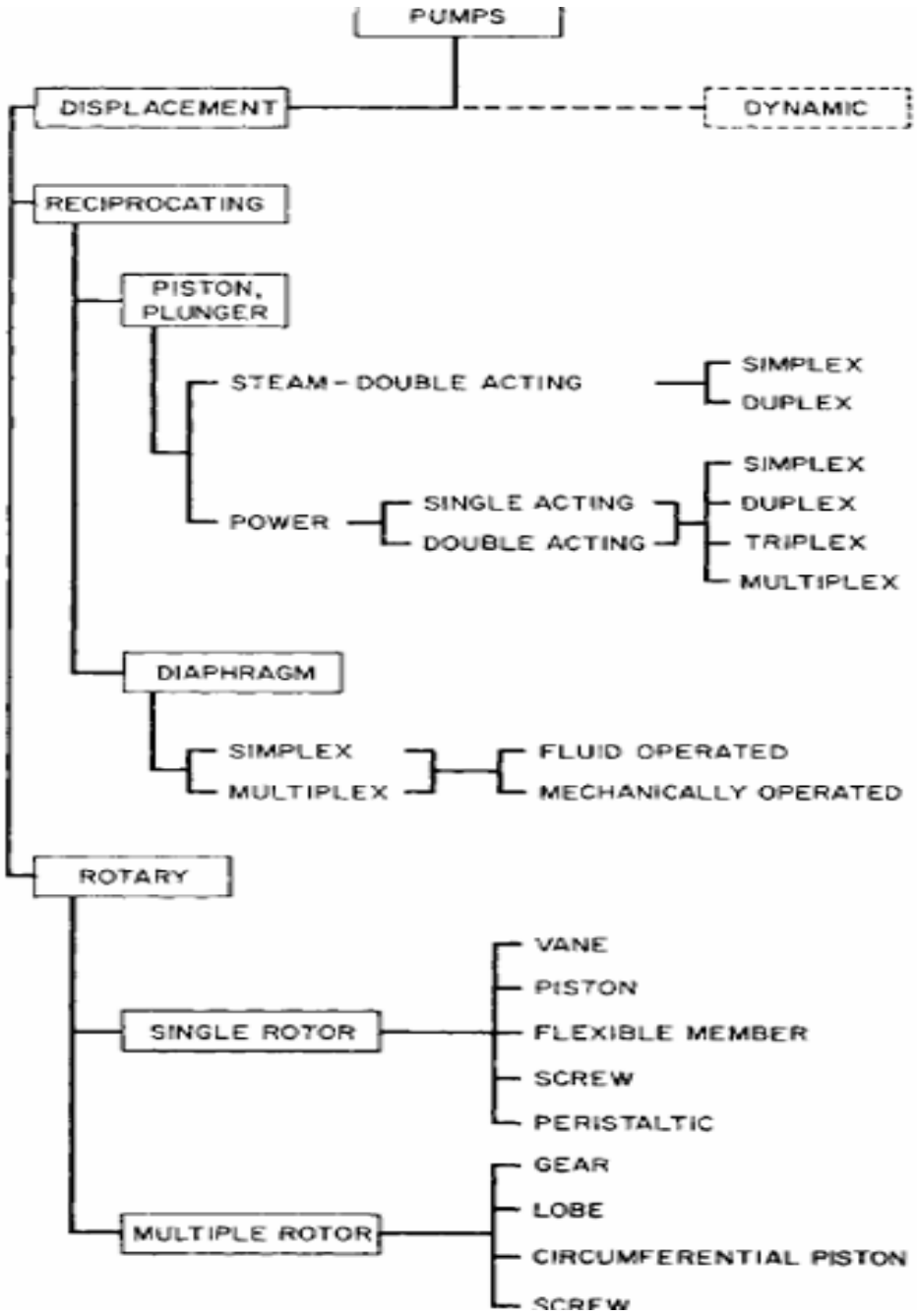
PUMPS


المضخات PUMPS
مضخات الازاحة الموجبة
POSITIVE
DISPLASEMENT
PUMPS
المضخات الديناميكية
DYNAMIC

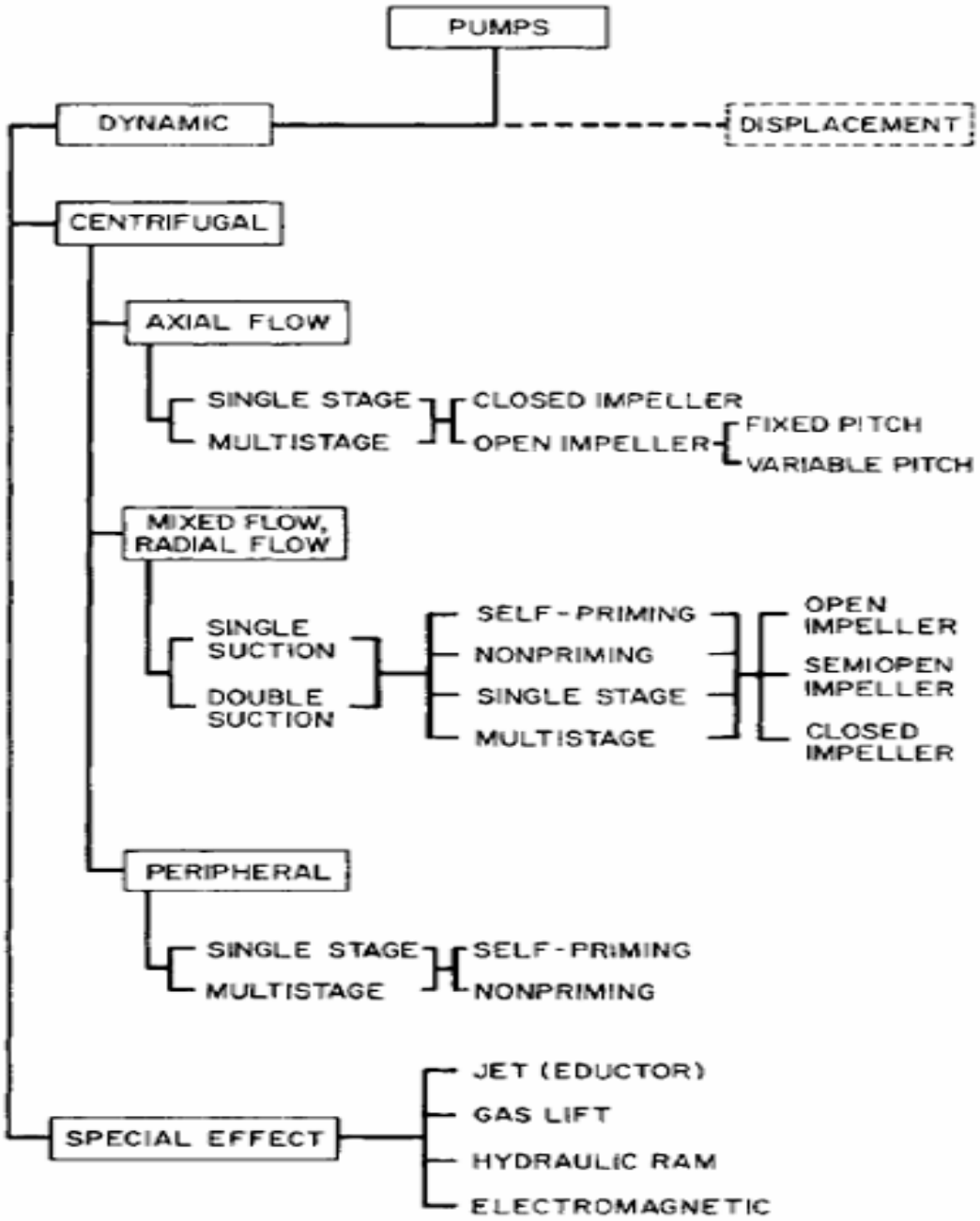
PUMPS


CAPACITY, m³/h
1
10
100
1,000
10,000
100,000
10,000
1,000
100
10
RECIPROCATING
CENTRIFUGAL
ROTARY
PRESSURE, lb/in²
PRESSURE, bar
1,000
100
10
1
1
10
100
1,000
10,000
100,000
CAPACITY, U.S. gal/min

PUMPS


PUMPS
DISPLACEMENT
DYNAMIC
RECIPROCATING
PISTON, PLUNGER
STEAM - DOUBLE ACTING
SIMPLEX
DUPLEX
POWER
SINGLE ACTING
DOUBLE ACTING
SIMPLEX
DUPLEX
TRIPLEX
MULTIPLEX
DIAPHRAGM
SIMPLEX
MULTIPLEX
FLUID OPERATED
MECHANICALLY OPERATED
ROTARY
SINGLE ROTOR
VANE
PISTON
FLEXIBLE MEMBER
SCREW
PERISTALTIC
MULTIPLE ROTOR
GEAR
LOBE
CIRCUMFERENTIAL PISTON
SCREW

PUMPS


PUMPS
DYNAMIC
DISPLACEMENT
CENTRIFUGAL
AXIAL FLOW
SINGLE STAGE
MULTISTAGE
CLOSED IMPELLER
OPEN IMPELLER
FIXED PITCH
VARIABLE PITCH
MIXED FLOW, RADIAL FLOW
SINGLE SUCTION
DOUBLE SUCTION
SELF-PRIMING
NONPRIMING
SINGLE STAGE
MULTISTAGE
OPEN IMPELLER
SEMIOPEN IMPELLER
CLOSED IMPELLER
PERIPHERAL
SINGLE STAGE
MULTISTAGE
SELF-PRIMING
NONPRIMING
SPECIAL EFFECT
JET (EDUCTOR)
GAS LIFT
HYDRAULIC RAM
ELECTROMAGNETIC

POSITIVE DISPLASEMENT PUMPS اولا:مضخات الازاحة الموجبة

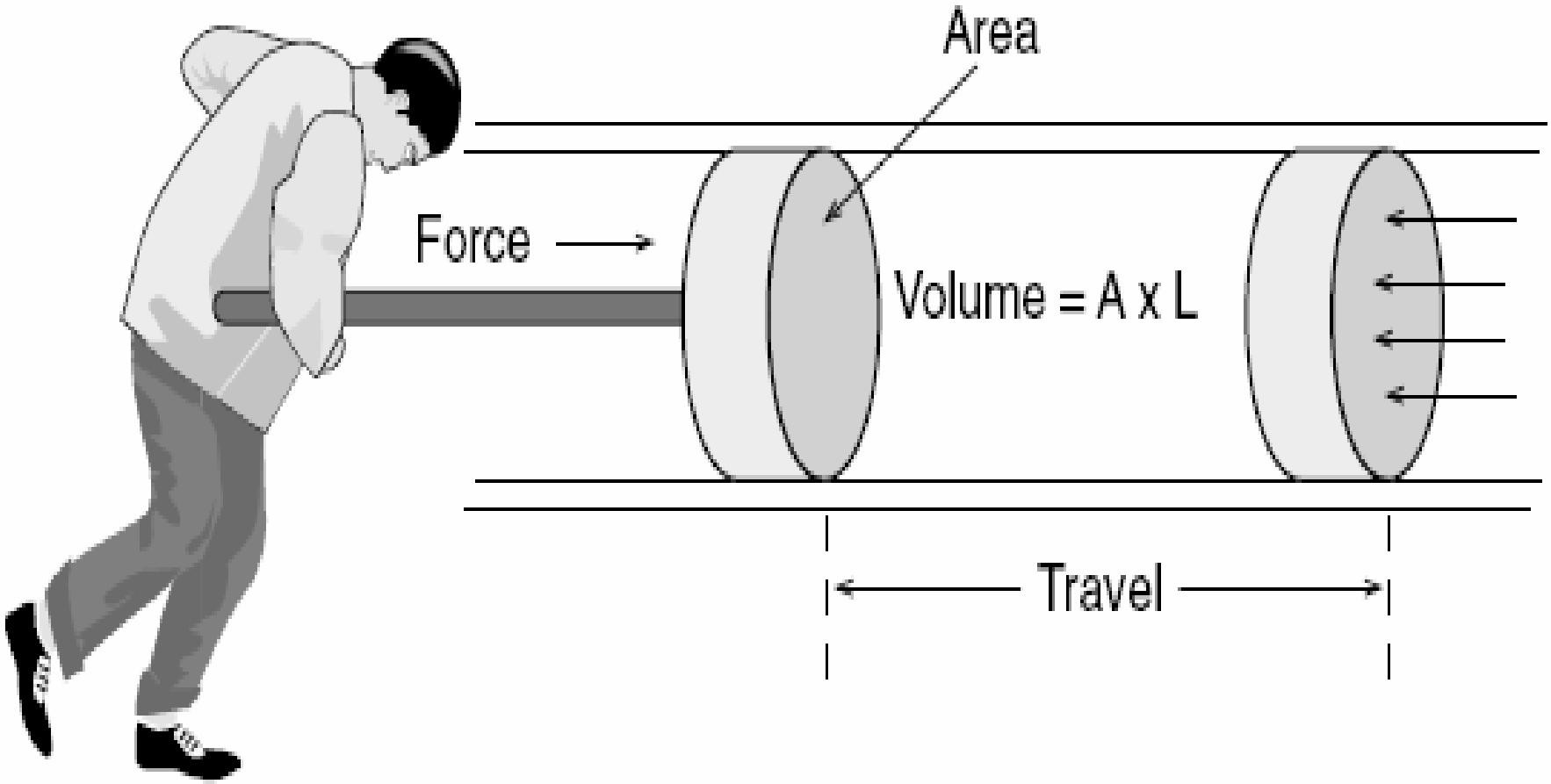
RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

مبدء عمل هذه المضخات هو كالتالي :

يوجد سائل في اسطوانة او حيزيقوم مكبس بضغطه لهذا المكبس اوالاسطوانة فتحات دخول وخروج للسائل الموجود داخل الاسطوانة ولان السائل غير قابل لتقليل الحجم فان ضغط السائل سوف يزيد وهو المطلوب

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية



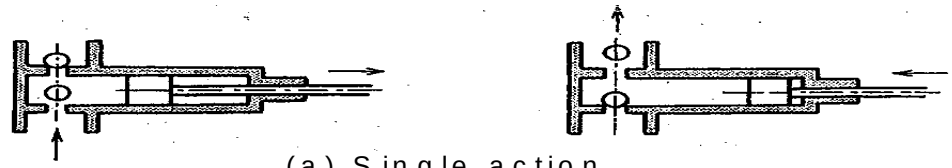
اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية

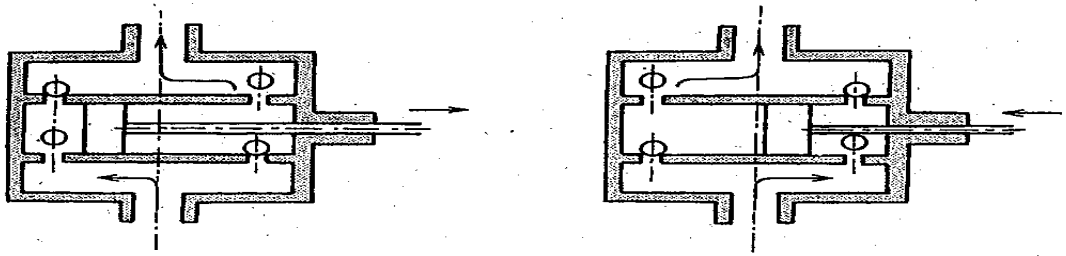
1- المكبس او PLUNGER
2- الاسطوانة
3- حلقات المكبس
4- صمامات الدخول والخروج
5- الجزء الذي يحول الحركة الدورانية الى حركة خطية
6- مانع التسرب

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية



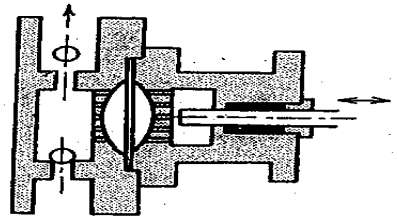
(a) Single action



(b) Double action

(c) Plunger

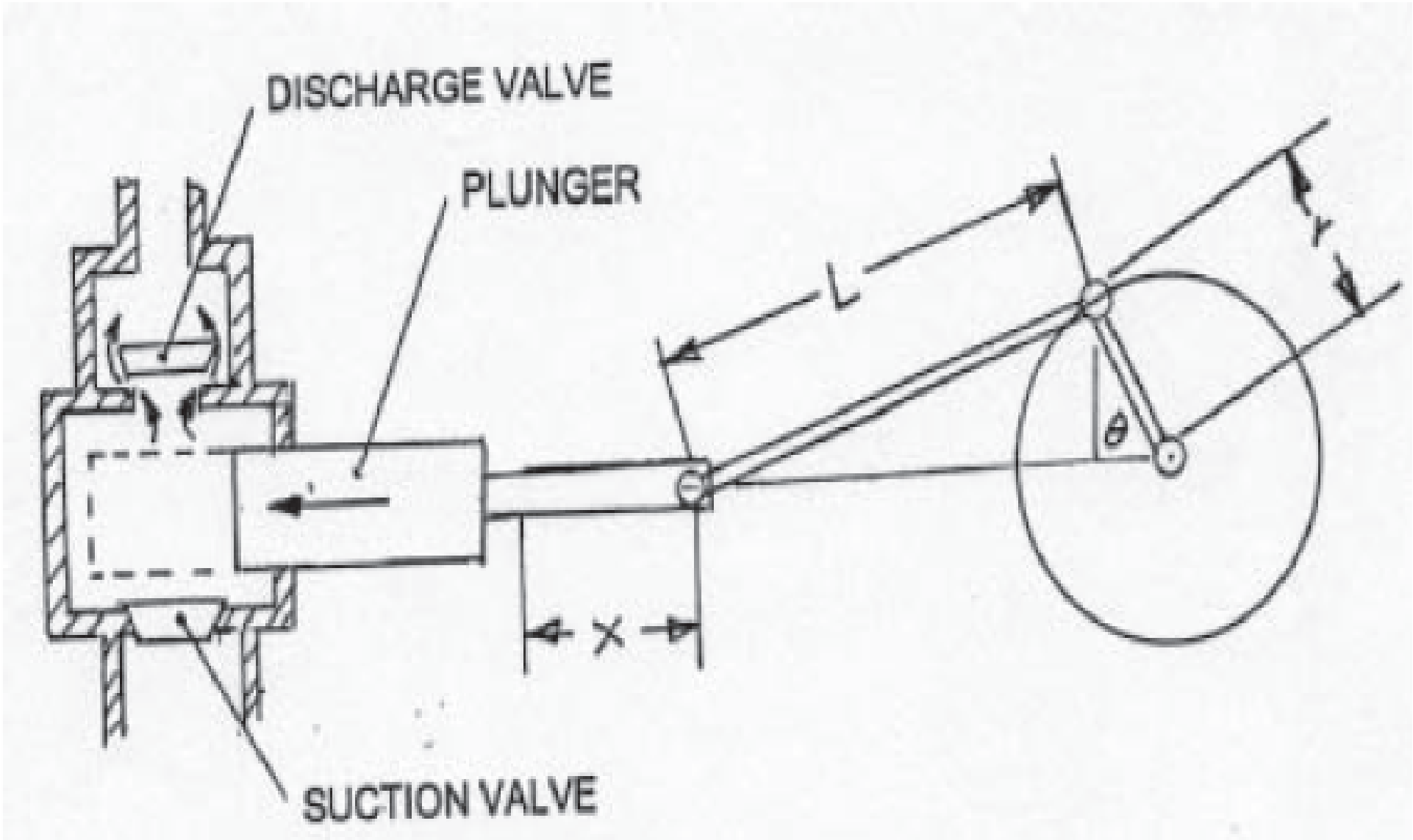
(d) Piston



(e) Diaphragm type

Classification of reciprocating pumps

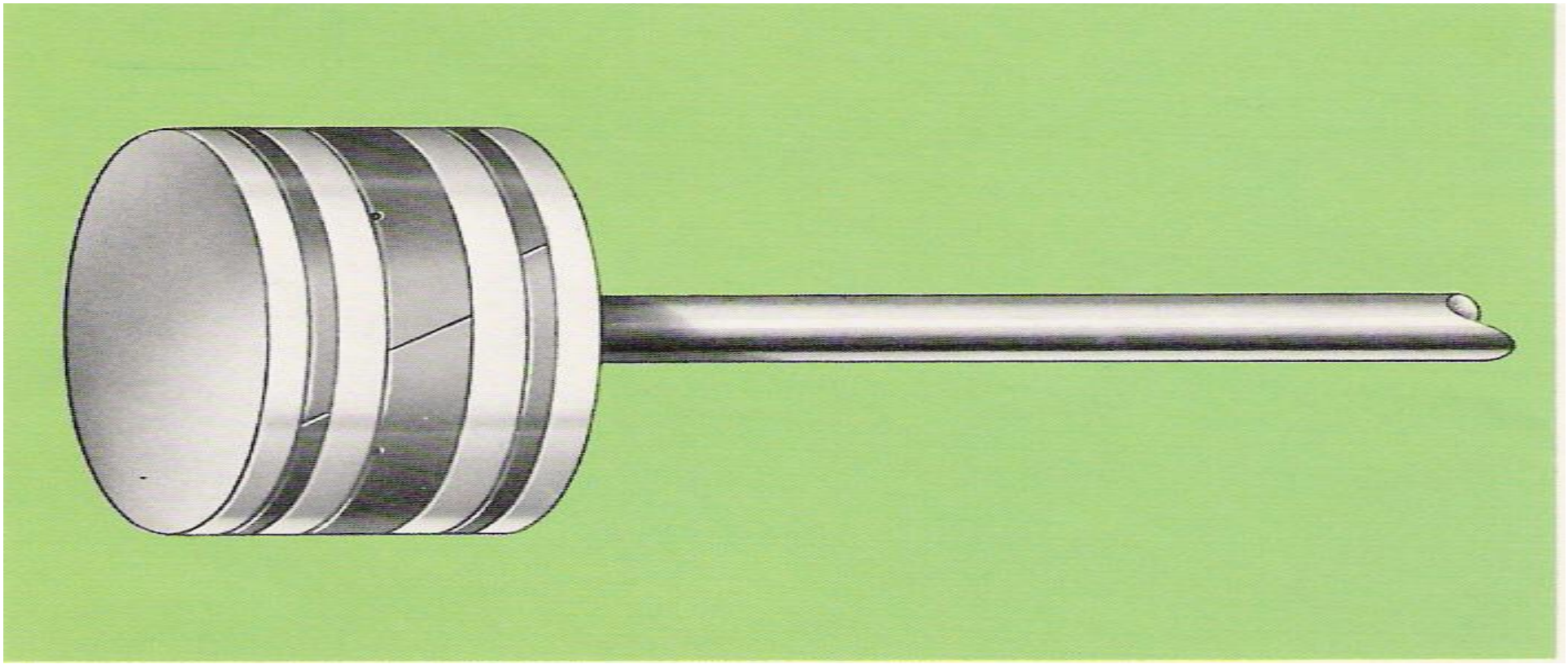
RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية



اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية

- 1- المكبس (PISTON)
- وهو الجزء الذي يقوم بعملية تحويل الطاقة الحركية المعطاة له الى طاقة ضغط ويكون متكون من جزء واحد او اكثر ويكون نوع المعدن فيستعمل CAST IRONاو الالمنيوم للضغوط الخفيفة ويستعمل معدن من نوع STEELللضغوط العالية حيث كلما زاد الضغط زادت قوة المعادن المستخدمة



اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية

- المعادن المستخدمة في المكابس :
- 1- الالمنيوم : يستعمل في الضغوط و الحرارات القليلة
- 2- cast iron يستعمل في اغلب الاحيان في المضخات الصناعية حيث ان المعدن يمتلك مقاومة شد عالية ومقاومة عالية للتاكل الميكانيكي والكيمياوي
- 3- steel يستعمل في المضخات التي تعمل في درجات الحرارة العالية والضغوط العالية وتكون هذه المكابس صغيره نسيبا

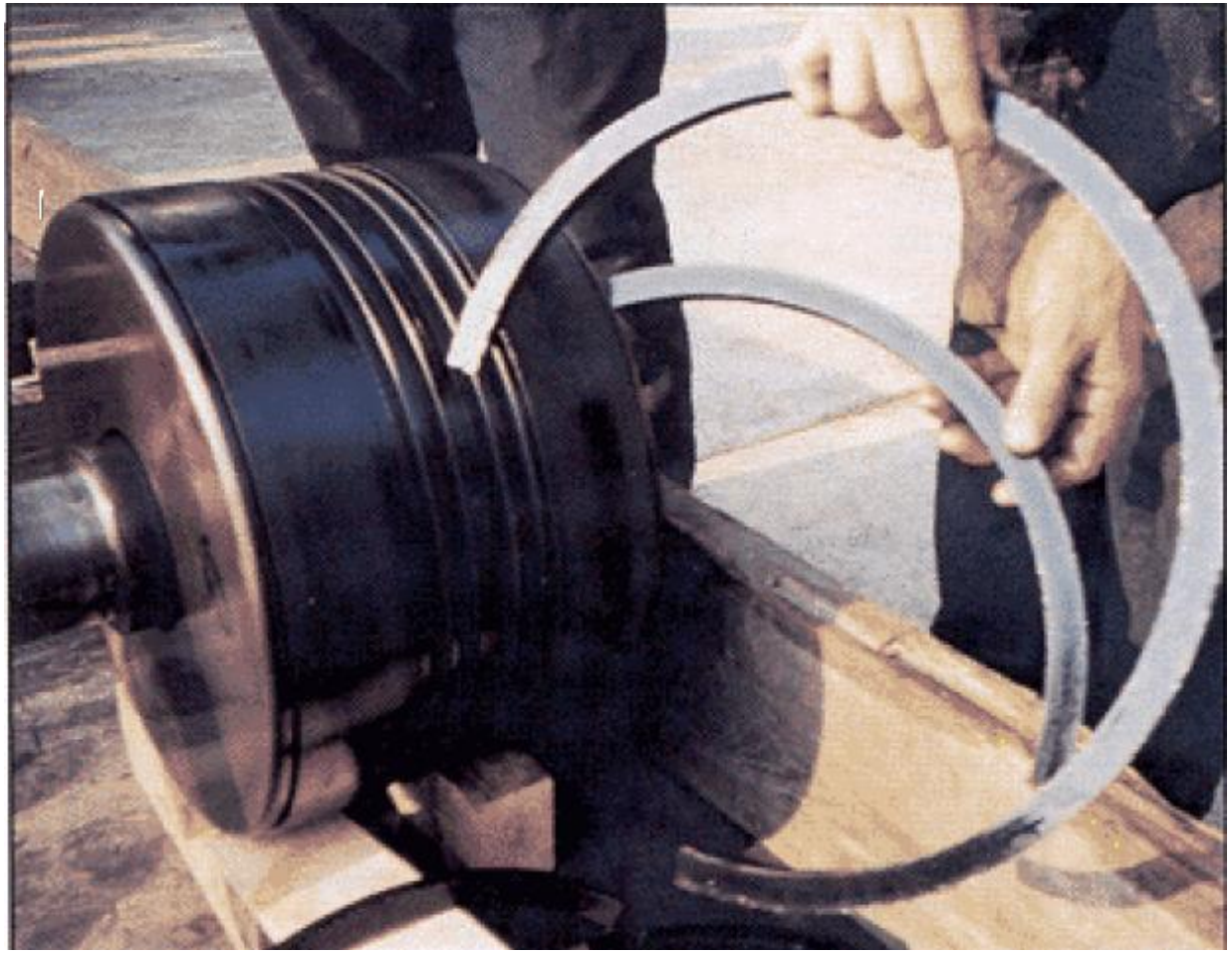
اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS
الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية

2-حلقات المكبس PISTON RINGS

هذا النوع من الحلقات مصمم لكي يسد الفراغ بين المكبس والاسطوانة ومنع هروب المادة بين المكبس والاسطوانة بحيث يتم حصرالغازوزيادة ضغطه ويصنع من مواد معدنية اوغيرمعدنية وتكون مثبتة على المكبس من خلال تجاويف موجودة على ضهر المكبس وتعتمد كفائة المضخة على هذه الحلقات وكلما زاد الضغط زادت عدد الضغط زادت عدد الحلقات

اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية



اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية

3-الاسطوانة CYLINDER

وهوالجزء الذي يحدث فيه عملية الانضغط ويحتوي على المكبس وذراع المكبس مع الحلقات الخاصة بالمكبس مع الجزء الخاص بمنع التسرب ويحتوي ايضا على صمامات السحب والدفع وايضا تحتوي على مجموعة مانعات التسرب وايضا مجاري التزييت الخاصة للمجموعة ككل

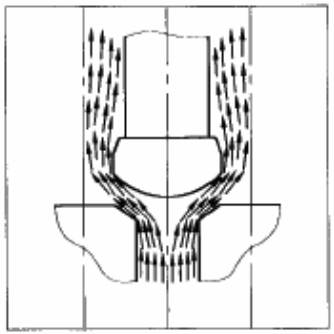
اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS
الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية

- 4-صمامات الدخول والخروج

وهي الاجزاء المسؤولة عن تنضيم عملية السحب والدفع ويكون عدد صمامات الدفع بقدر صمامات السحب وهذه الصمامات تسمح بمرور السائل باتجاه واحد في حالة السحب او في حالة الدفع

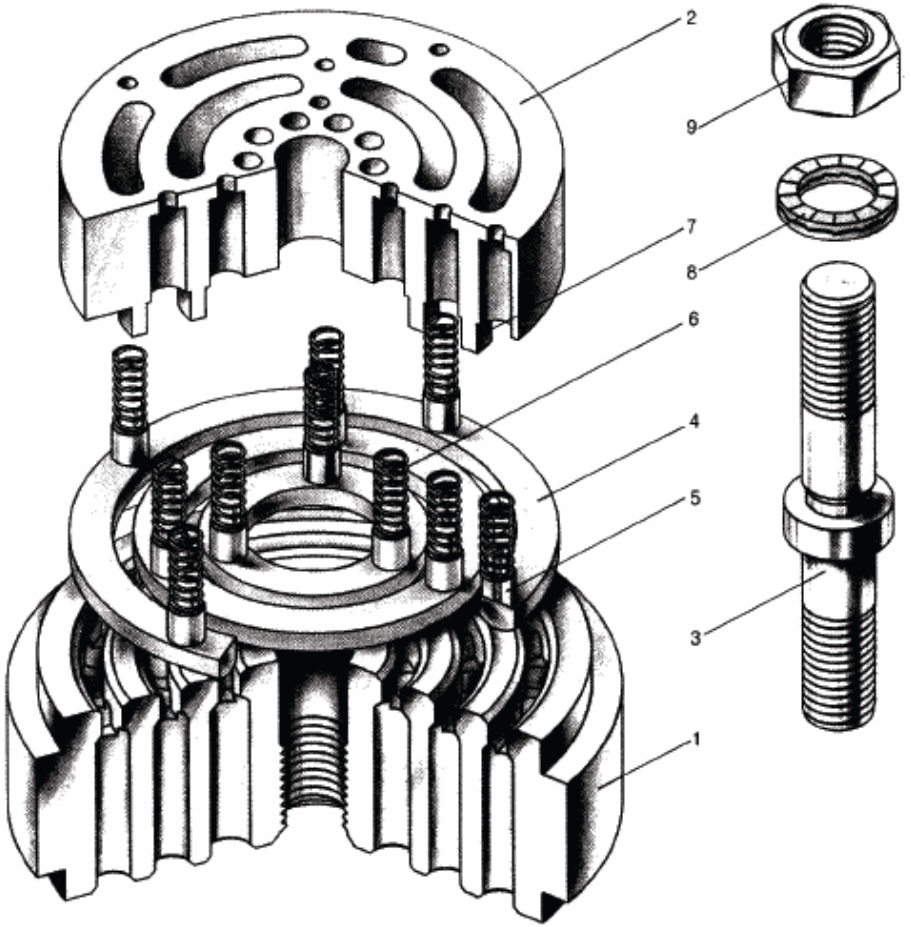
RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

الاجزاء الرئيسية للمضخات الترددية



Aerodynamisches Strömungsprofil

Aerodynamic flow profile



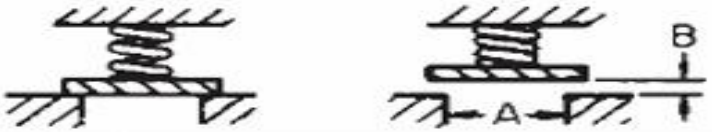
Explosionsdarstellung des Hochdruckventils

1 Ventilsitz	2 Hubfänger	3 Bolzen
4 Ventilring	5 Kappe	6 Feder
7 Zentrierung	8 Keilsicherungs-scheibe	9 Mutter

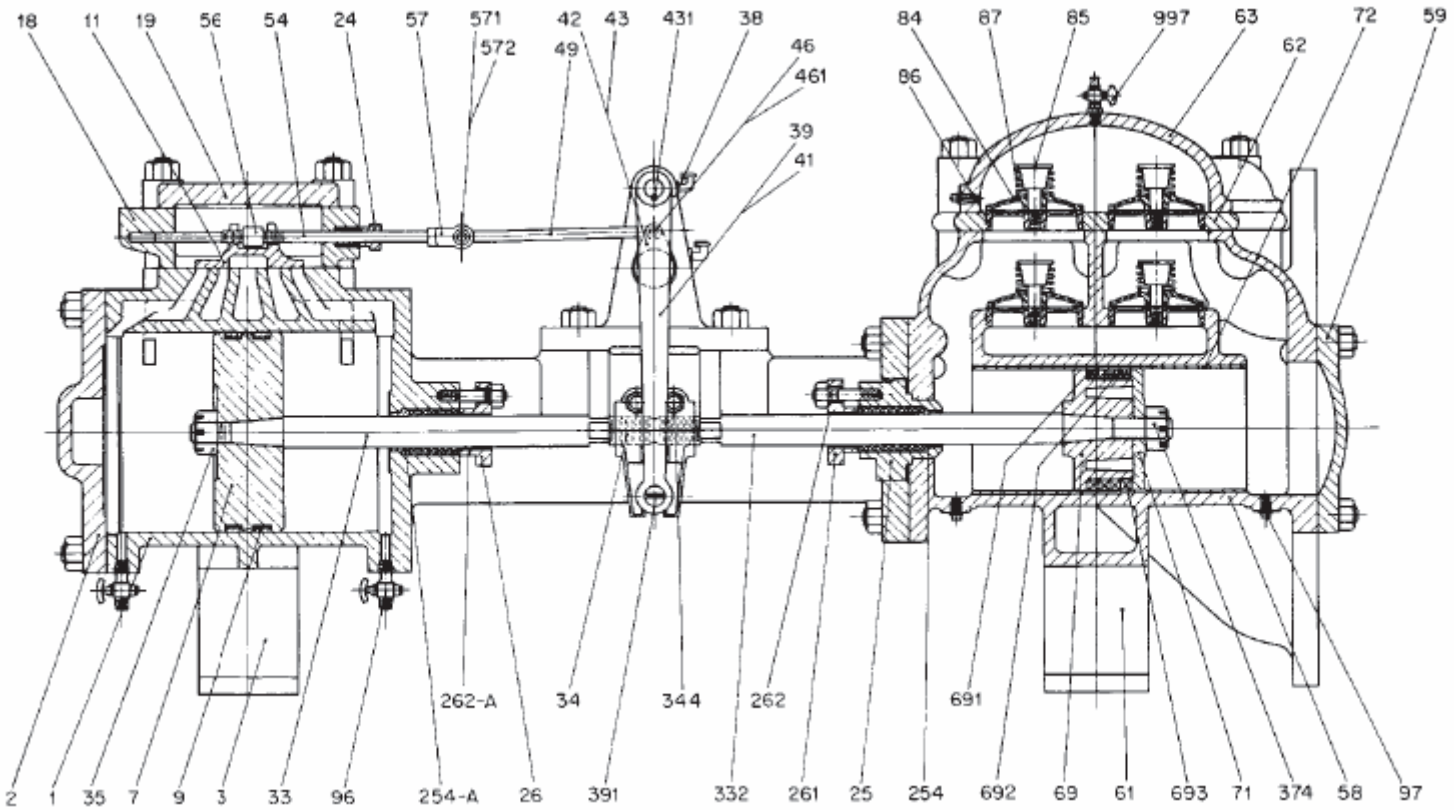
Exploded view of a high pressure valve

1 Valve seat	*2 Valve guard*	*3 Screw bolt*
4 Valve ring	*5 Cap*	*6 Spring*
7 Centering	*8 Safety washer*	*9 Nut*

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

TYPE	SKETCH	PRESSURE, PSI (BAR)	APPLICATION
PLATE	A = SEAT AREA B = SPILL AREA 	5,000 (345)	CLEAN FLUID. PLATE IS METAL OR PLASTIC
WING		10,000 (690)	CLEAN FLUIDS. CHEMICALS
BALL		30,000 (2,069)	FLUIDS WITH PARTICLES. CLEAR, CLEAN FLUID AT HIGH PRESSURE. BALL IS CHROME PLATED
PLUG		6,000 (414)	CHEMICALS
SLURRY		2,500 (172)	MUD, SLURRY. POT DIMENSIONS TO API-12. POLYURETHANE OR BUNA-N INSERT

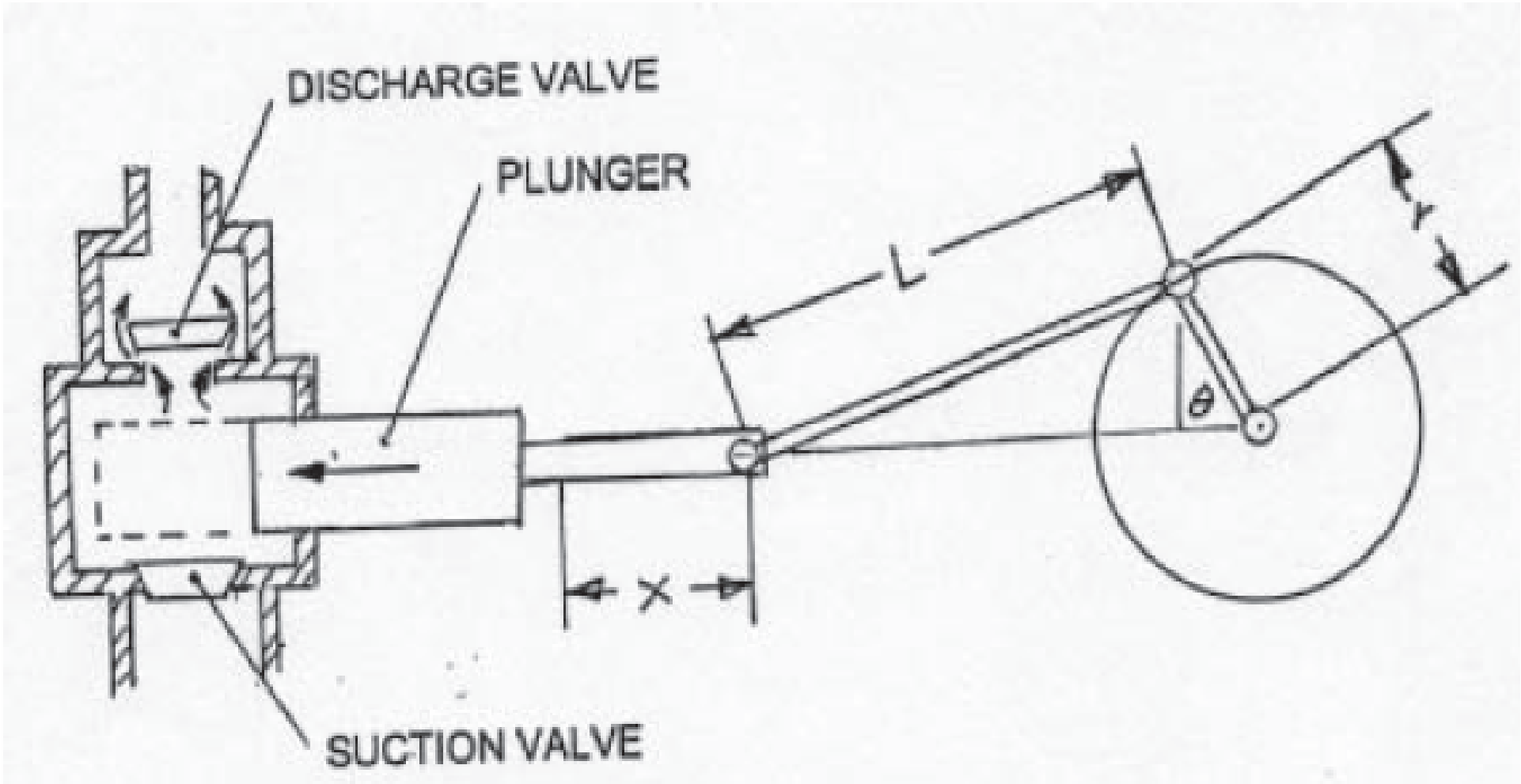
RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية



اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

5- الجزء الذي يحول الحركة الدورانية الى حركة خطية

وهو الجزءالذي يحول الحركة وايضا عن تغييرنسبة الدفع



اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

6- مانع التسرب

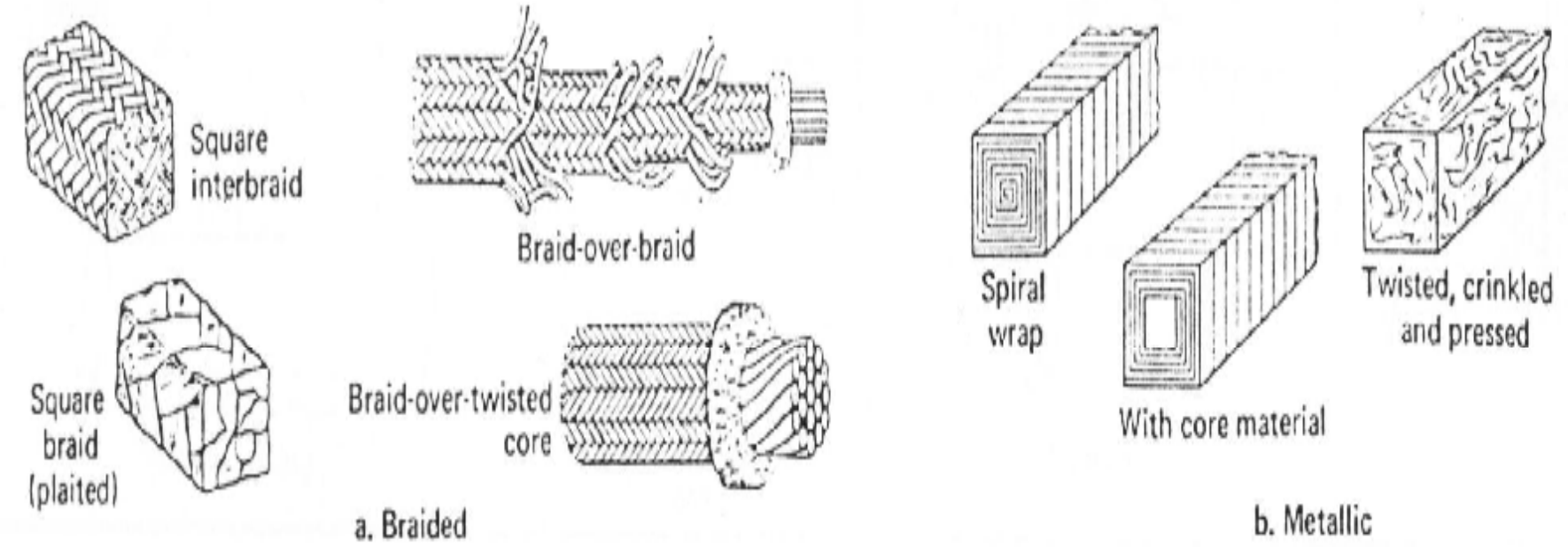
وهو الجزء المسؤول عن منع تسرب الضغط من الاسطوانة والحفاض على الضغط داخل الاسطوانة

تكون موانع التسرب على شكل حبال ذات مقطع رباعي او دائري ومصنوعة من مواد مختلفة طبقا لنوع السائل المدفوع في المضخة وعلى درجة حرارته فمنها الاسبستوز والالمنيوم والبولي اثيلين او من الكرافيت تثبت على شكل حلقات داخل صندوق الحشوات.

الحشوات تجهز على شكل حبال او على شكل لفات .

مبدء عمل هذه الحلقات هو مقدار الاحتكاك بين هذه الحلقات وعمود نقل القدرة والذي يمنع المادة المد فوعة من الخروج الى الخارج

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

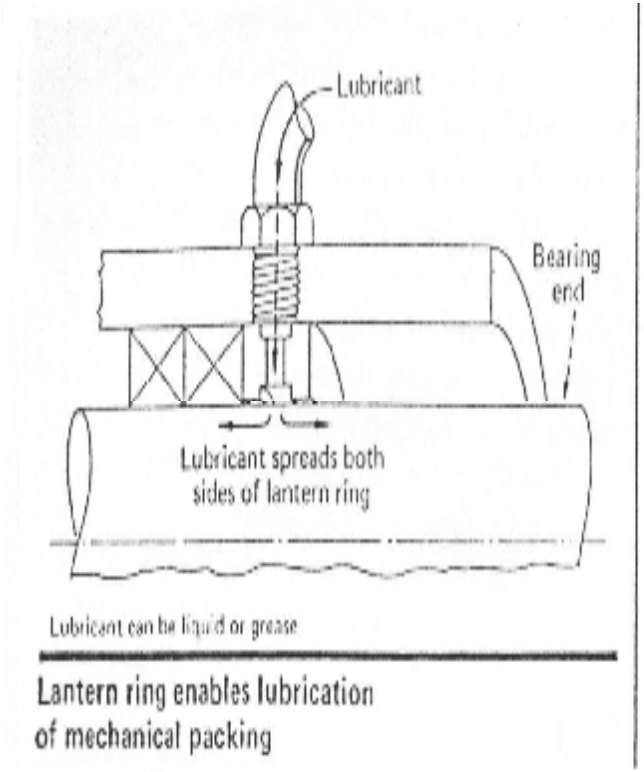


Basic constructions for mechanical packing

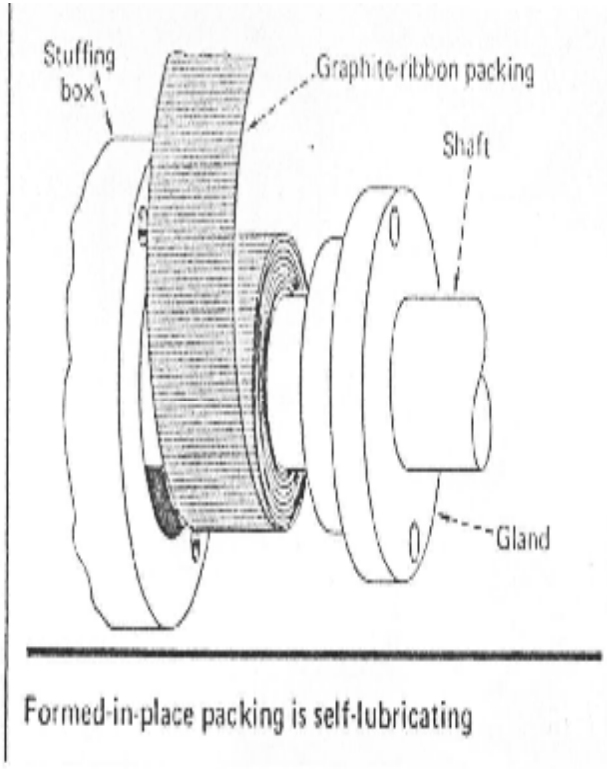
Fig. 2

RECIPROCATING PUMPS

اولا-1-المضخات الترددية

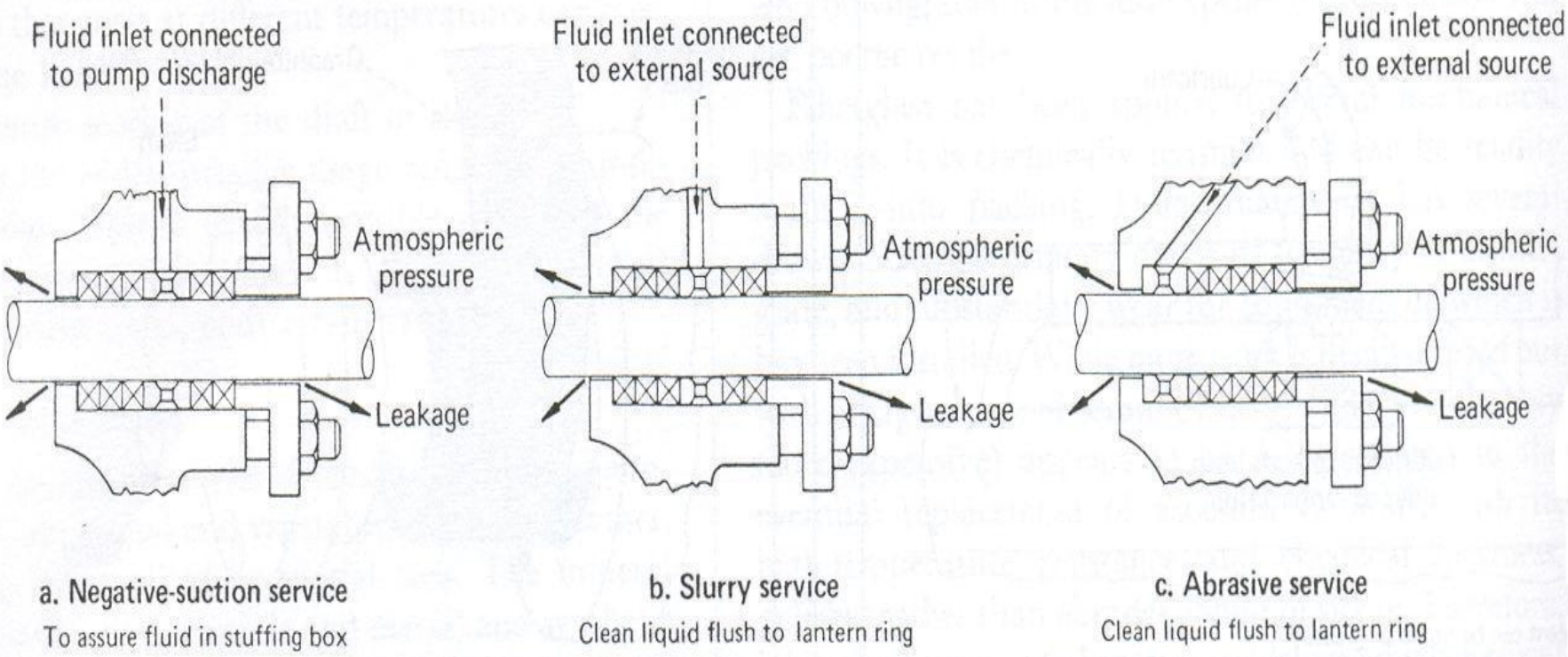


Lantern ring enables lubrication of mechanical packing



Formed-in-place packing is self-lubricating

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية



a. Negative-suction service
To assure fluid in stuffing box

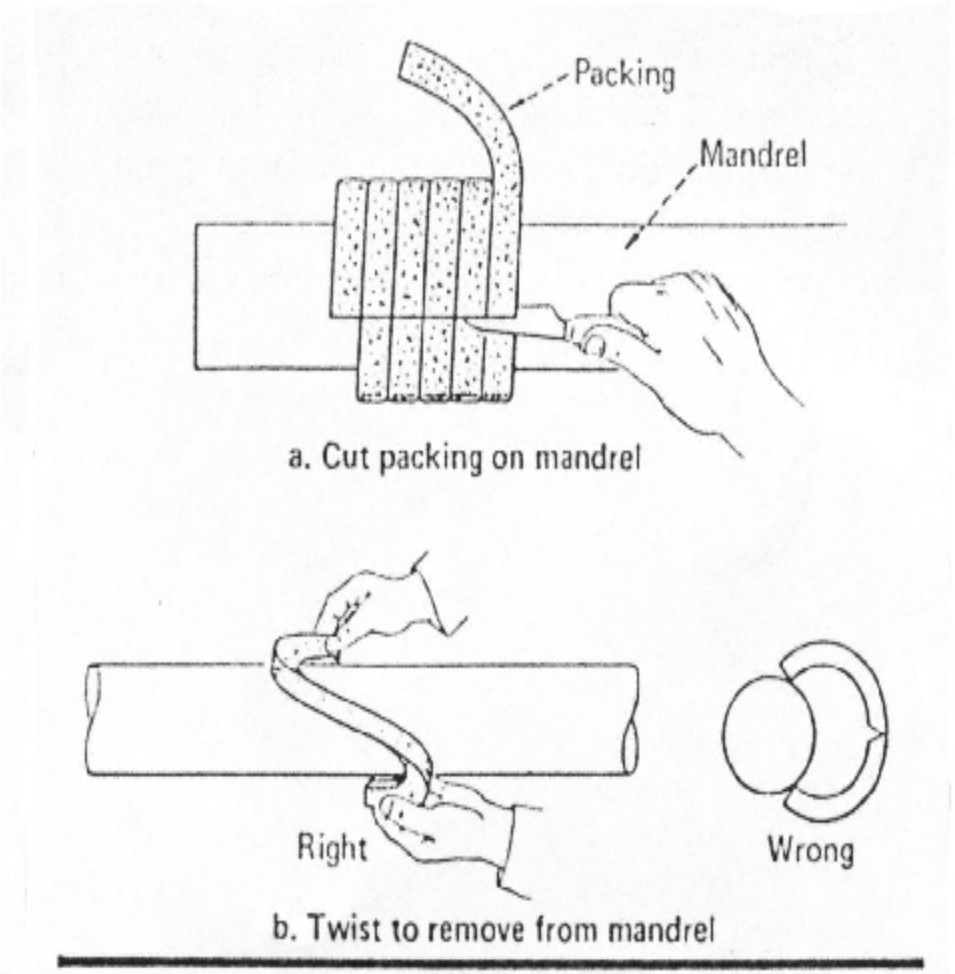
b. Slurry service
Clean liquid flush to lantern ring

c. Abrasive service
Clean liquid flush to lantern ring

Arrangement of the lantern ring to meet specific services

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

- تكون صيانة الحشوات العادية اسهل من الحشوات الميكانيكية حيث يتم قطع حلقة كاملة بمقدار قطر المحور وبعد وضع الحلقة داخل صندوق الحشوات توضع الفتحة للحلقة الاولى في الاتجاه الاعلى ثم توضع فتحة الحلقة الثانية بتدويرها بمقدار 120 درجة وهكذا بالنسبة لبقية الحلقات وبعد ضب جميع الحلقات الى النهاية يجب ارخاء البراغي قليلا لكي يحدث تسريب لتبريدالحلقات ولعدم تلفها بداية التشغيل بعد الصيانة



How to cut and remove packing rings Fig. 8

اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS

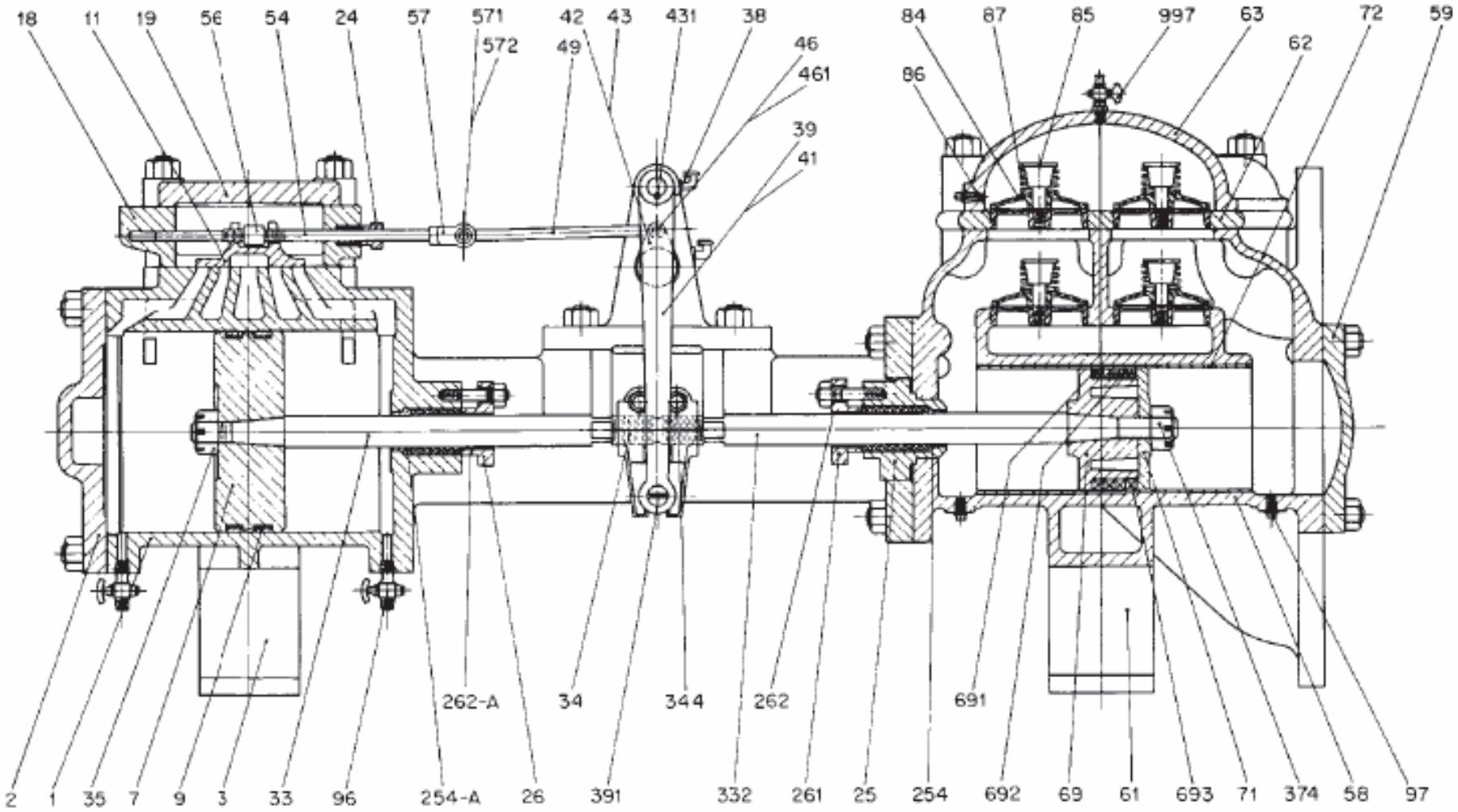
انواع المضخات الترددية

1- مضخات الفعل المستقيم (DIRECT-ACTING PUMP)

2- مضخات القدرة (POWER PUMP)

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

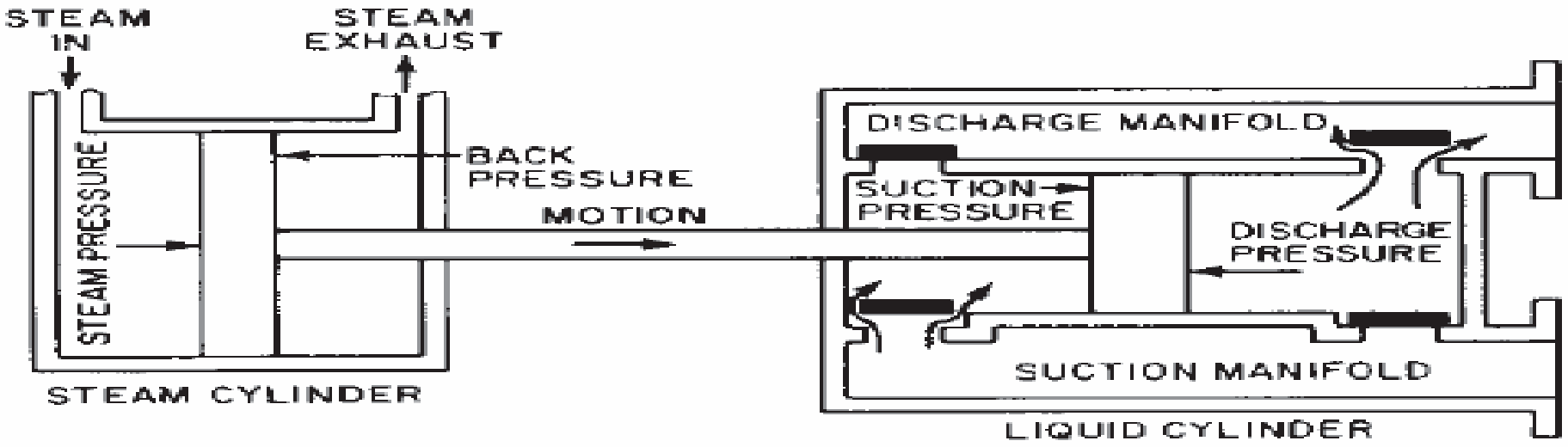
(DIRECT -ACTING PUMP) مضخات الفعل المستقيم



RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

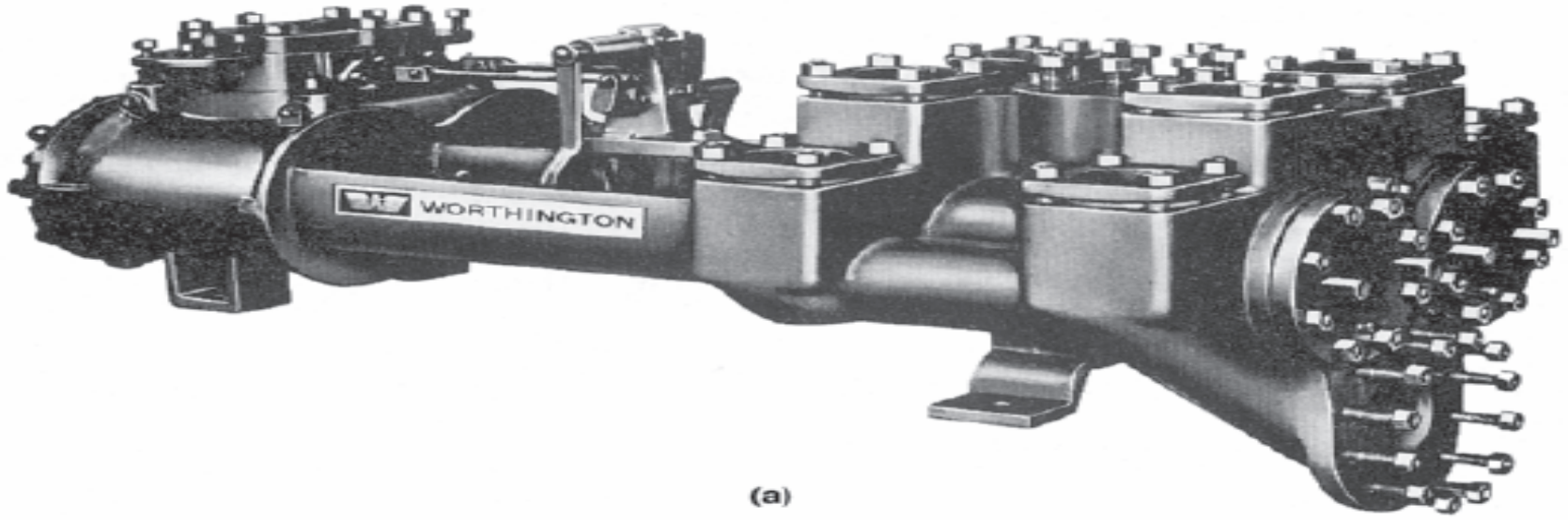
(DIRECT -ACTING PUMP) مضخات الفعل المستقيم

- مبداءعمل هذه المضخات هووجود محور واحد ينقل القدرة والحركة باتجاه خطي ذهابا وايابا بين مكبسان على المحور الواحد المكبس الاول هو لتوفير القدرة من خلال ضخ بخار الى وجه المكبس الاول بضغط معين ومن خلال مساحة الاسطوانة وضربها في ضغط الاسطوانة تنتج قوة هذه القوة مسؤولة عن تحريك المكبس في الطرف الثاني للمحوروتكون قوة المكبس البخاري اقوى من القوة الاخرى

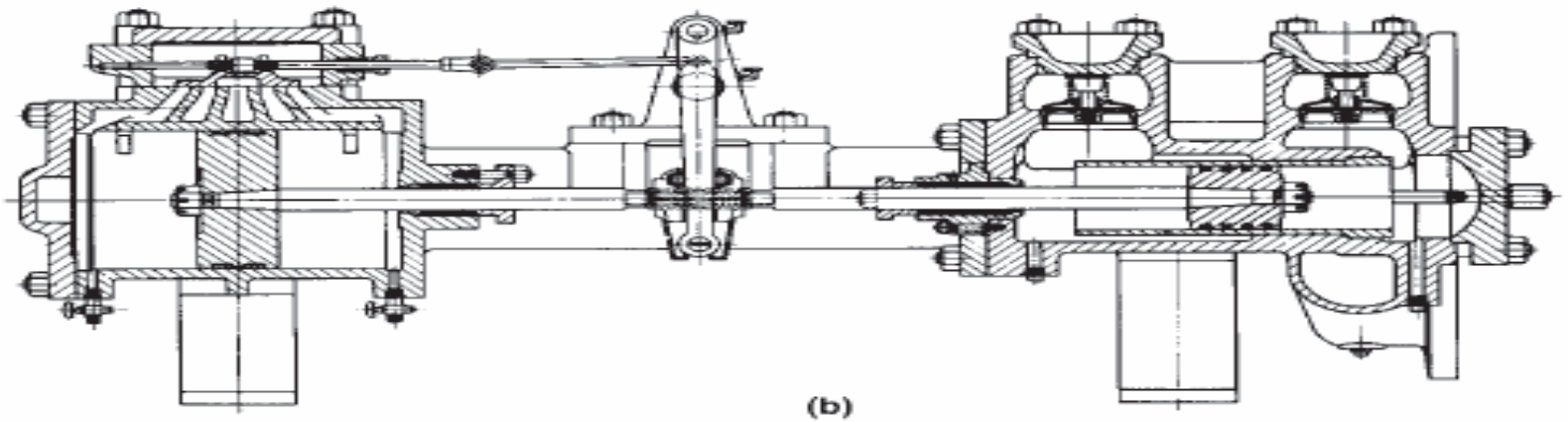


RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

(DIRECT -ACTING PUMP) مضخات الفعل المستقيم



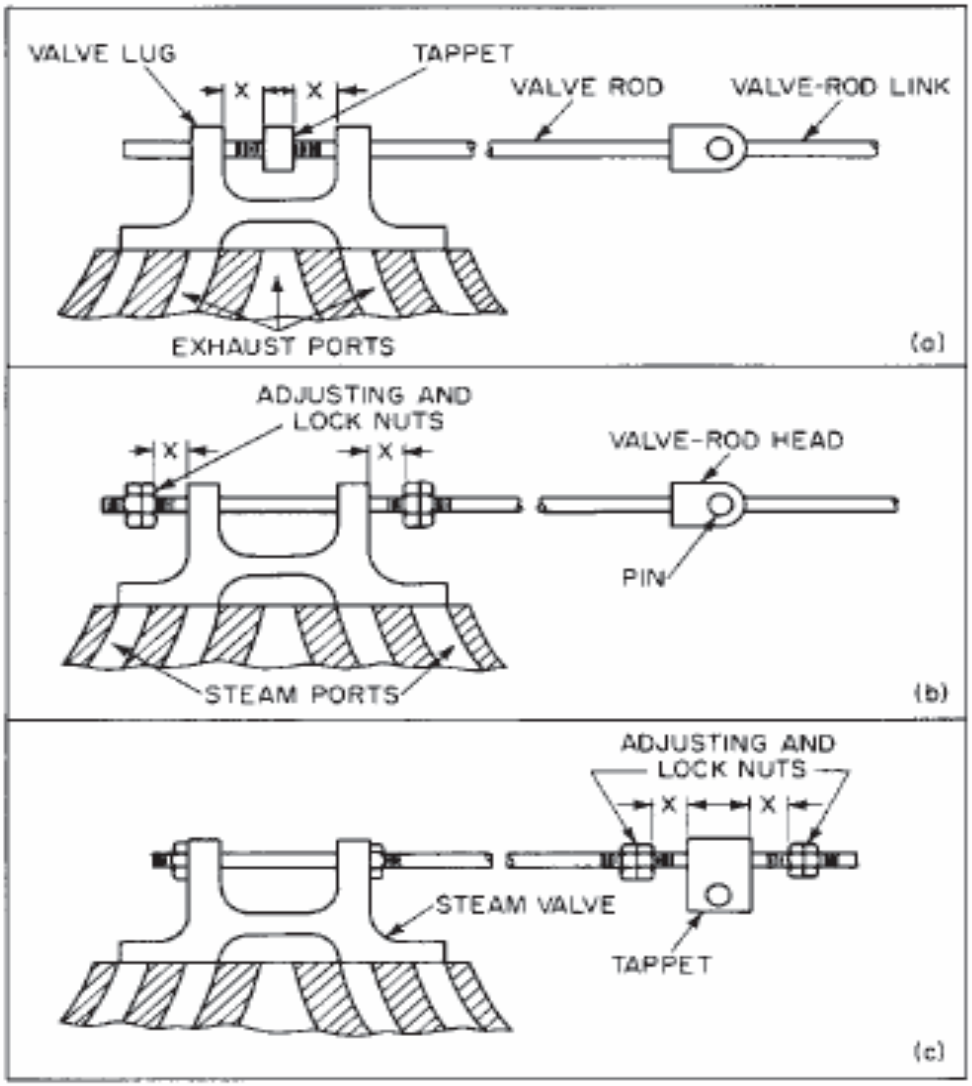
(a)



(b)

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

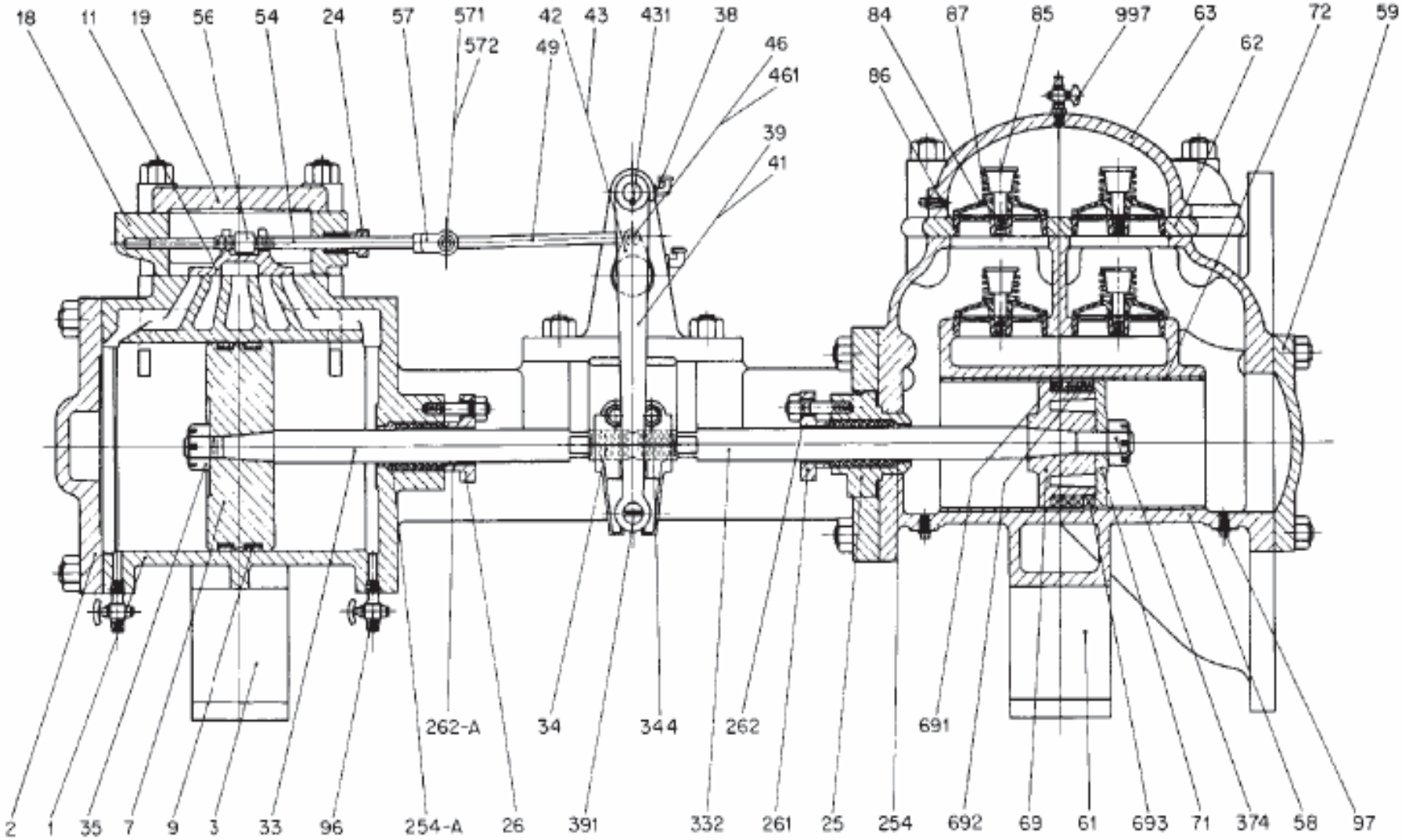
(DIRECT -ACTING PUMP) مضخات الفعل المستقيم



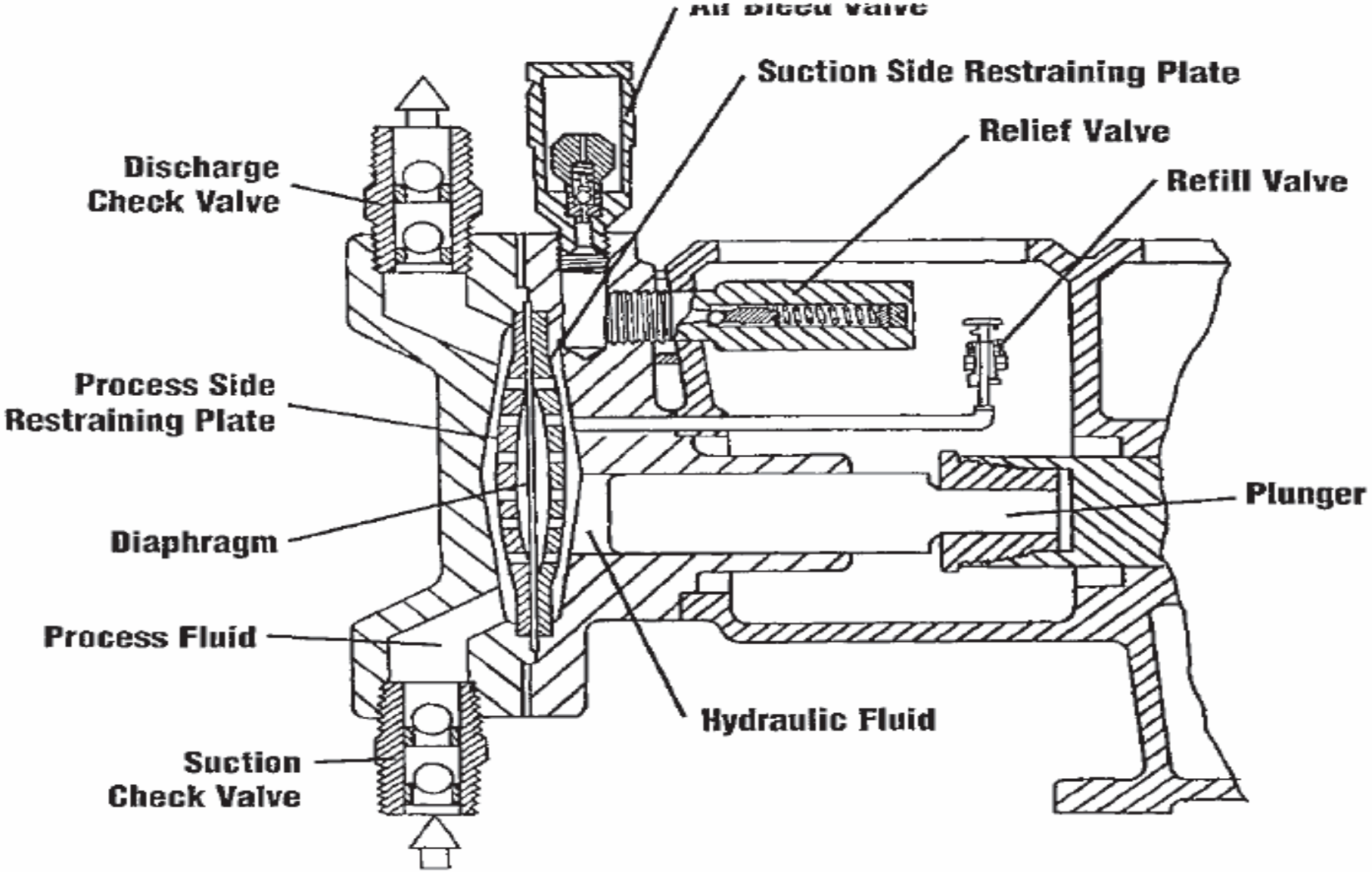
الاجزاء متشابهة في هذه المضخات الترددية ولكن في هذاالنوع يوجد جزء اضافي مهمة هذا الجزء هو لتنضيم عملية توزيع البخار ولكي لايحصل تضارب في عمل المضخة خاصة في حال وجود محورين وايضا تمنع توقف المكبس في احدى جهات العمل

RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

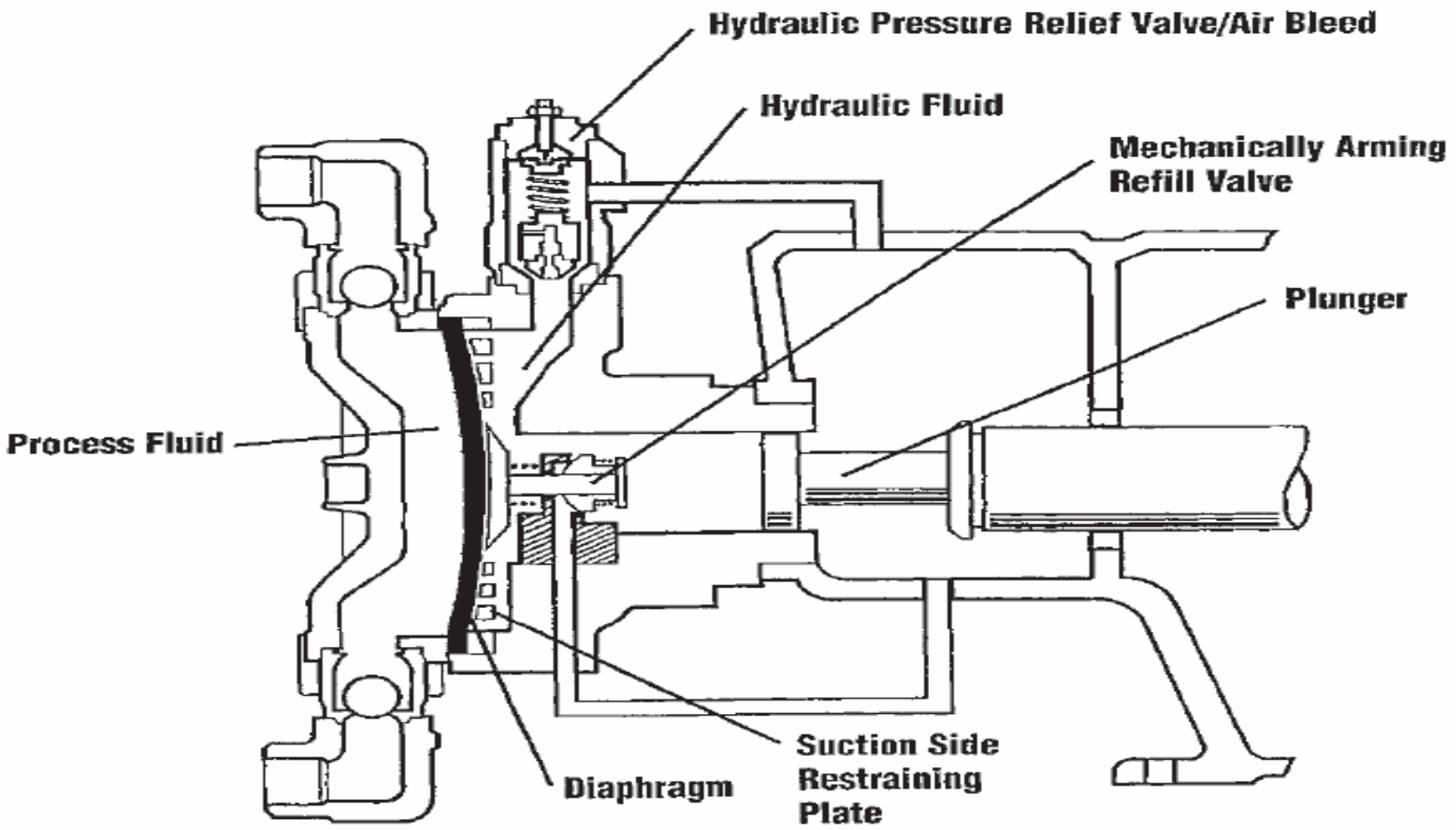
(DIRECT -ACTING PUMP) مضخات الفعل المستقيم



RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية



RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

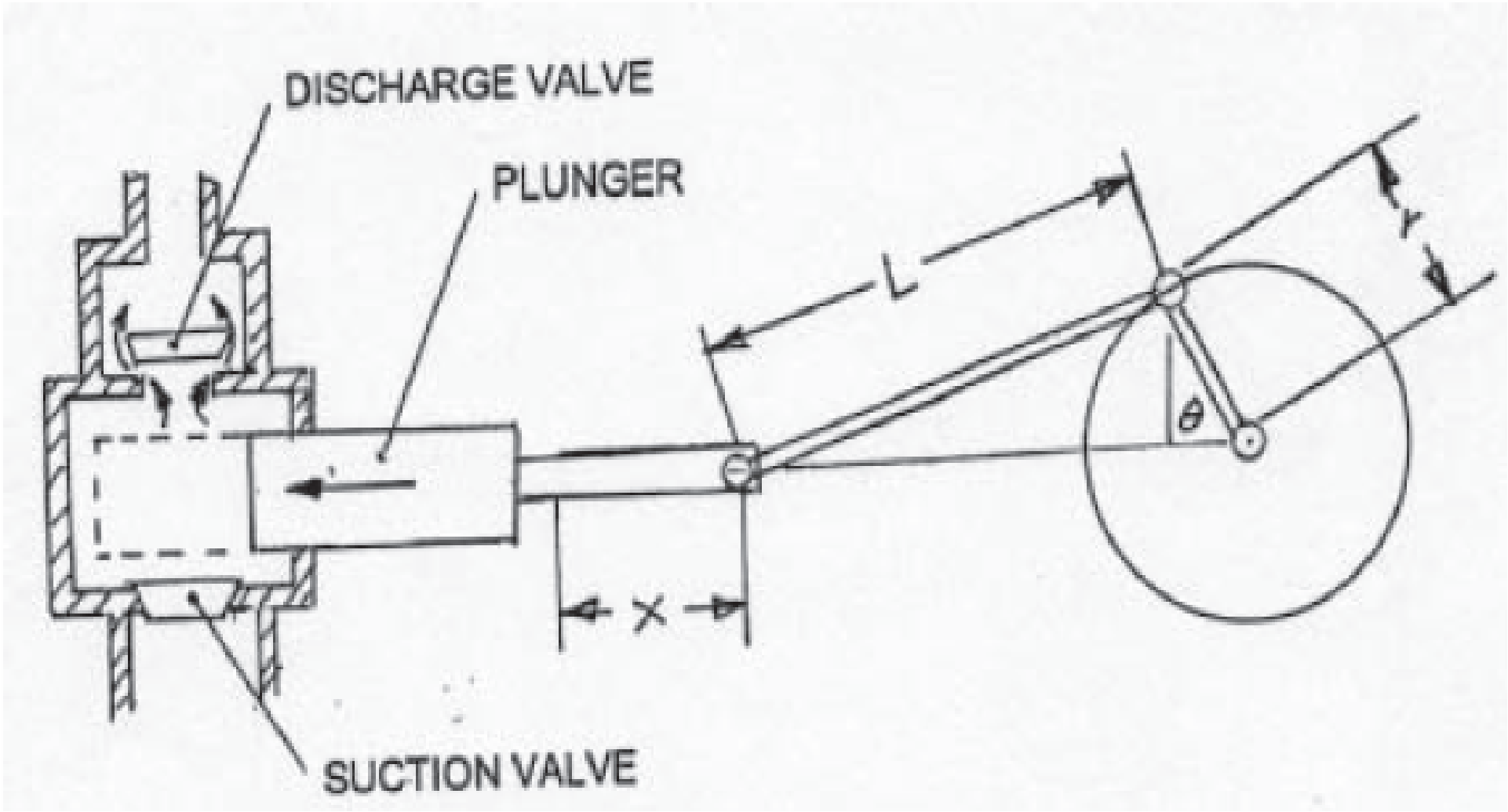


اولا-1-المضخات الترددية RECIPROCATING PUMPS
مضخات القدرة (POWER PUMP)

- مبدا عمل هذا النوع هو وجود محرك خارجي يقوم باعطاء القدرة والحركة الى المضخة مهما كان نوع المحرك سواء محرك كهربائي او ديزل او بنزين من خلال ربط المضخة بالمحرك مباشرة بواسطة قارنة (COUPLING) ووجود جزء يحول الحركة الدورانية الى حركة خطية

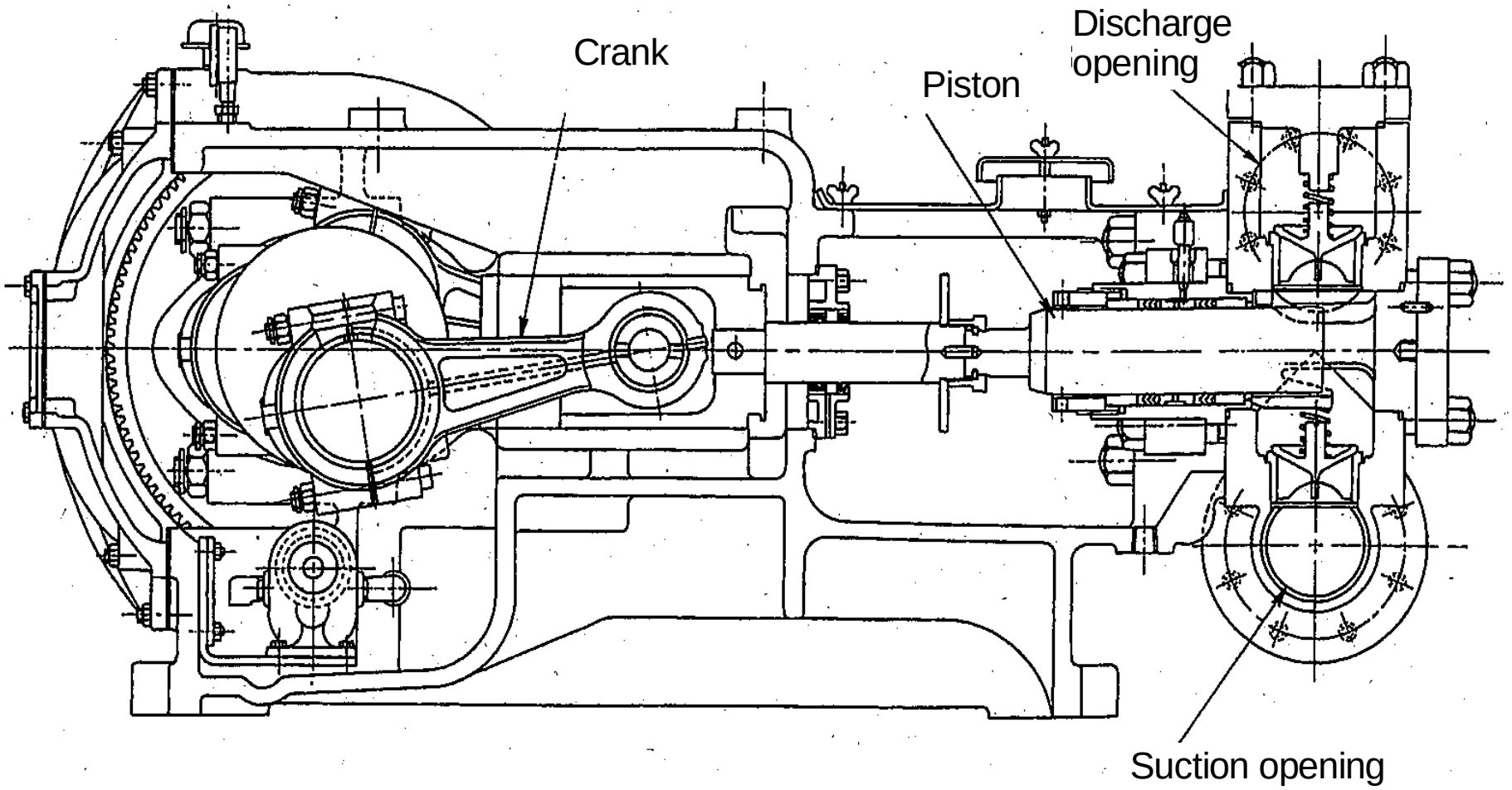
RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

(POWER PUMP) مضخات القدرة



RECIPROCATING PUMPS اولا-1-المضخات الترددية

(POWER PUMP) مضخات القدرة



Motor-operated crank type, single action three throw plunger pump

POSITIVE DISPLASEMENT PUMPS اولا:مضخات الازاحة الموجبة

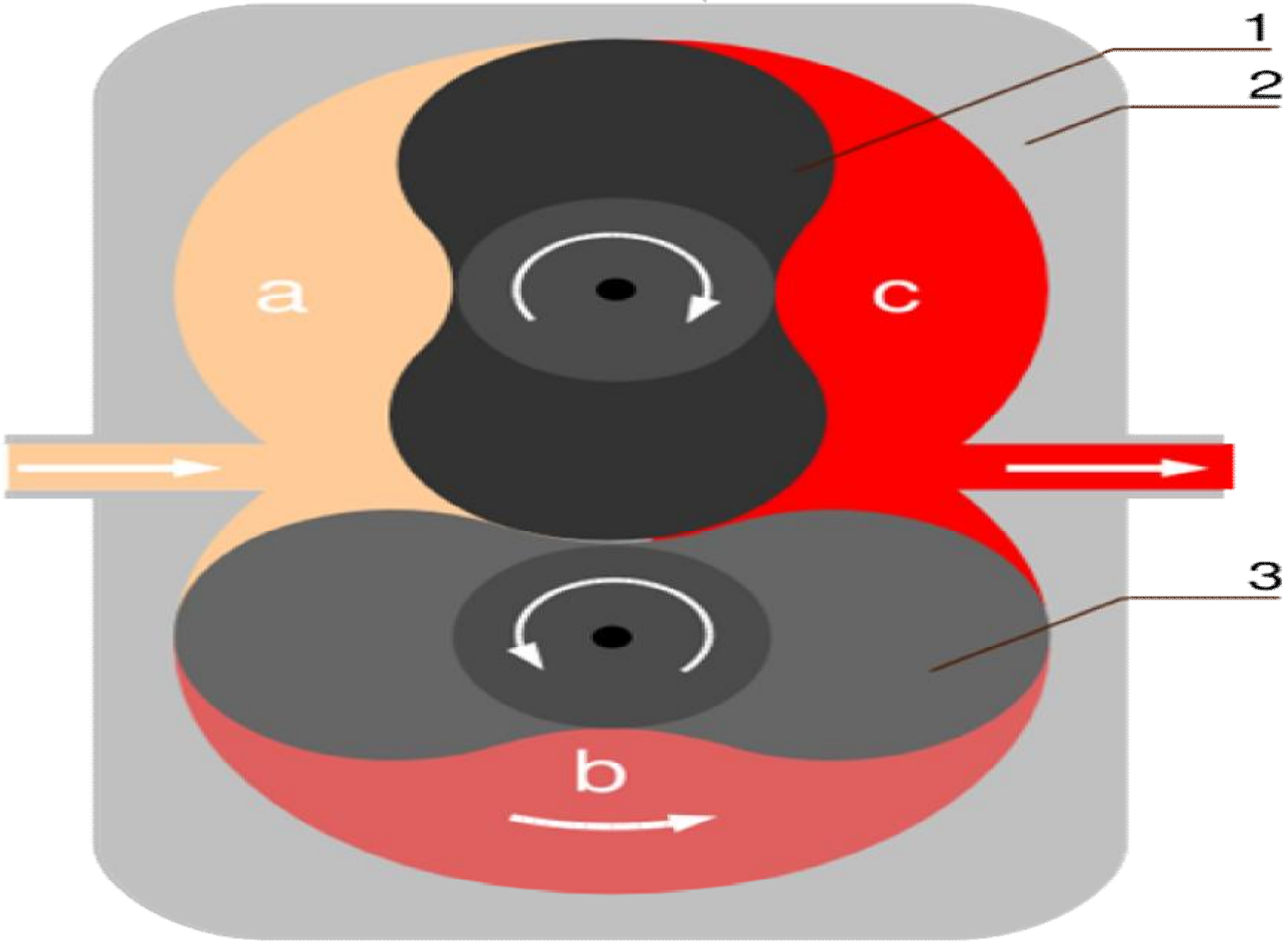
ROTARY PUMP اولا-2-المضخات الدوارة

اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

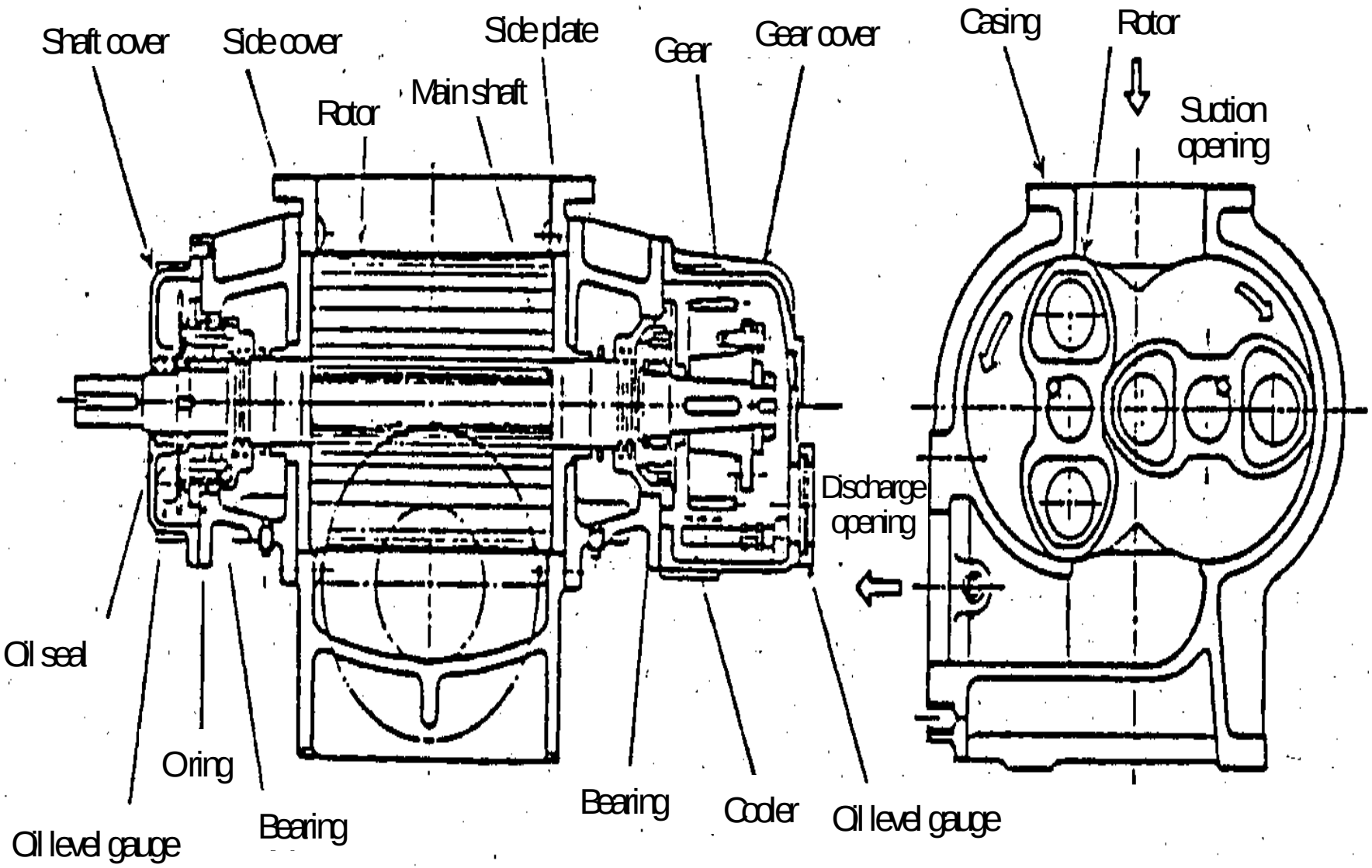
المضخات الفصيةLOBE PUMP

- يتكون هذا النوع من فصين موضوعين بشكل متوازي ويكون الفصين موضوعين بشكل عمودي احدهما على الاخر
- يدور كل فص بعكس دوران الفص الثاني
- لايجري أي احتكاك بين الفصين او جدار المضخة ويتم المحافظة على خلوص ثابت بين كل الاجزاء
- يوجد تروس عدد اثنان مربوطة كل واحد على محور لكي تنظم عملية التزامن في عمل الفصين
- هذا النوع من المضخات يعمل بدون تزييت بين الفصين والجدار الخارجي ويتم التزييت من خلال السائل المدفوع
- كمية التدفق تكون محصلة دفع الفصين
- تتزود المصخة بصمام تنفيس لكي يمنع زيادة الضغط
- يكون كل فص من اثنين او ثلاث او اربعة فصوص

LOBE PUMP المضخات الفصية



LOBE PUMP المضخات الفصية

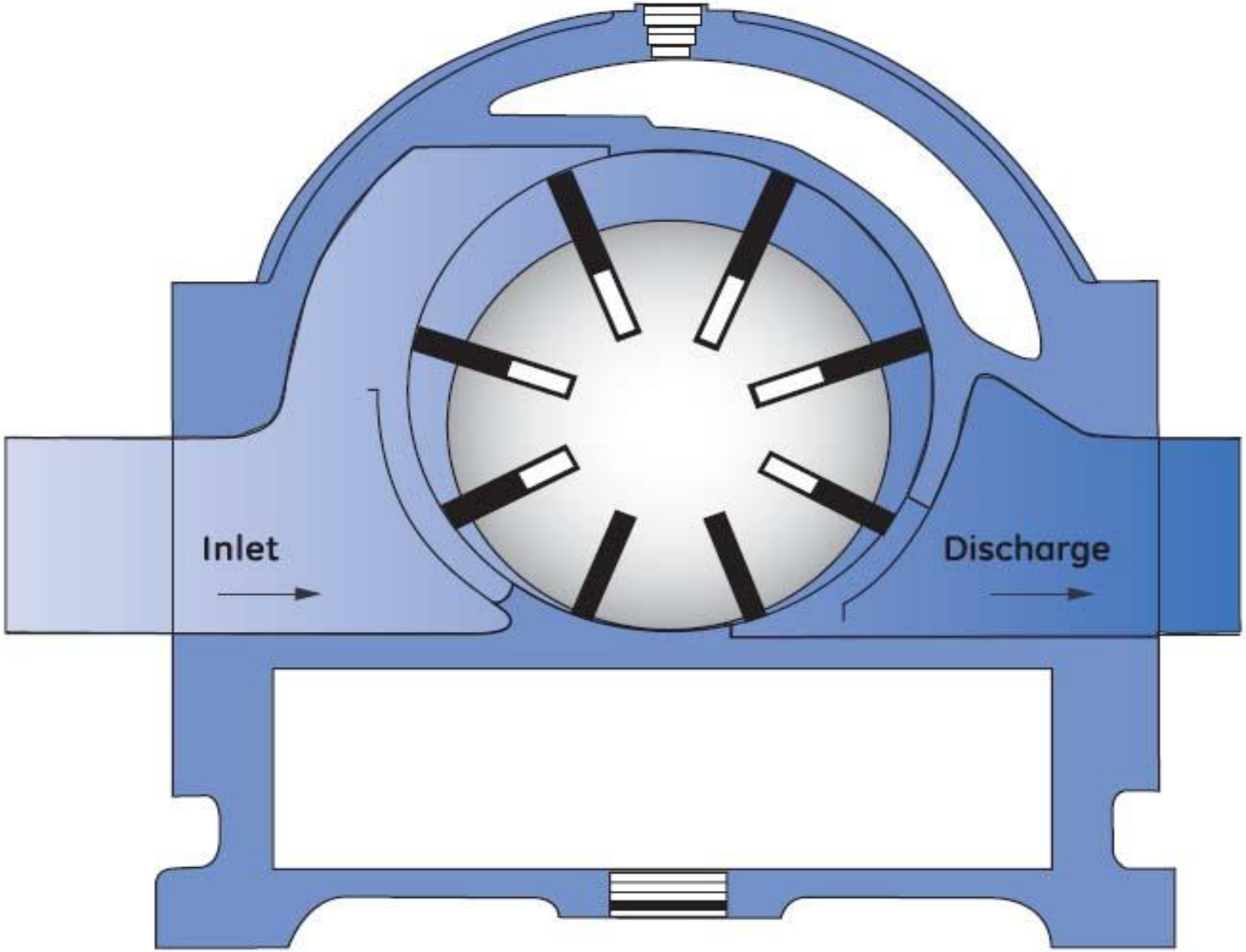


Roots blower

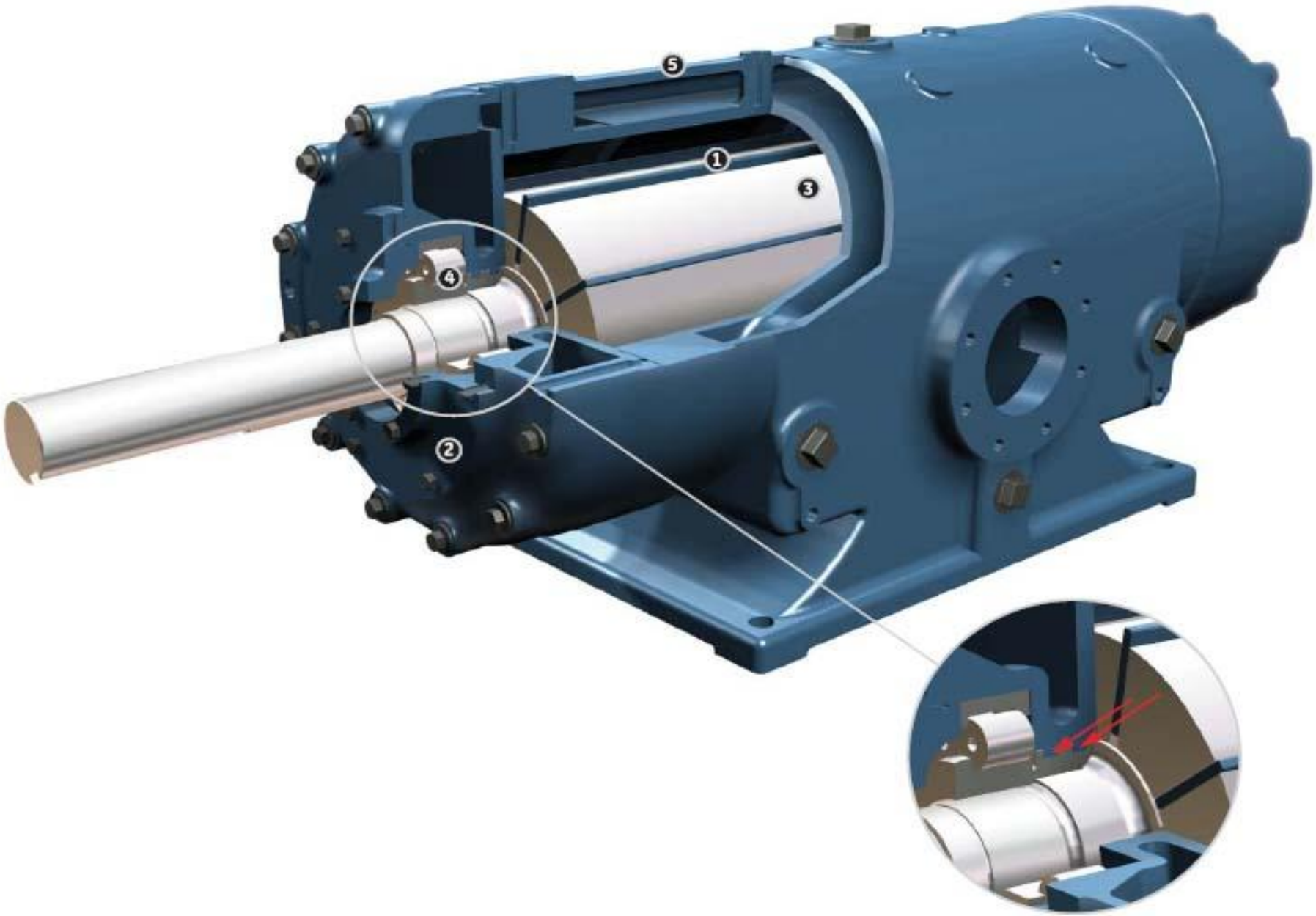
اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP
الريش المنزلقة VANE TYPE

- خلال الشوط الواحد وعند فتحة الدخول تقوم اثنان من الريش باخذ كمية من المادة ونتيجة الدوران واكمال الشوط يقل حجم الحيزلان الجدار الخارجي مصمم لذلك ونتيجة لتقليل الحجم يزداد الضغط
- الجزء الرئيسي في هذه العملية هو المحور والذي يحتوي على ريش تكون بشكل عمودي على المحوروتتحرك بشكل عمودي نتيجة قوة الطرد المركزي او نتيجة قوة النابض موضوعة داخل حيز وتكون محاطة بجدارعلى شكل بيضوي تقريبا

VANE TYPE الريش المنزلقة



VANE TYPE الريش المنزلقة



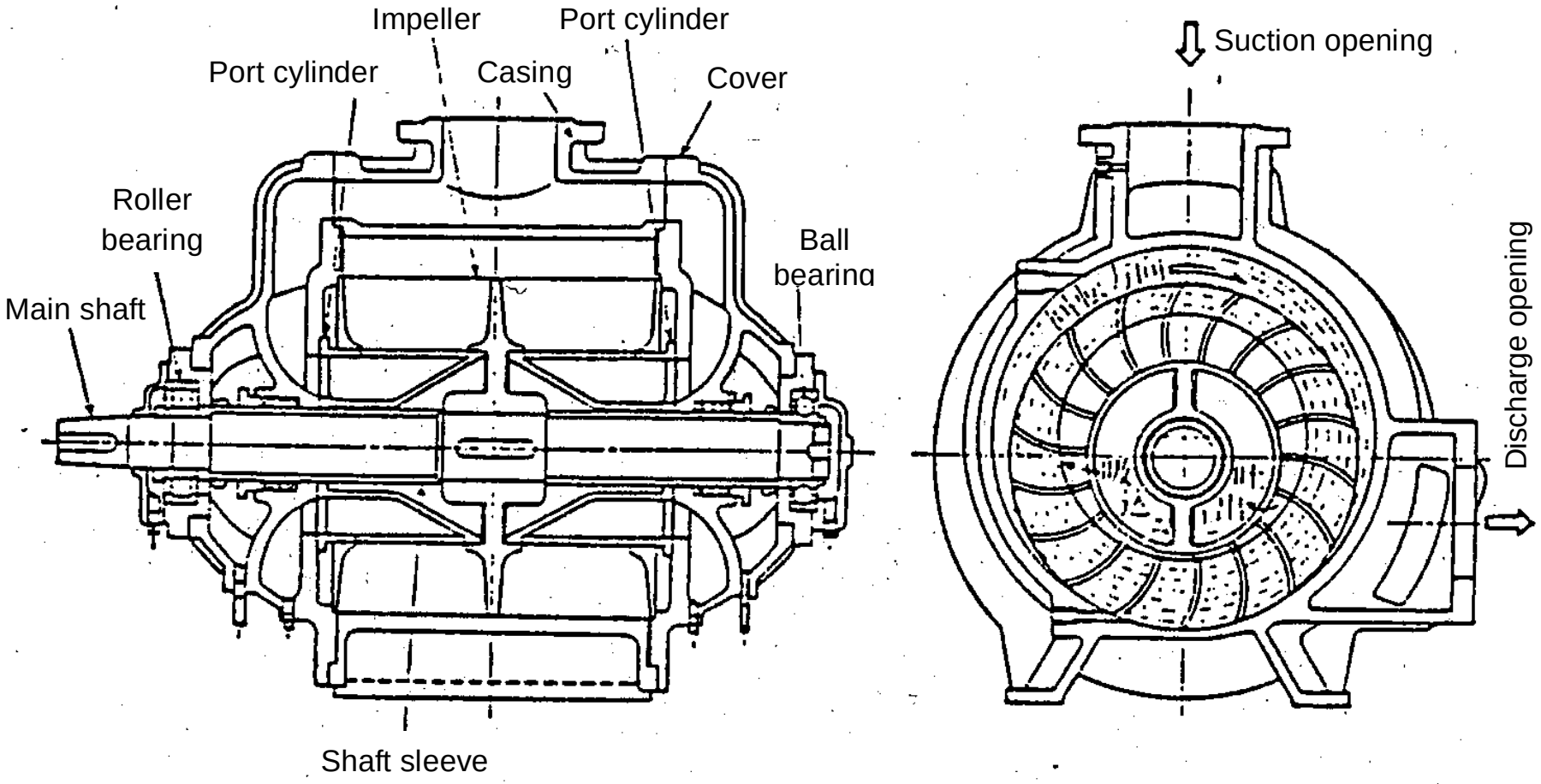
اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

المحتوى السائل LIQUID LINER

- هذا النوع من المضخات يمتاز بانه يعمل بنوعين من المائع الاول وهو السائل للمادة المدفوعة والنوع الثاني وهو السائل الذي يساعد في ضغط المائع وتستخدم في الصناعات النفطية والبتروكيمياوية و يستخدم في اغلب الاحيان ك(VACUUME PUMP) لعمل منظومات ذات ضغط اقل من الضغط الجوي أي منظومات خوائية تستعمل لسحب الغازات و الابخرة وفي هذا النوع تسحب مواد صلبة ضمن المواد المسحوبة بدون ان تتاثر المضخة التي تحتوي على شوائب صلبة ويجب ان يكون المائعان منسجمان بحيث لا يؤدي الى حدوث مشاكل تشغيلية وتكون العملية بدون تزييت ويكون هذا النوع من الانواع التي تحتاج الى تعويض مستمر الى السائل الذي يساعد في عملية الانضغاط

ROTARY PUMP اولا-2-المضخات الدوارة

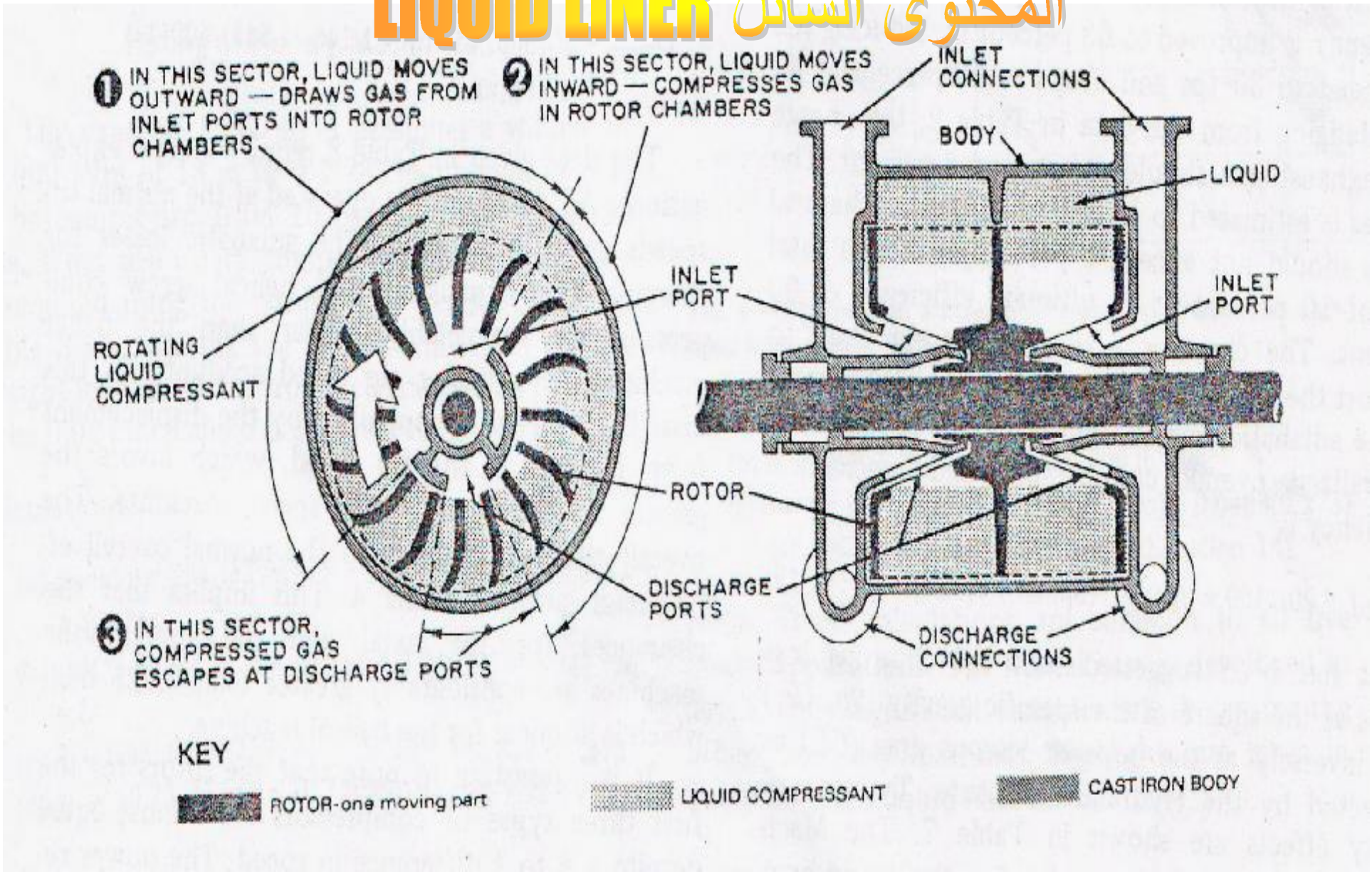
LIQUID LINER المحتوى السائل



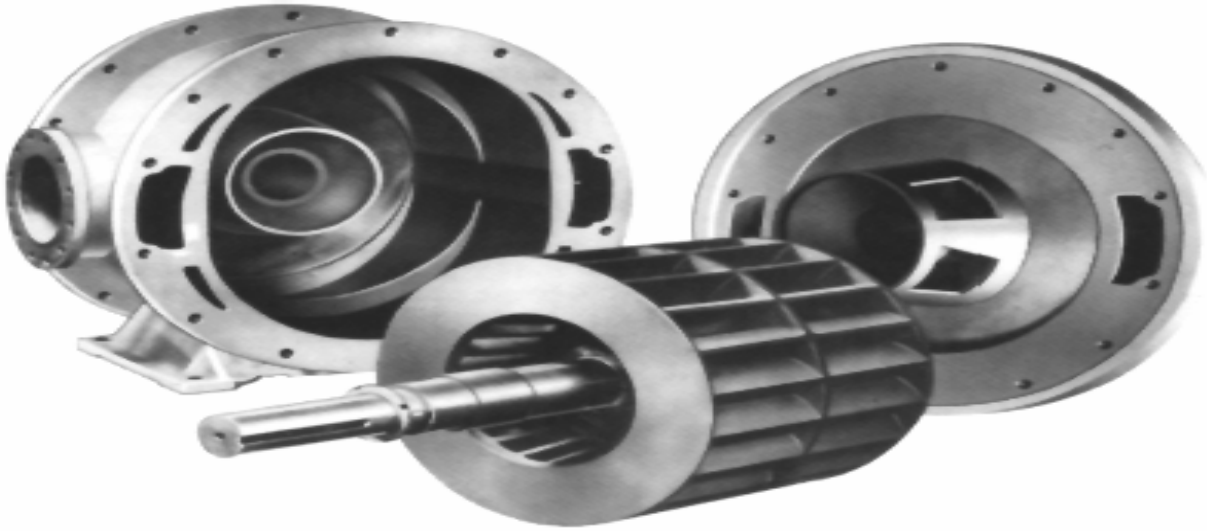
Liquid seal type vacuum pump

ROTARY PUMP اولا-2-المضخات الدوارة

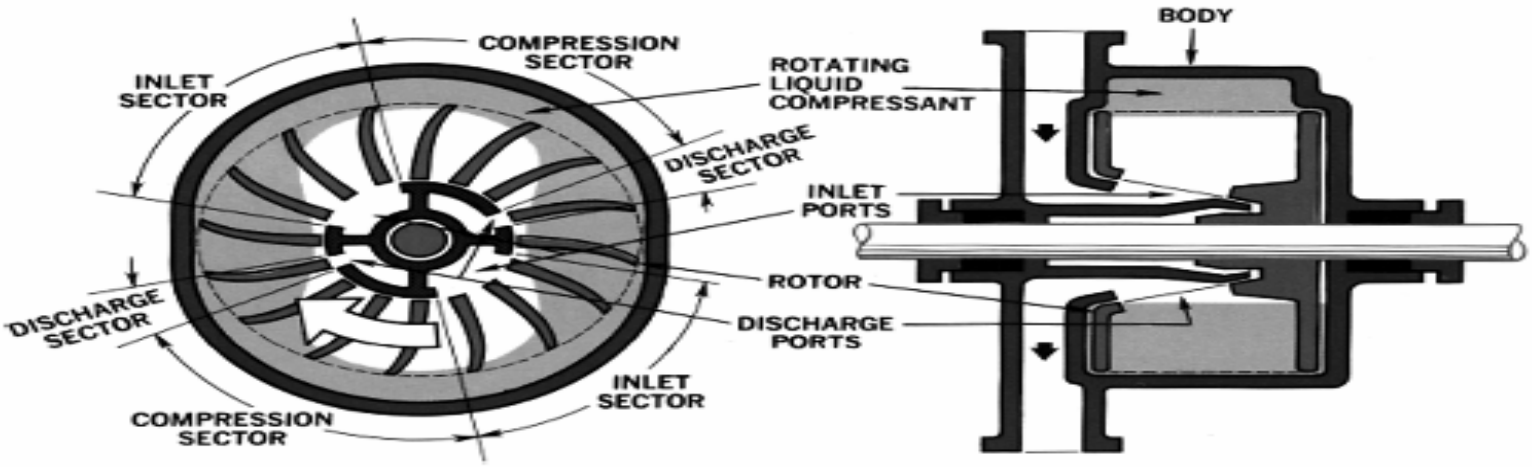
LIQUID LINER المحتوى السائل



ROTARY PUMP اولا-2-المضخات الدوارة
LIQUID LINER المحتوى السائل



(a)

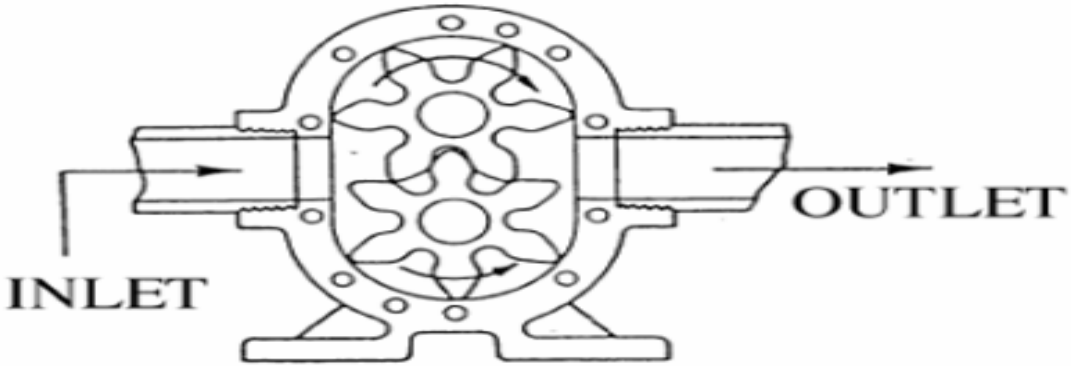


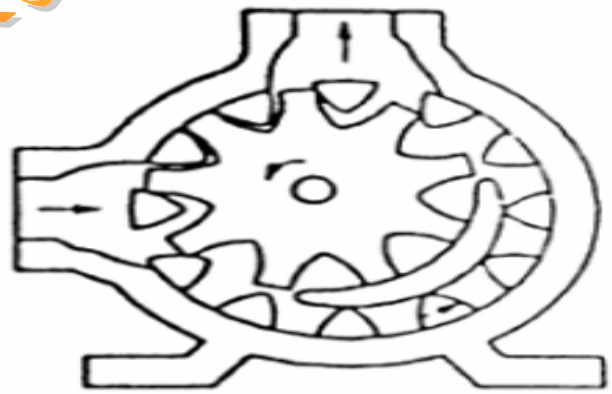
(b)

FIGURE 8.4 (*a*) Liquid ring compressor with an elongated casing; (*b*) schematic section at the inlet and discharge sectors. *(Nash Engineering Company, Norwalk, Conn.)*

ROTARY PUMP المضخات الدوارة-2-اولا

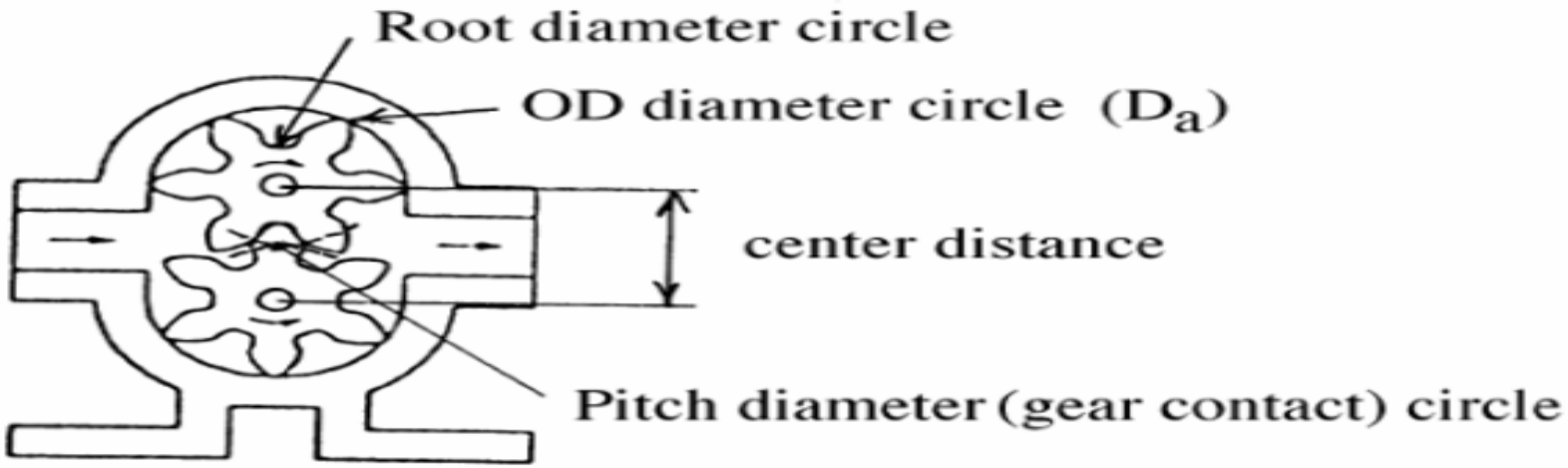
GEAR TYPE النوع المسنن





External gear

Internal gear

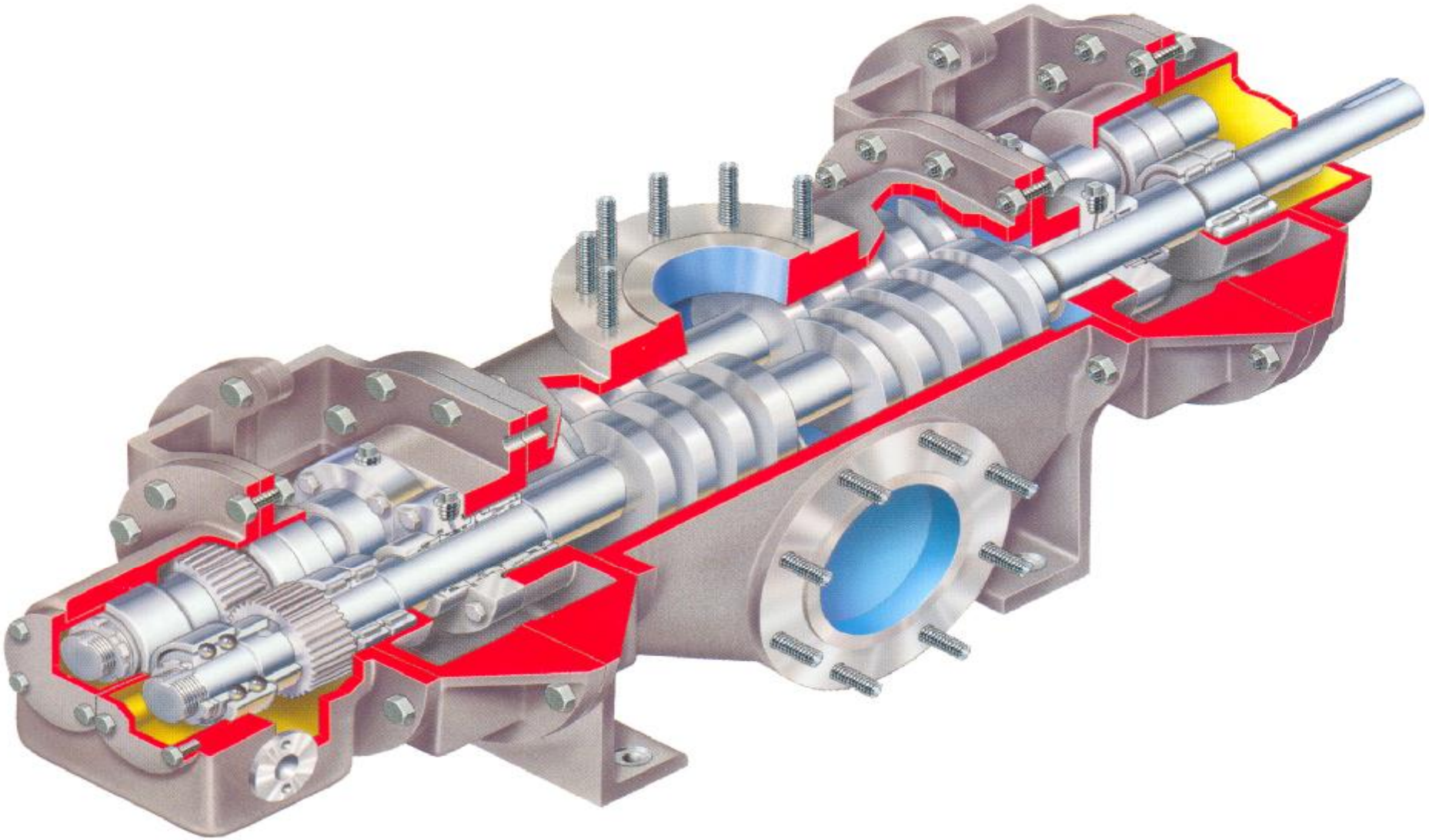


اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

النوع اللولبي SCREW PUMP

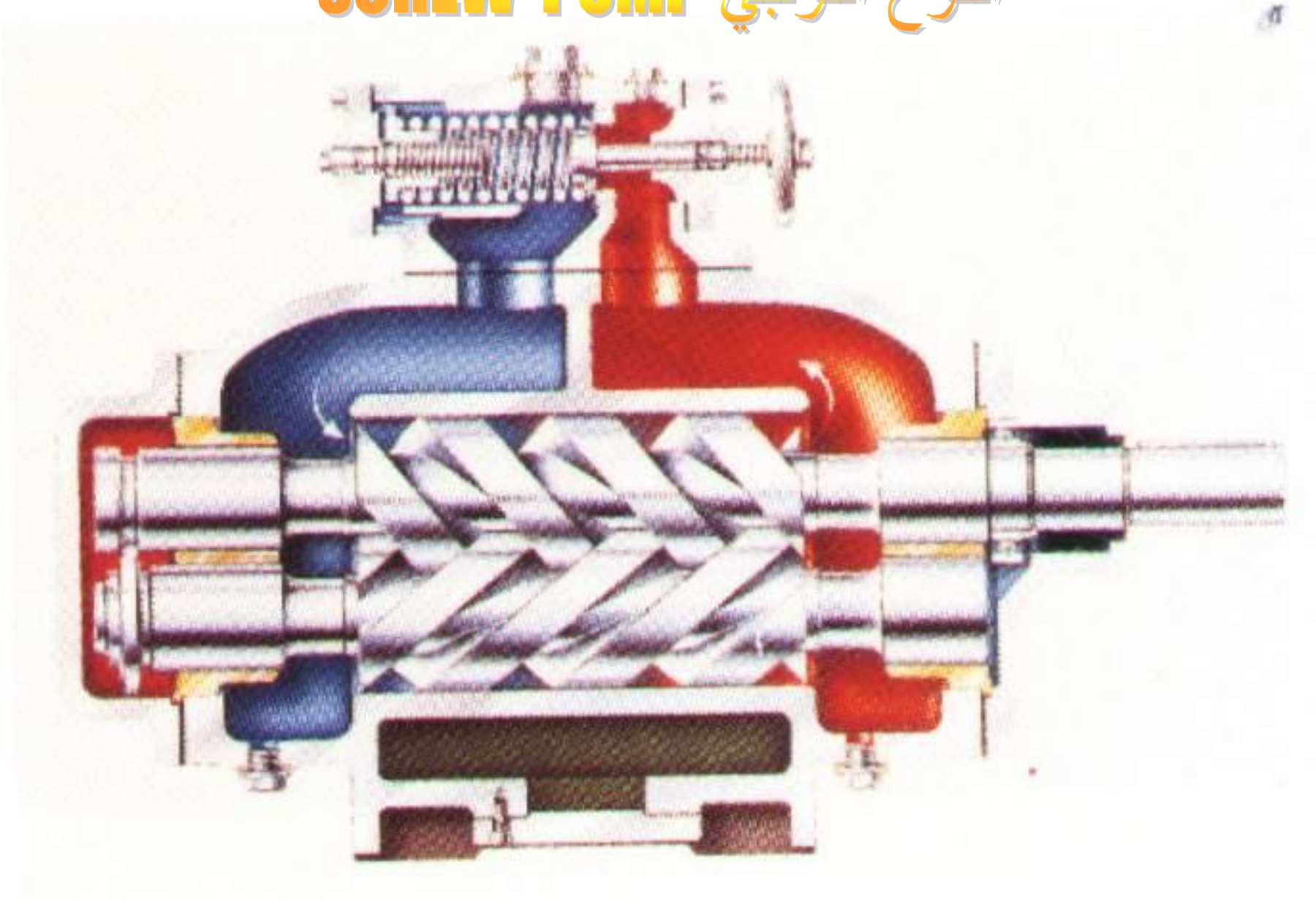
اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

النوع اللولبي SCREW PUMP



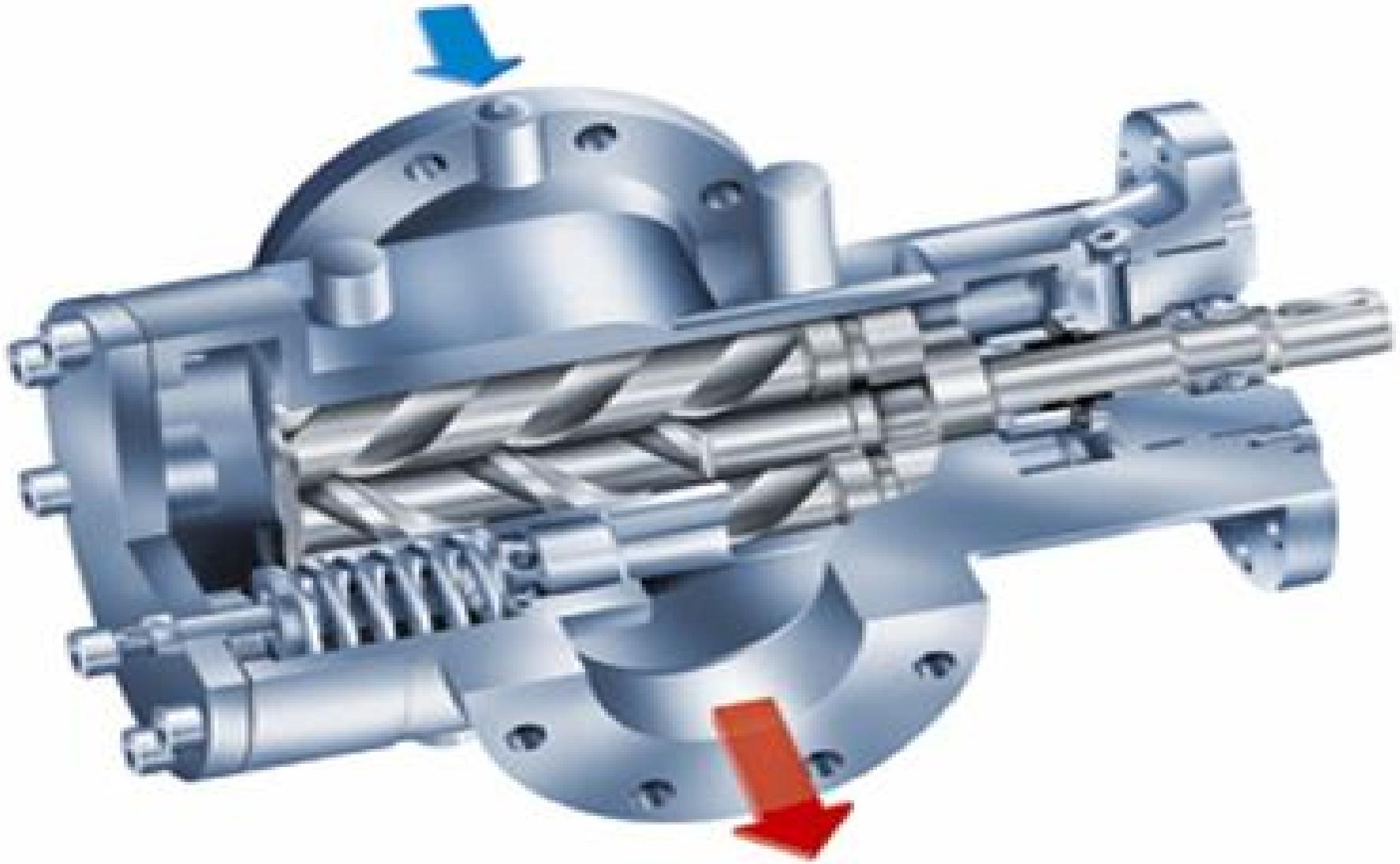
اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

النوع اللولبي SCREW PUMP



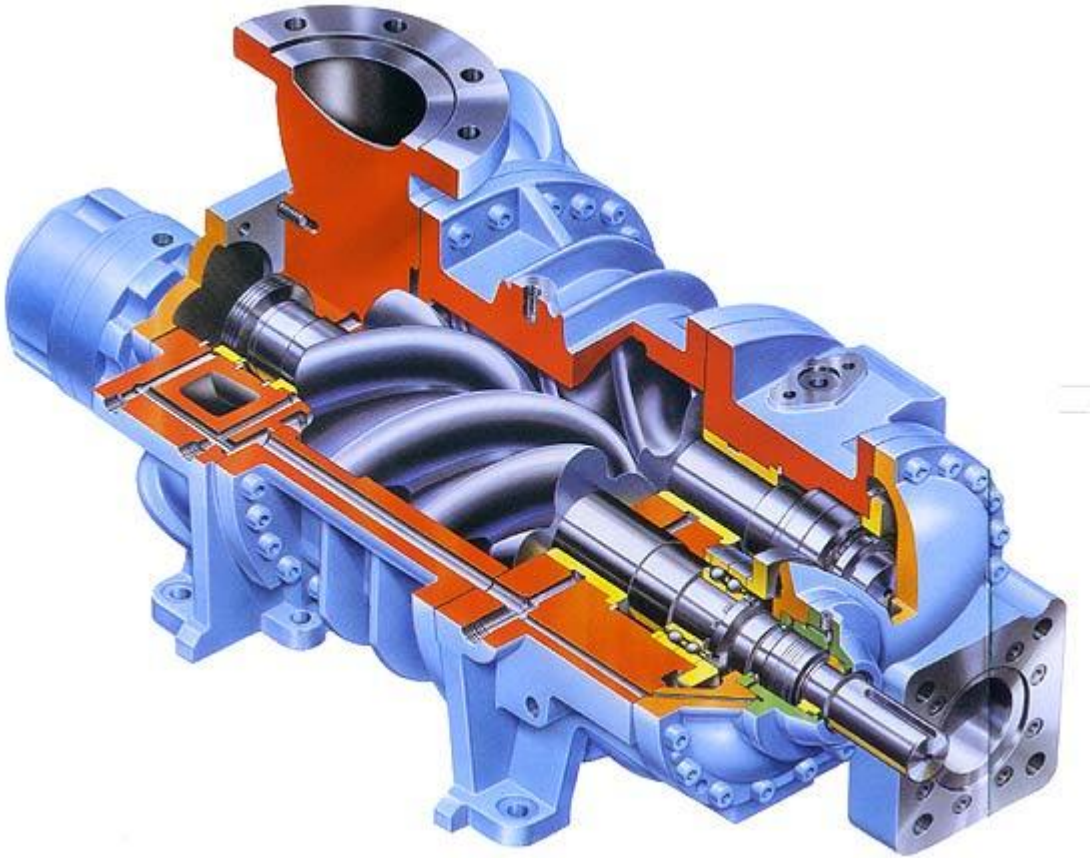
اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

النوع اللولبي SCREW PUMP



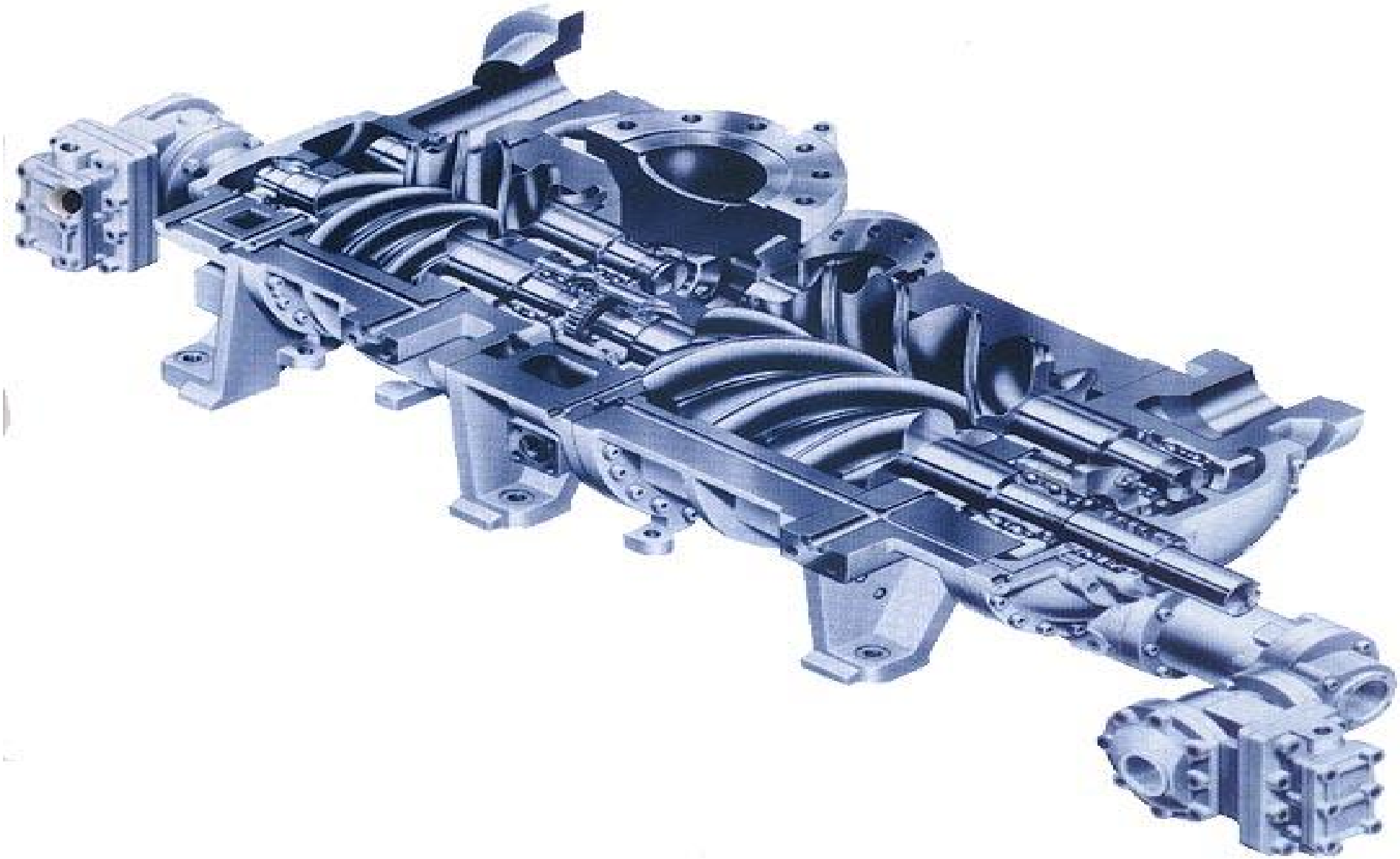
اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

النوع اللولبي SCREW PUMP



اولا-2-المضخات الدوارة ROTARY PUMP

النوع اللولبي SCREW PUMP



ثانيا المضخات الديناميكية DYNAMIC PUMP

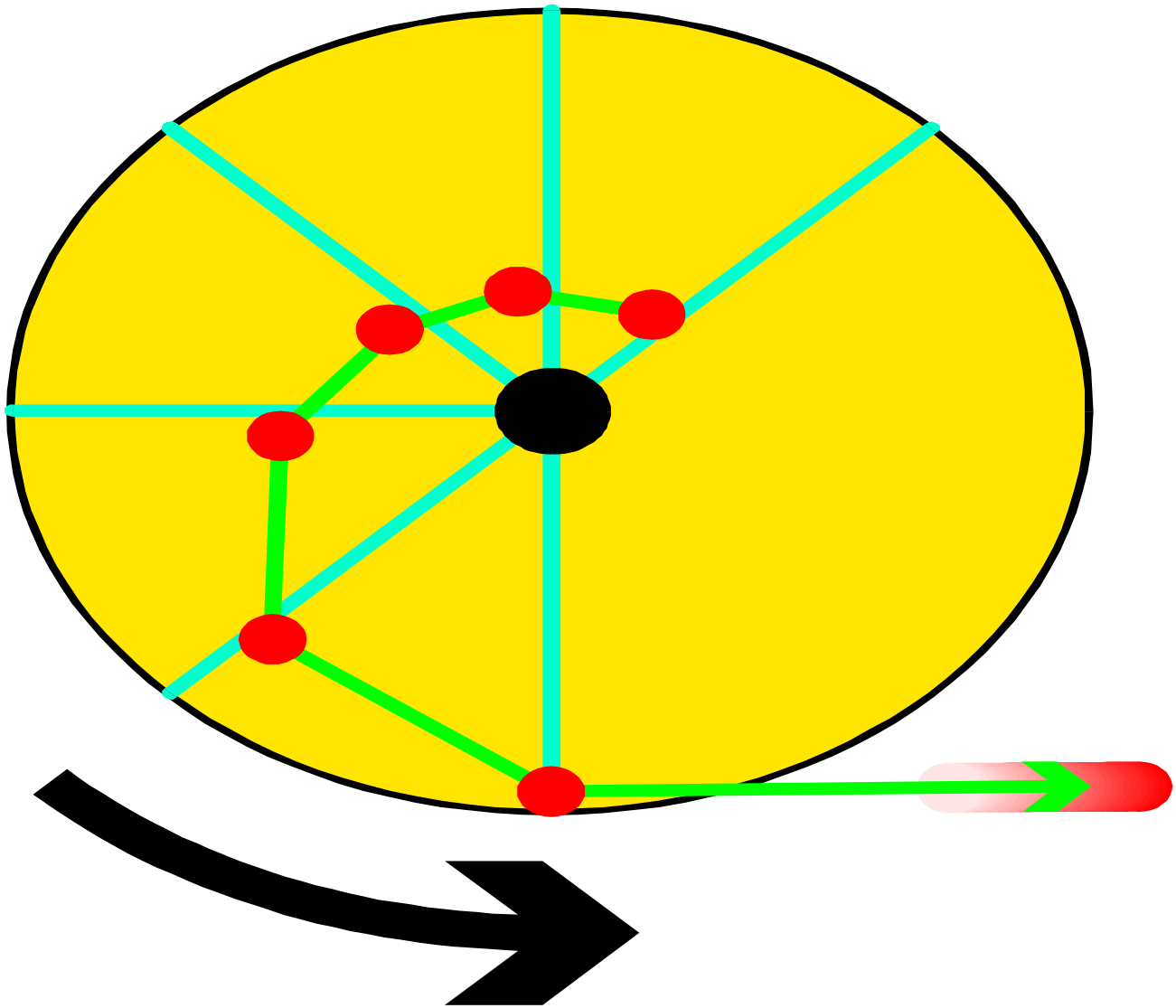
ثانيا -1- المضخات النفاثة JET (EDUCTER)

DYNAMIC PUMP ثانيا المضخات الديناميكية

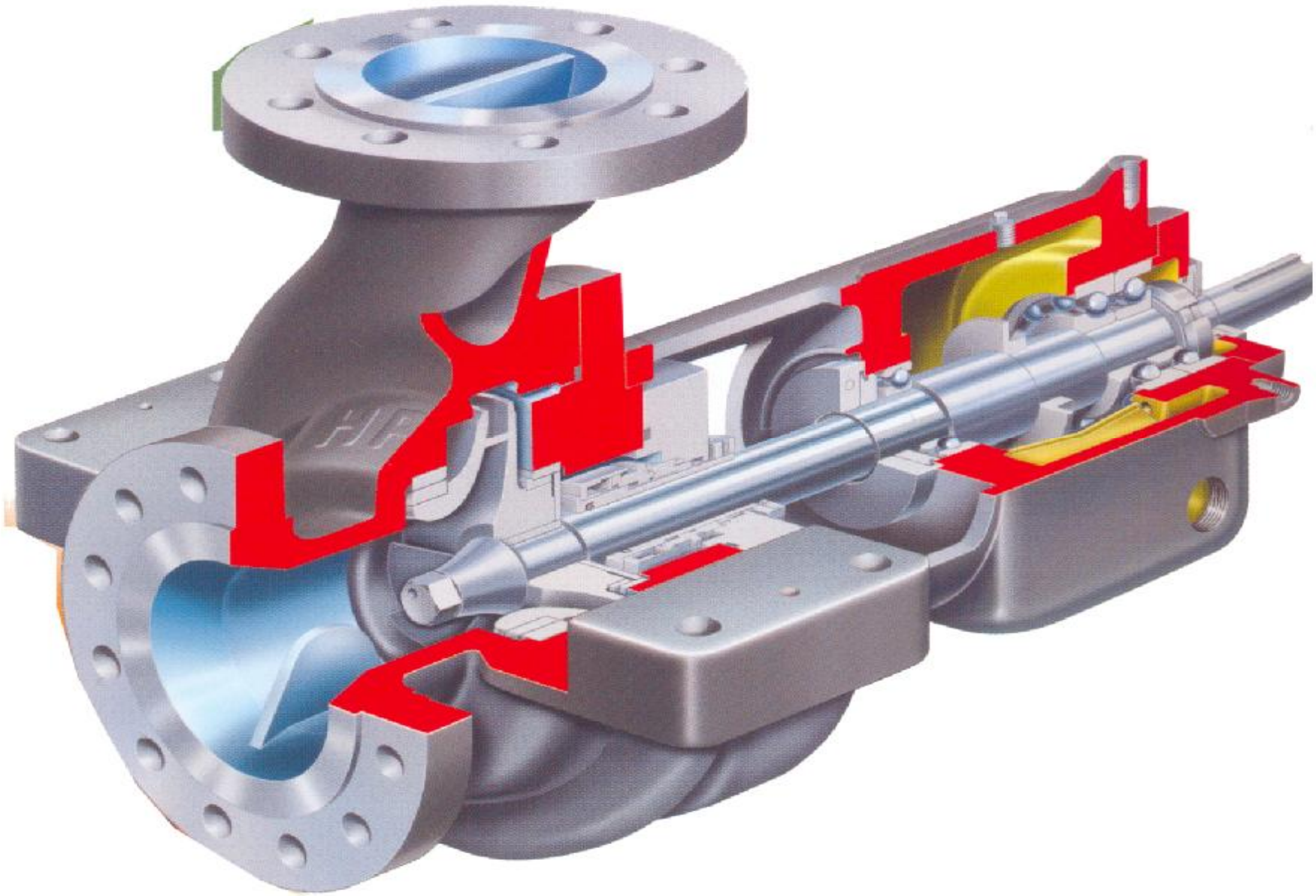
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

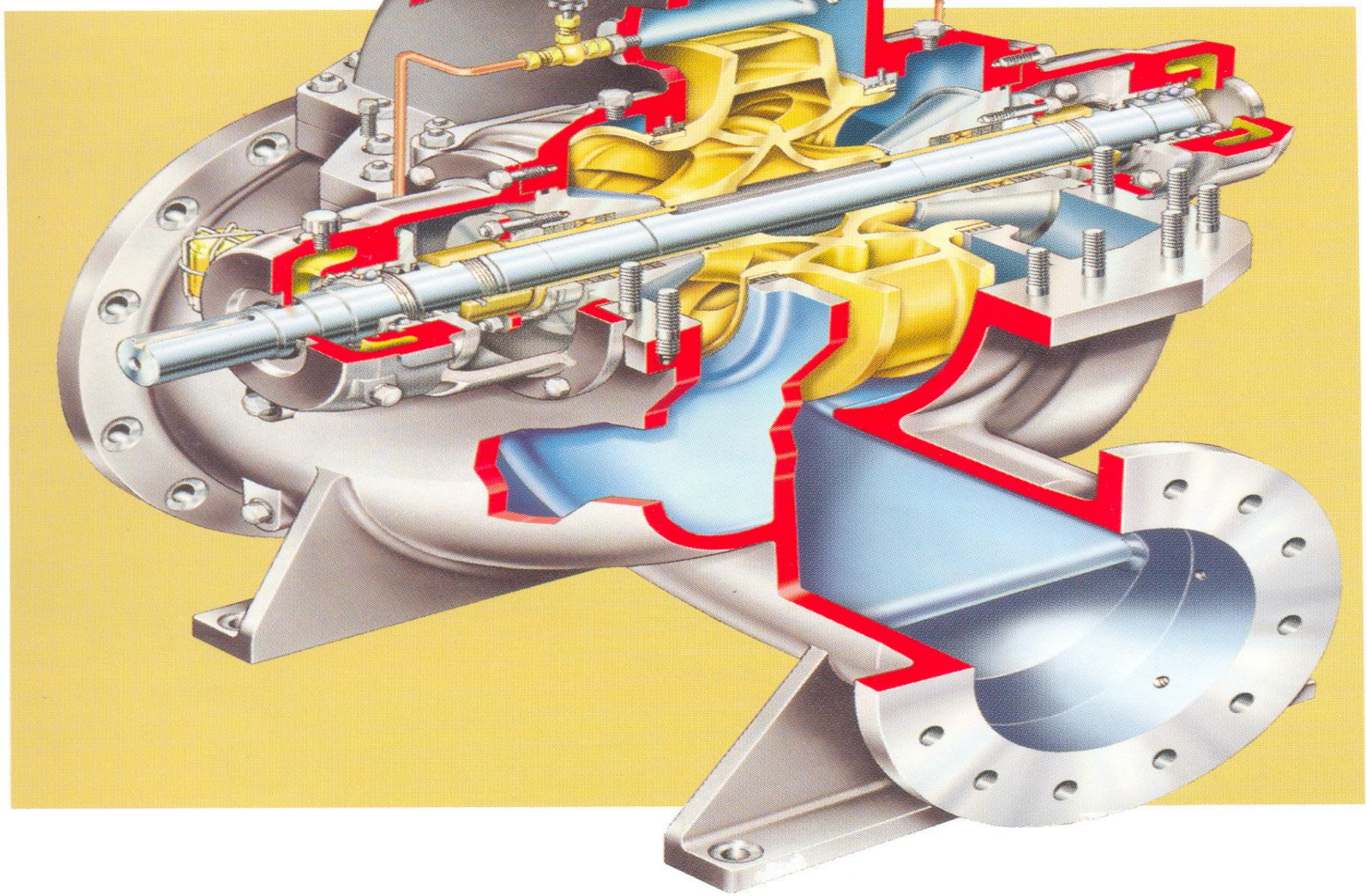
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة



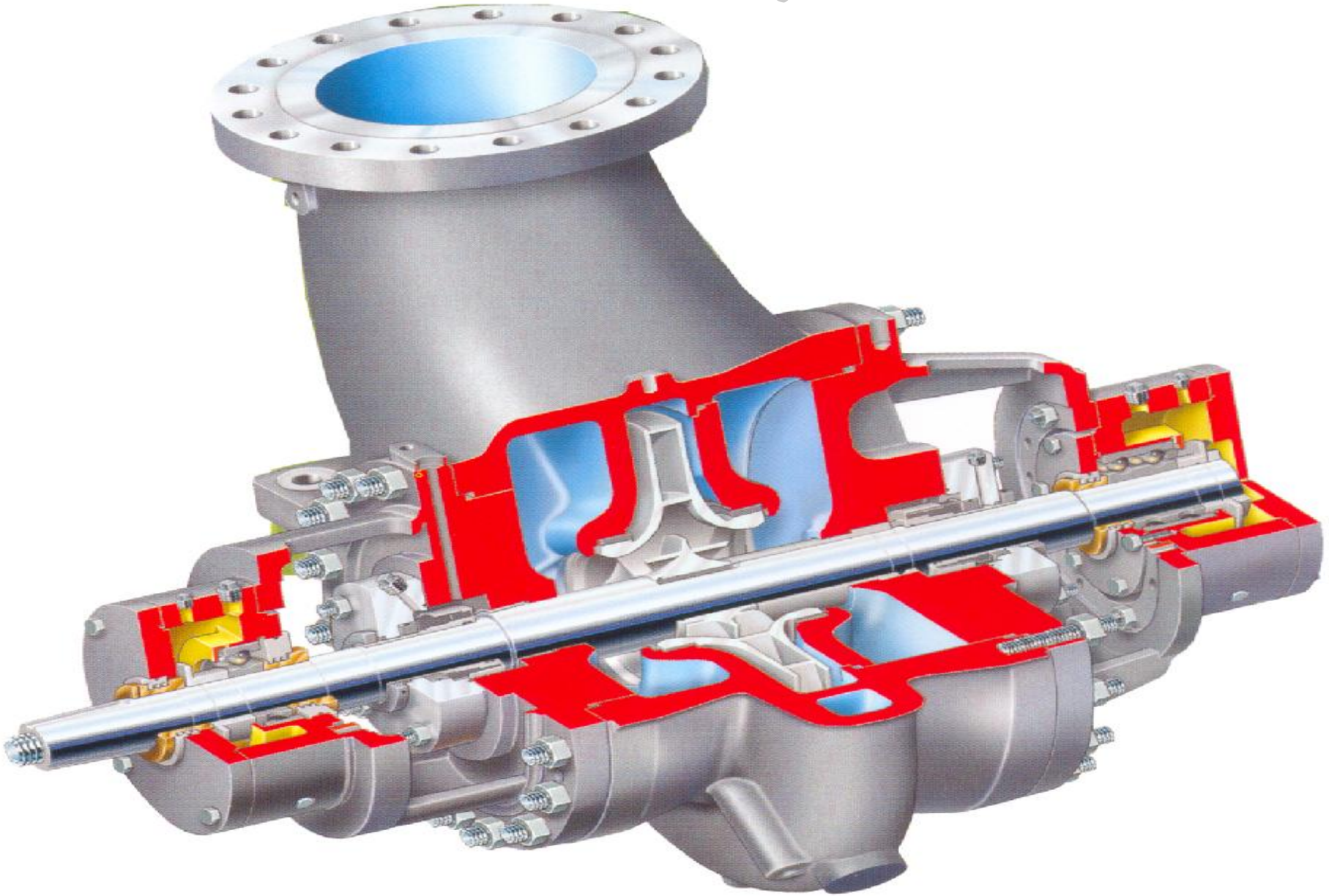
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة



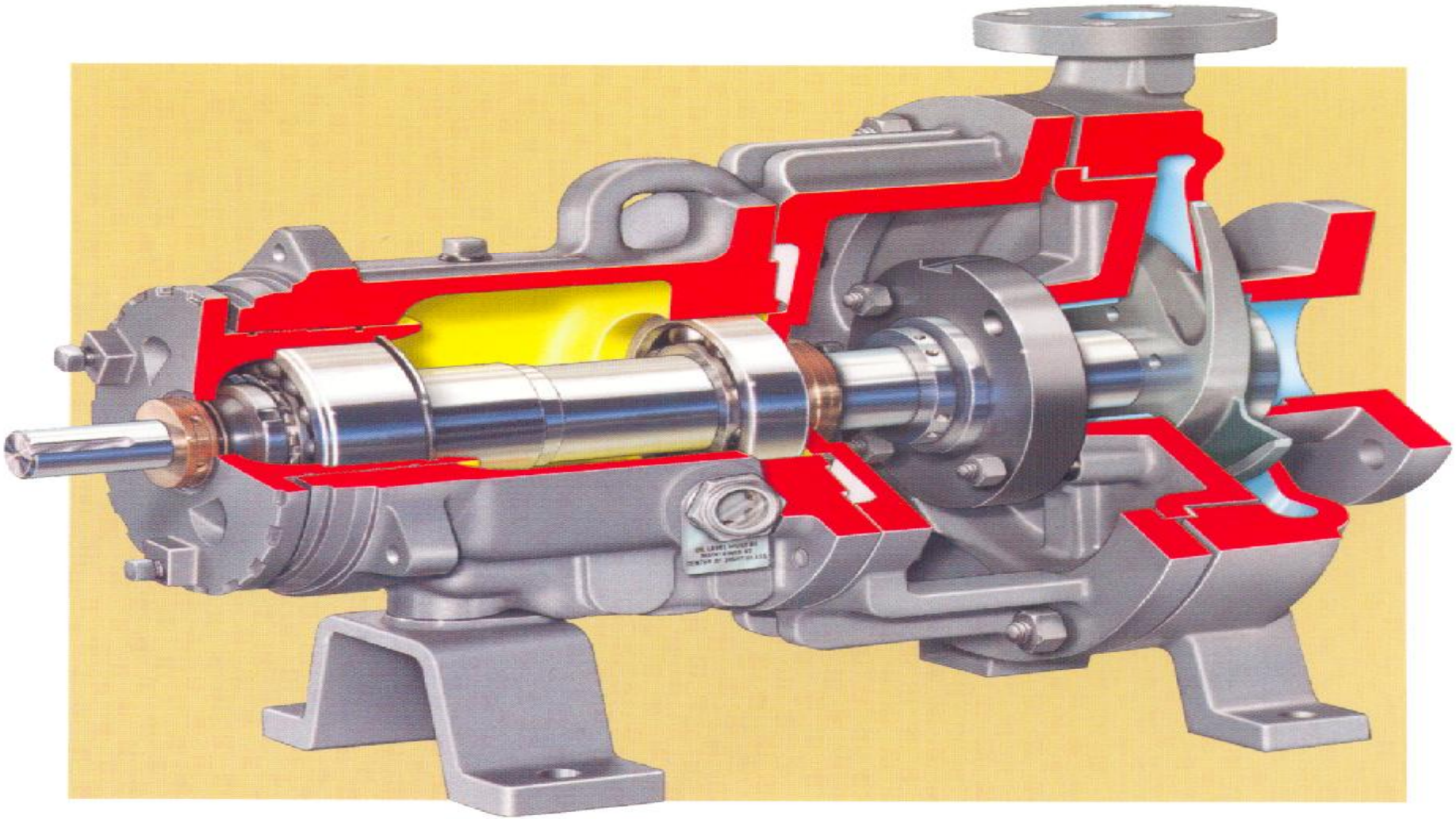
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

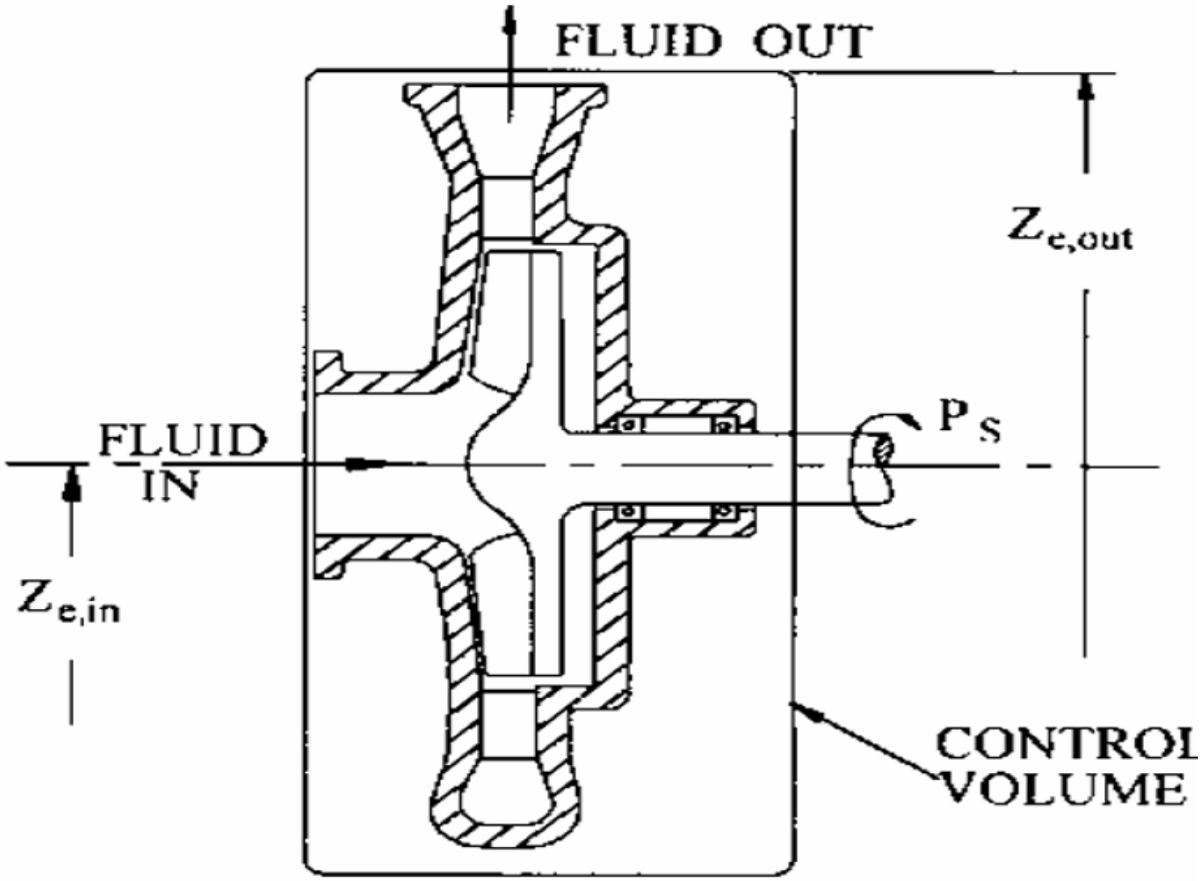


CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة



DYNAMIC PUMP ثانيا المضخات الديناميكية

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة



- مبدا عمل هذا النوع من المضخات هو اعطاء السائل طاقة حركية داخل المضخة للتتحول بعد ذلك الى ضغط في الغطاء الخاص بالمضخة

ثانيا -2- المضخات الطاردة CENTRIFUGAL PUMP

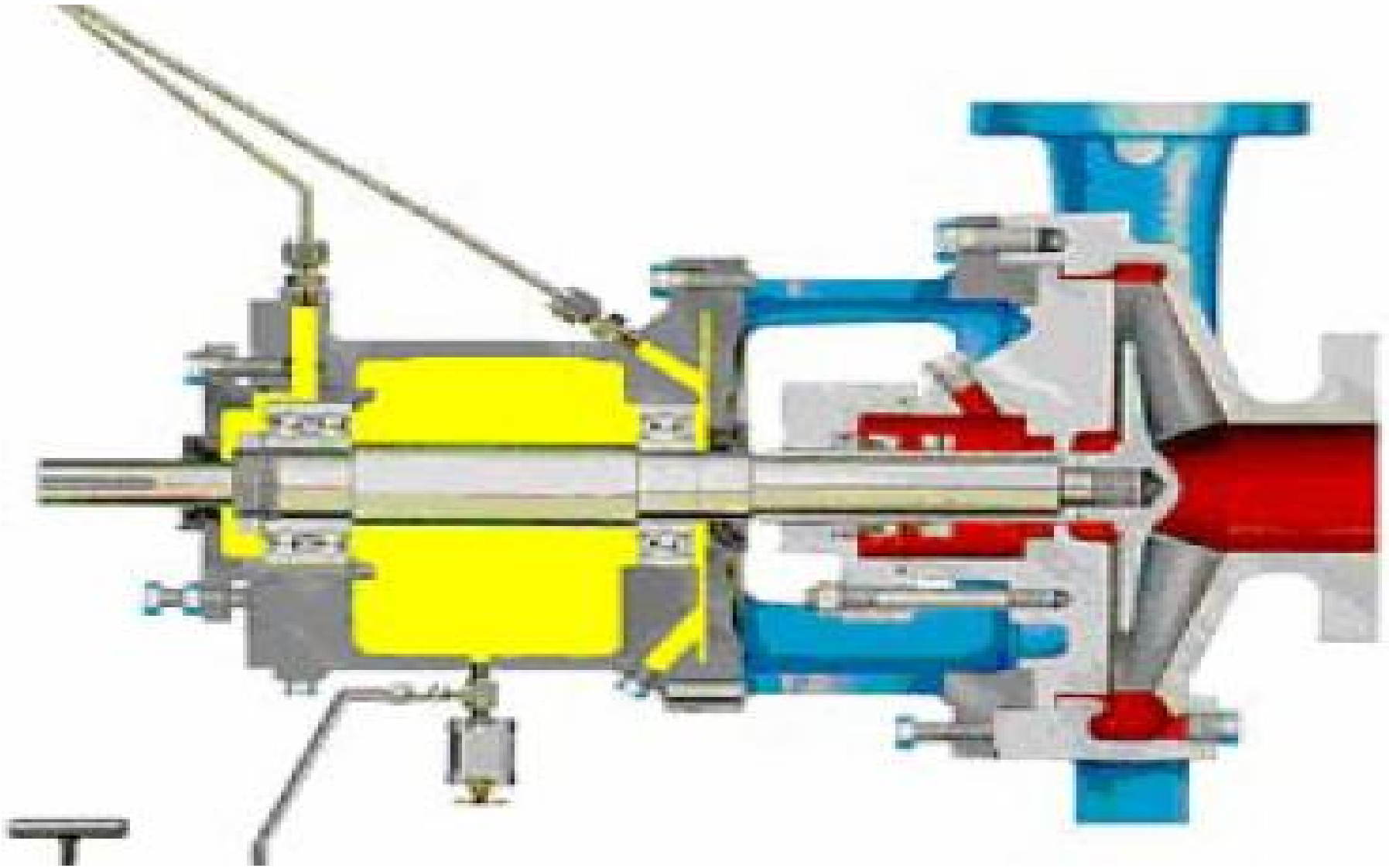
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

1- المحور (SHAFT)

وهو الجزء الرئيسي لاي عملية ميكانيكية ومهمته الرئيسية نقل الحركة الدورانية في أي ماكنة الى الاجزاء الاخرى بالاظافة الى نقل القدرة بين الاجزاء المتحركة الاخرى ويكون عادة مصنع من المعادن القوية والغالية وهوبمثابة العمود الفقري للاجزاء الدوارة

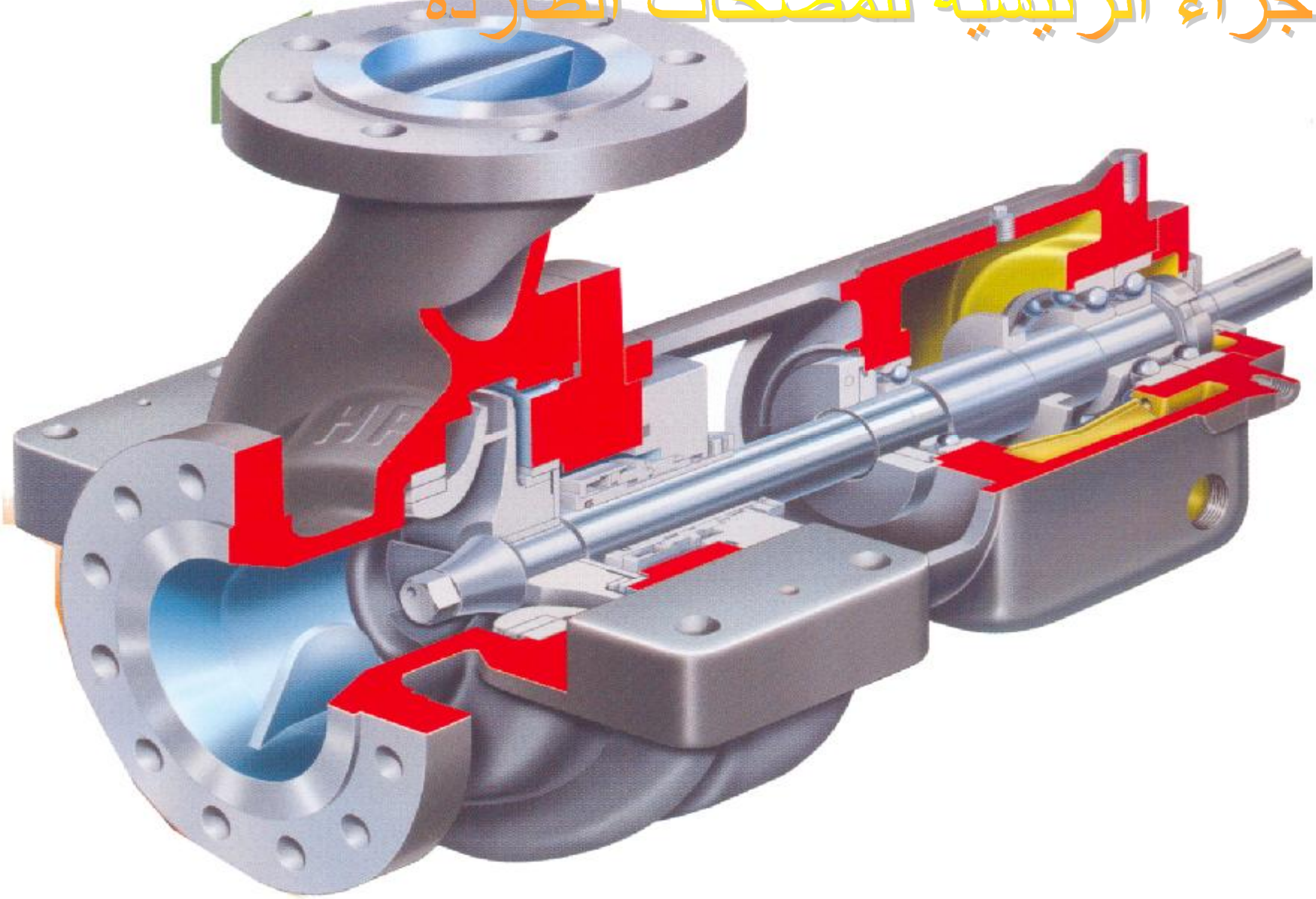
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



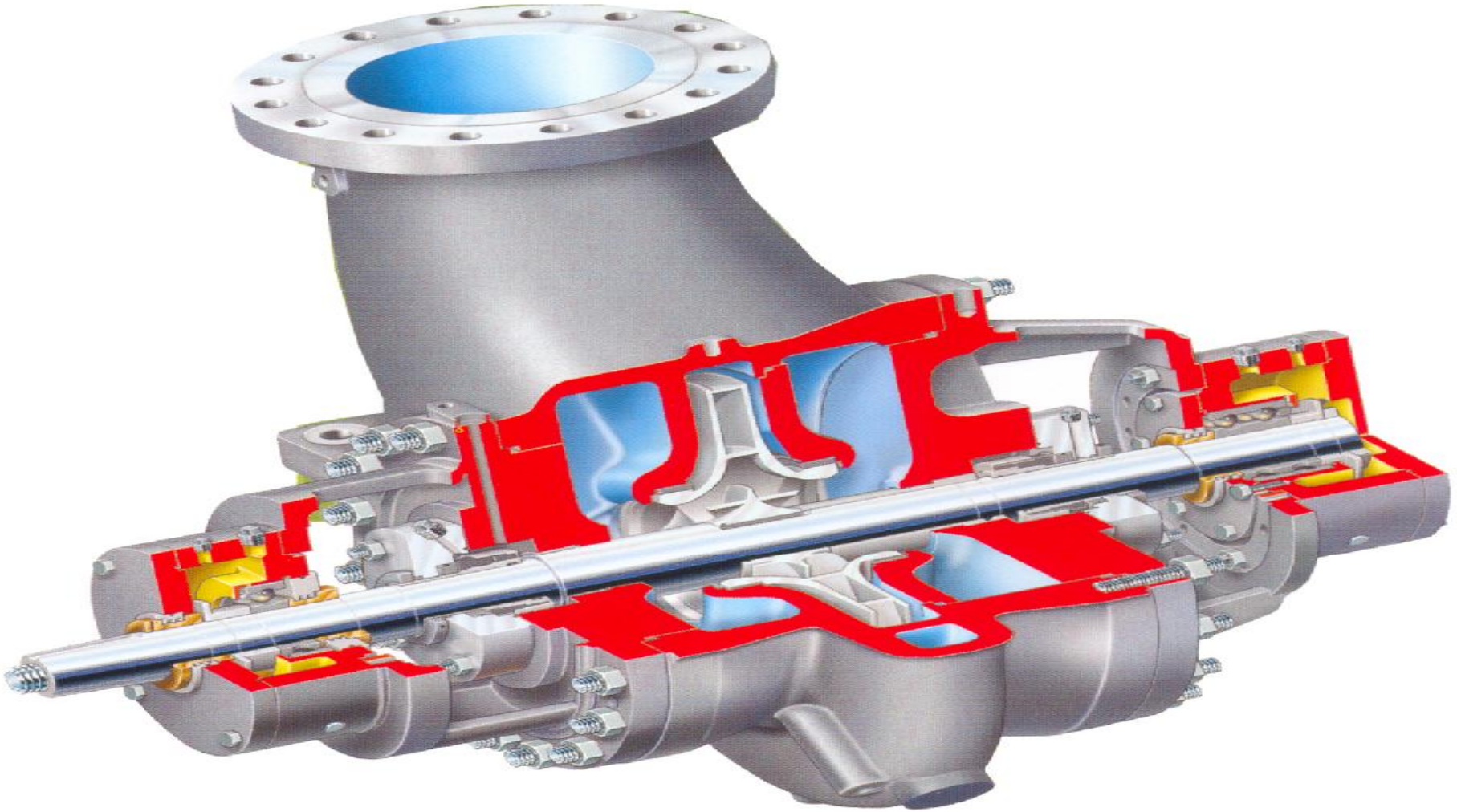
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



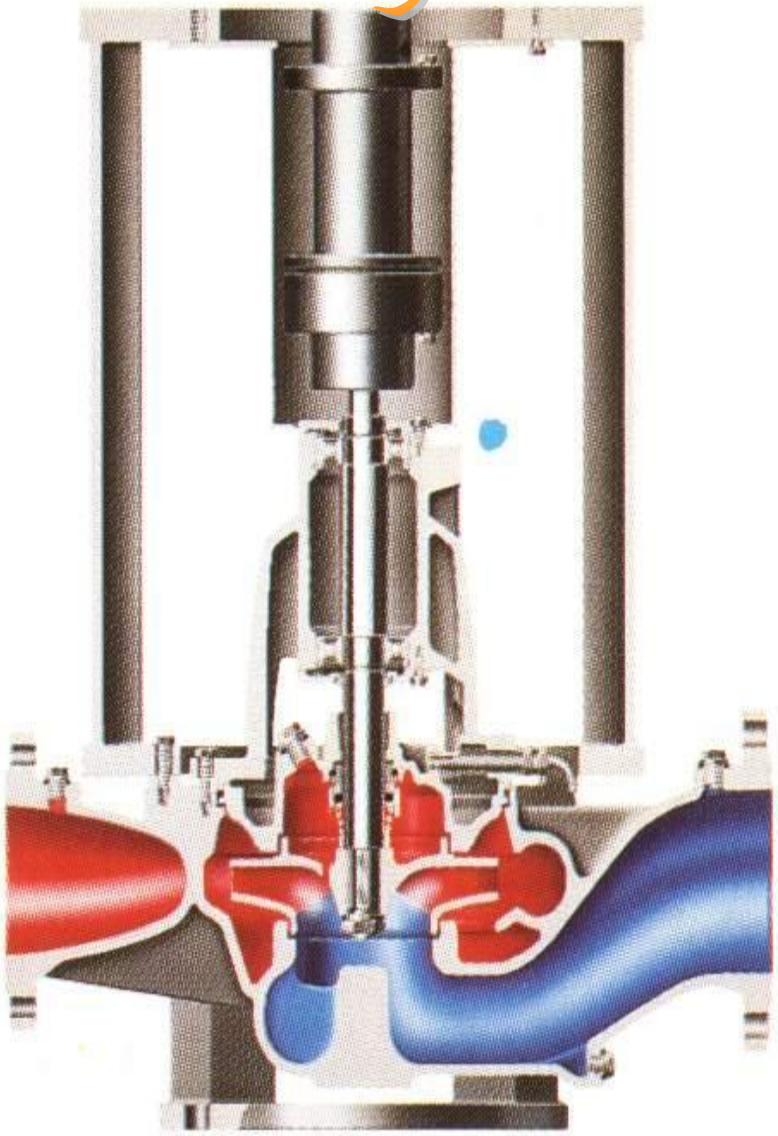
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

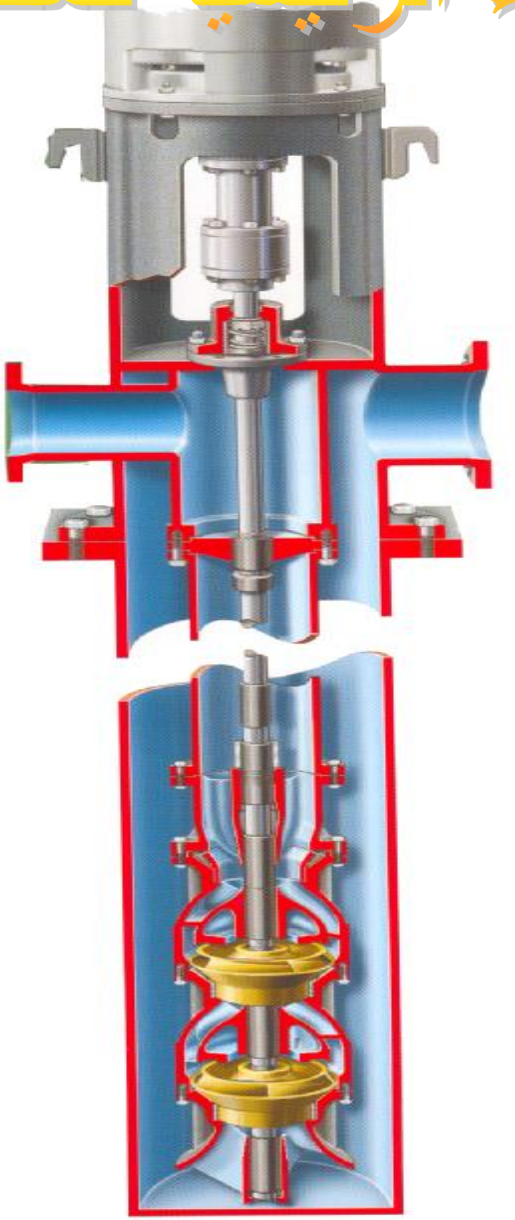
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

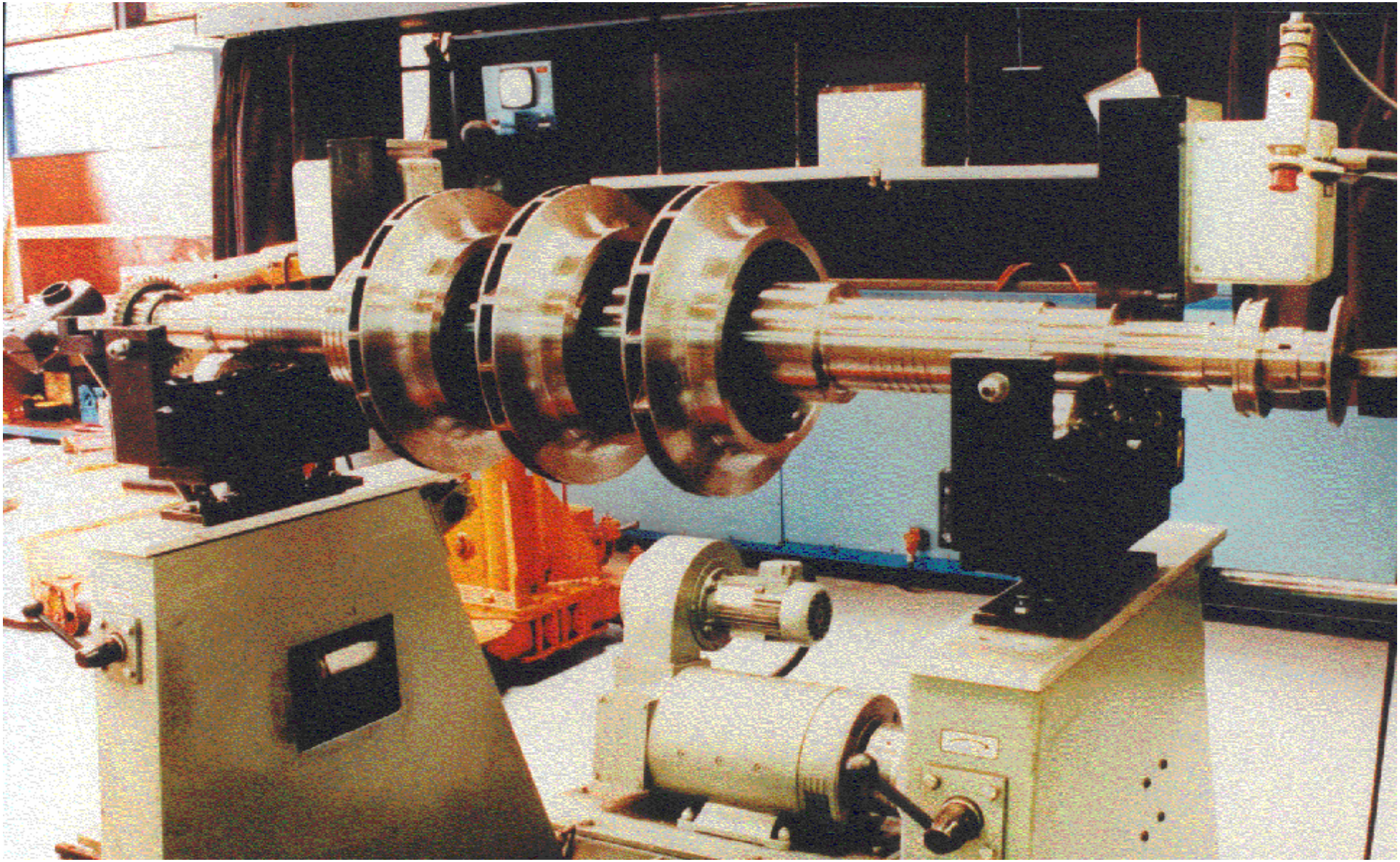
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة





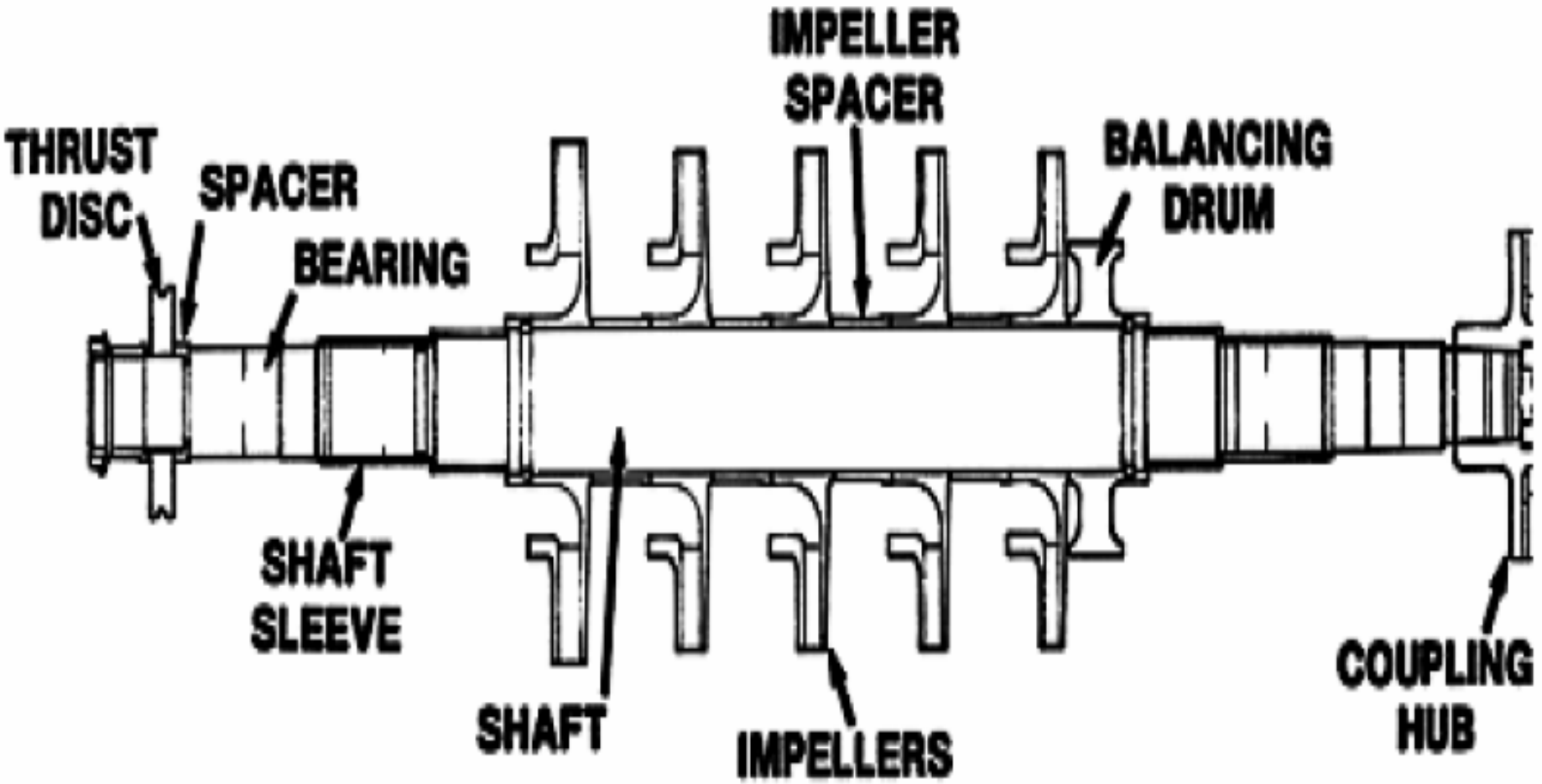
ثانيا -2- المضخات الطاردة CENTRIFUGAL PUMP

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



ثانيا -2- المضخات الطاردة CENTRIFUGAL PUMP

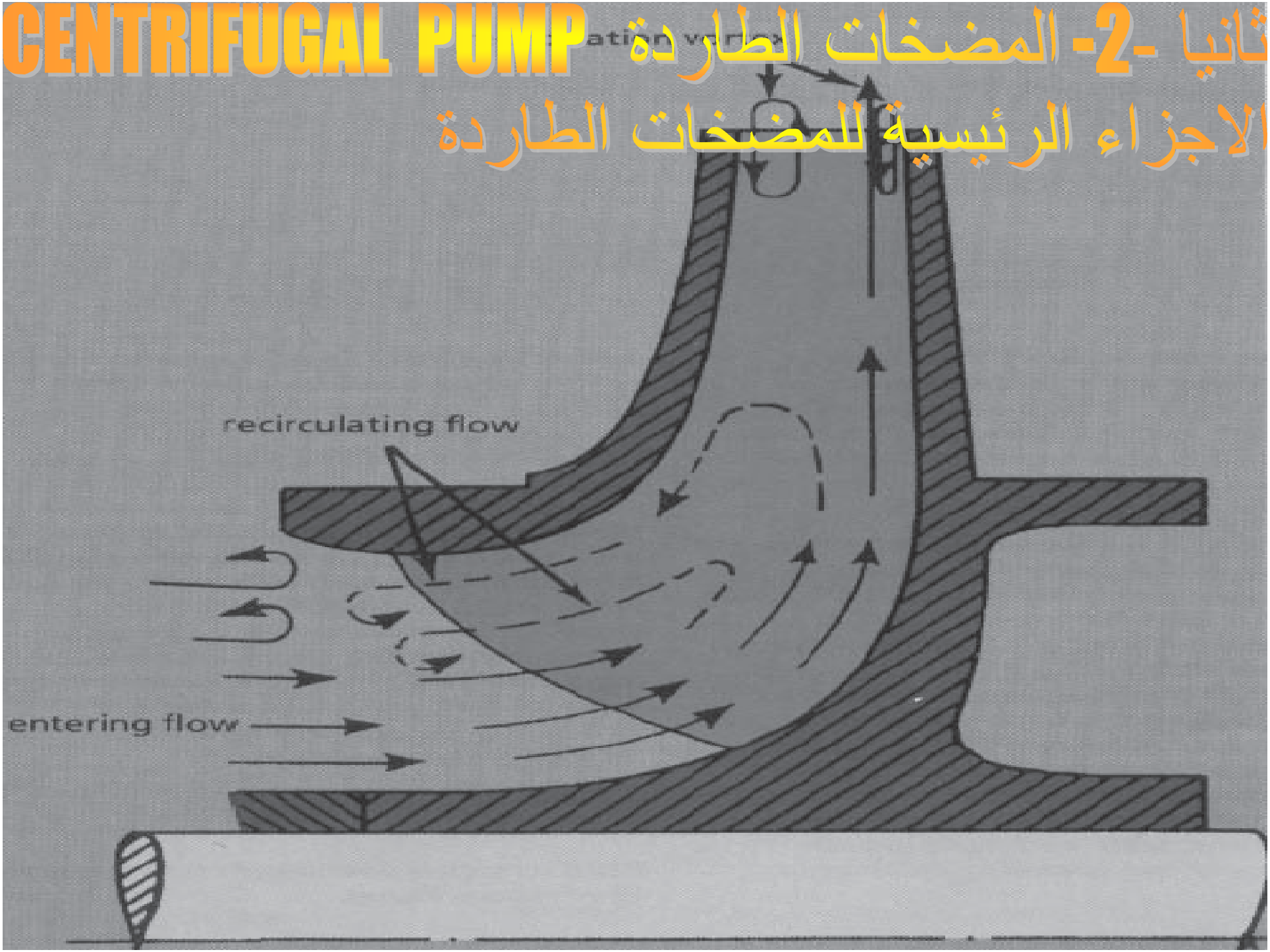
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

- 2-IMPELLER البشارة
- من الاجزاء المهمة في المضخات الطاردة عن المركز ومهمة هذا الجزء هي زيادة الطاقة الحركية للمائع وبذلك تزداد سرعة المائع وهذه الزيادة تتحول الى زيادة في الضغط فيما بعد في الاجزاءالثابتة وتتكون البشارة من الاجزاء التالية:
- ا- BLADES الريش
- وهي الجزء الفعال في زيادة الطاقة الحركية ومن ثم السرعة
- ب-COVER الغطاء الامامي
- مهمة هذا الجزء هو حجز المائع وجعله يمر في مجرى محدد حيث يتم دخول المائع من عين البشارة والخروج من نهاية المجرى بموازاة الريش وفي بعض الاحيان لايوجد هذا الجزء
- ج-HUB الصرة
- ويقوم بالمهمات التالية :
- يعمل كجدار تستند عليه الريش لكي يمنع تحطمها او اعوجاجها
- يعمل كممر رئيسي للغاز لمنعه من الخروج مثل دور الغطاء
- يعمل كنقطة اتصال بين البشارة و المحور

CENTRIFUGAL PUMP

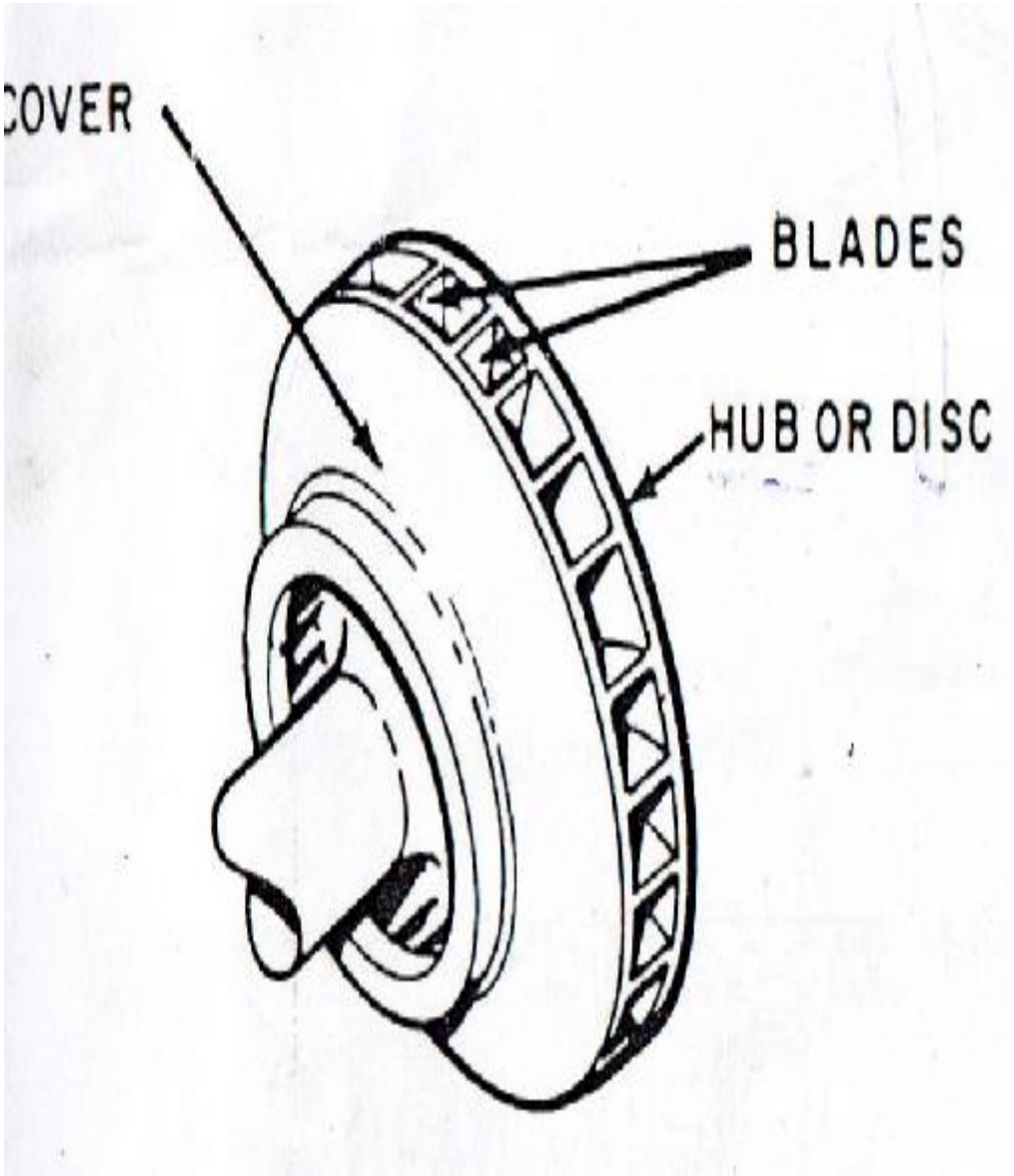
ثانيا -2- المضخات الطاردة

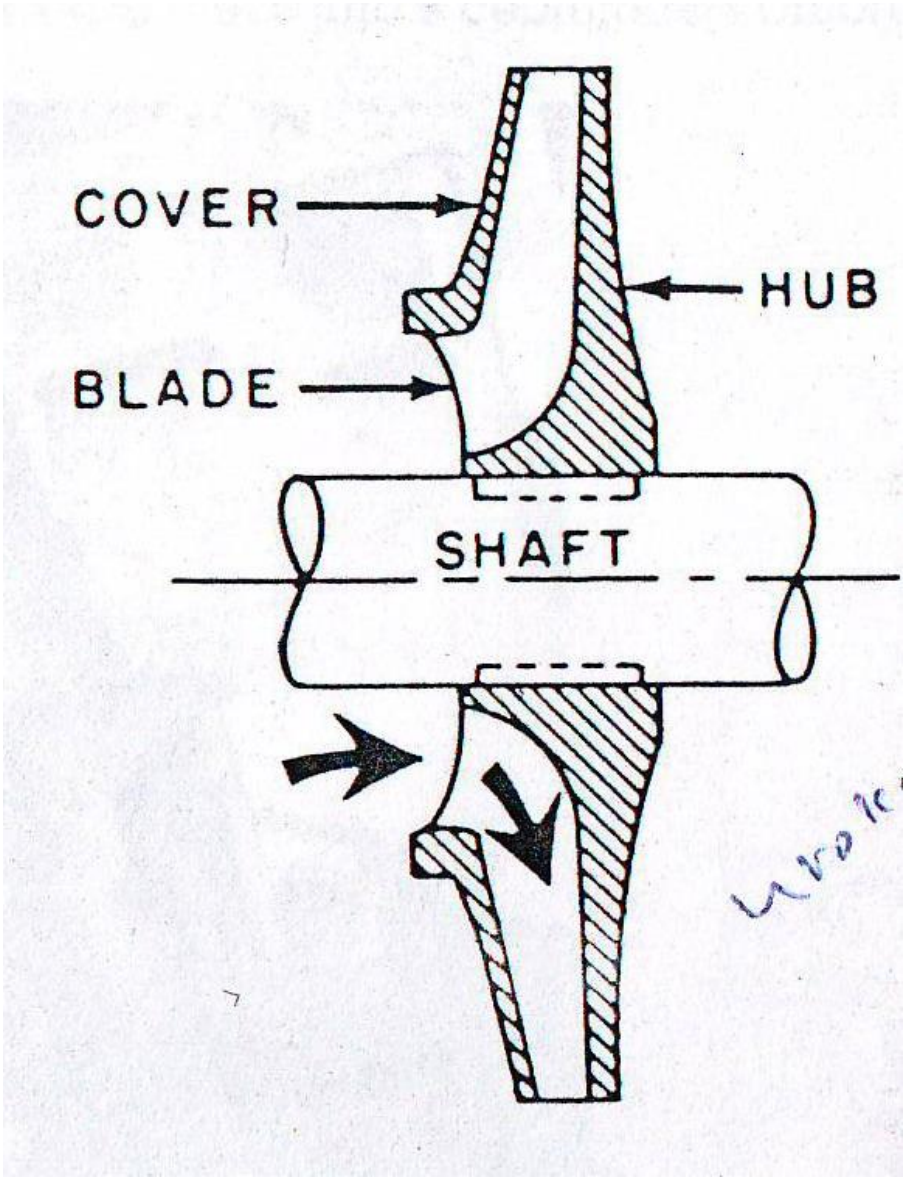
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

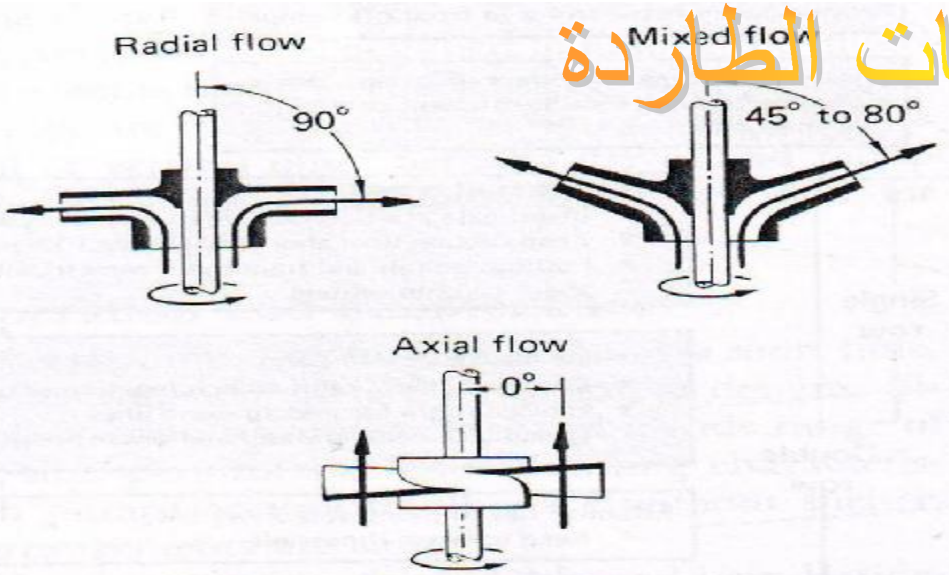
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



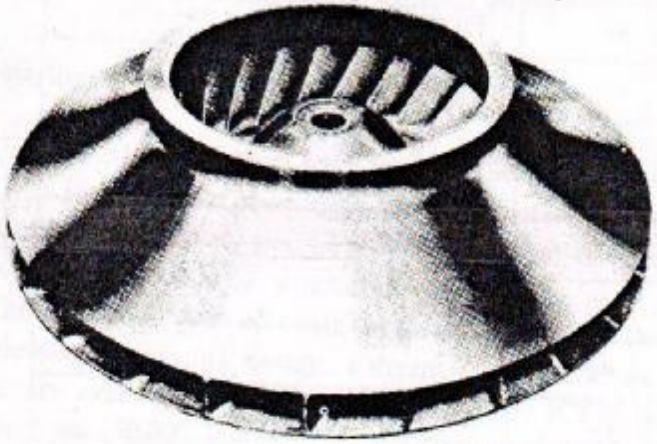


CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

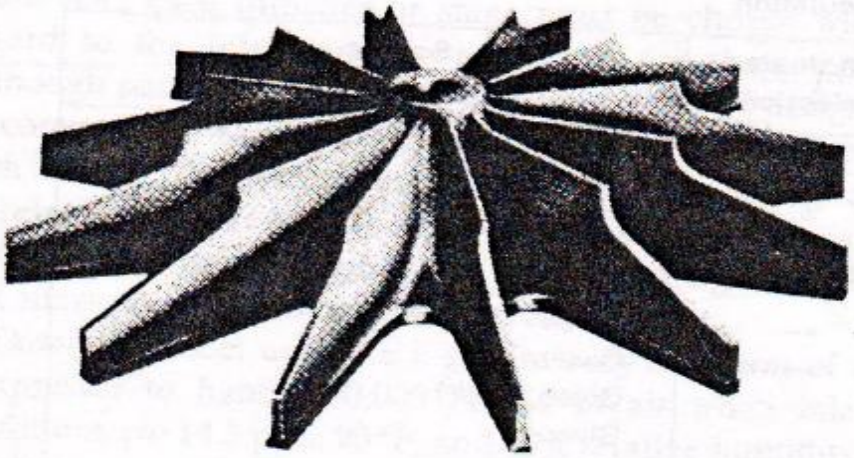
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



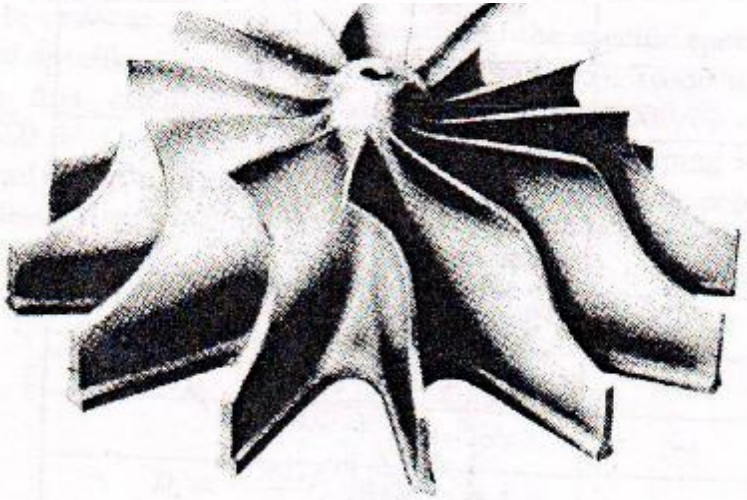
a. Type of impellers



Closed impeller



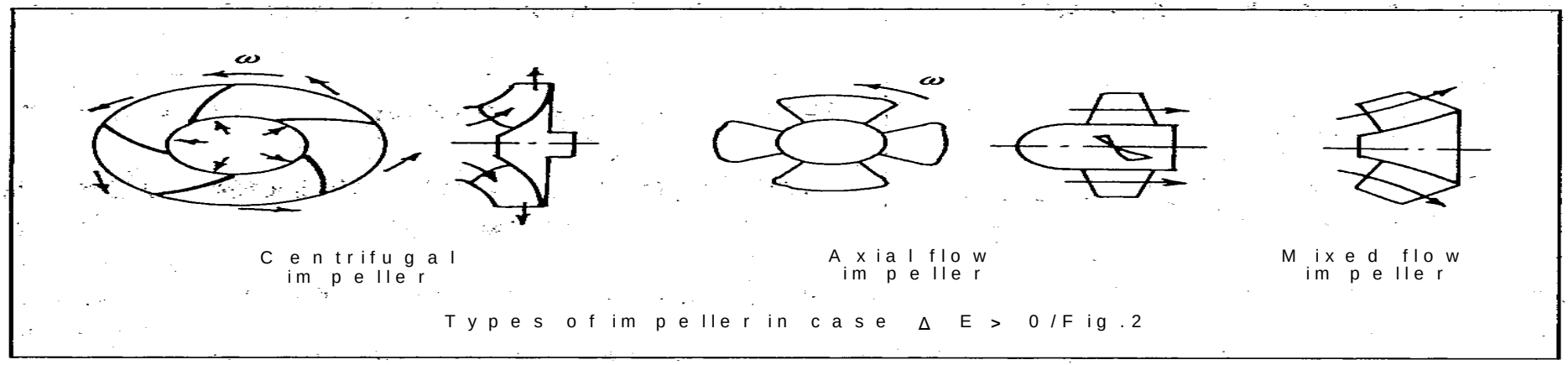
Open radial impeller



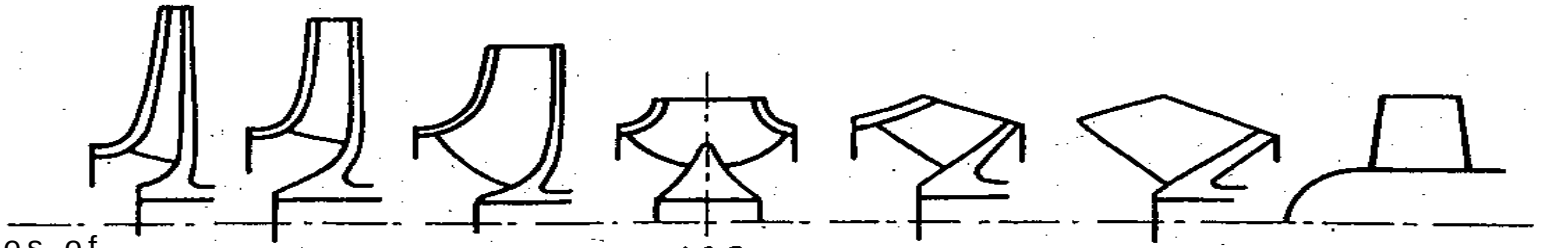
Open inducer impeller

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



Types of impeller in case Δ E > 0/Fig.2



Approx. values of n_{SQ}	100	200	300	400	800	1000	1200 or over
Approx. values of K	0.244	0.488	0.732	0.976	1.19	2.44	2.93 or over

Single suction centrifugal pump

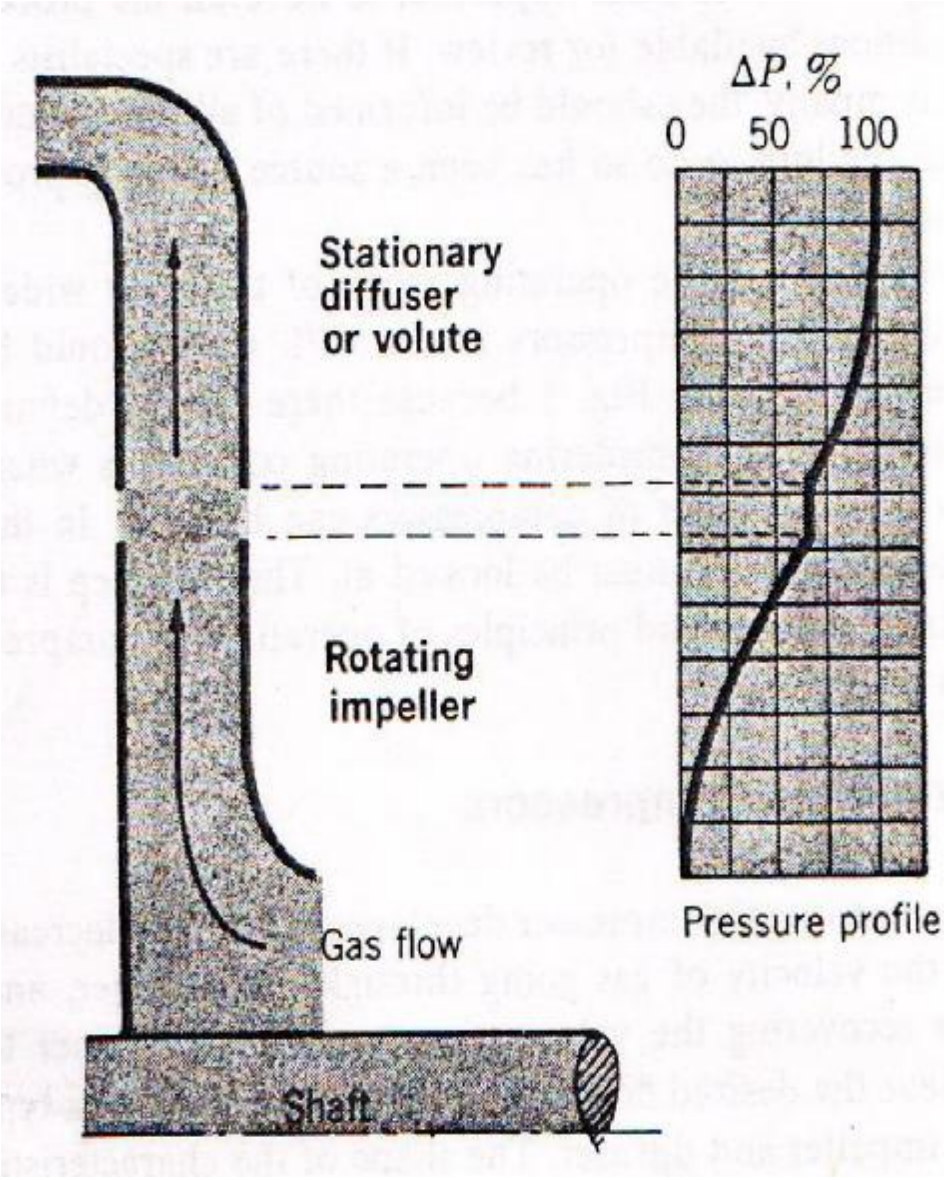
Double suction centrifugal pump

Mixed flow pump

Axial flow pump

Relationship between cross sectional shape of impeller and specific speed

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

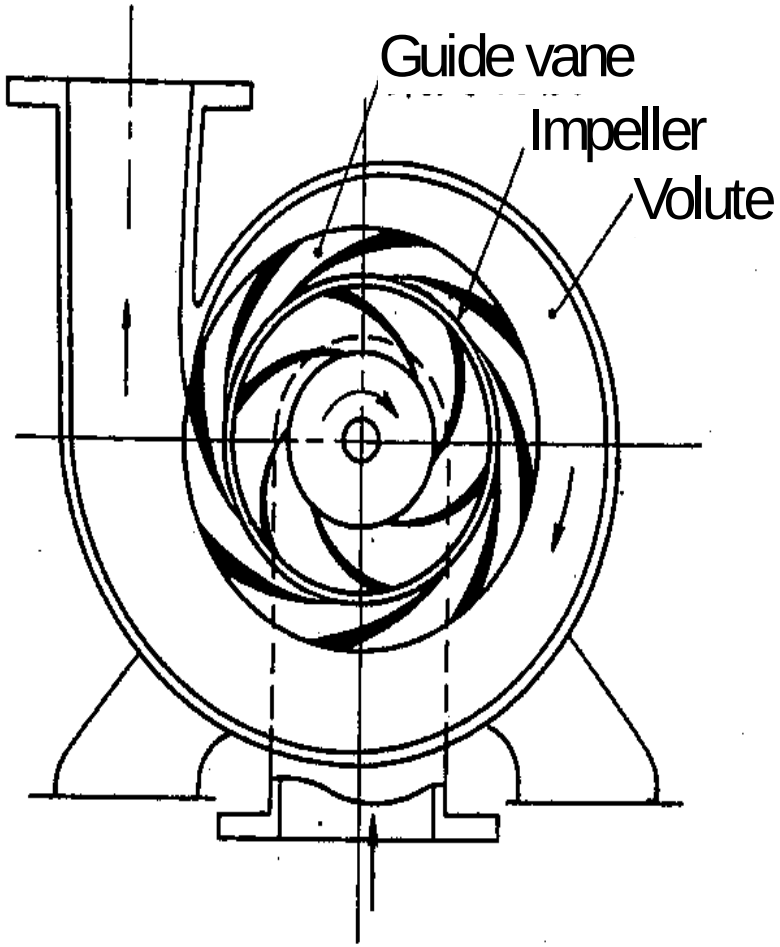


3- الناشر DIFFUSER OR VOLUTE

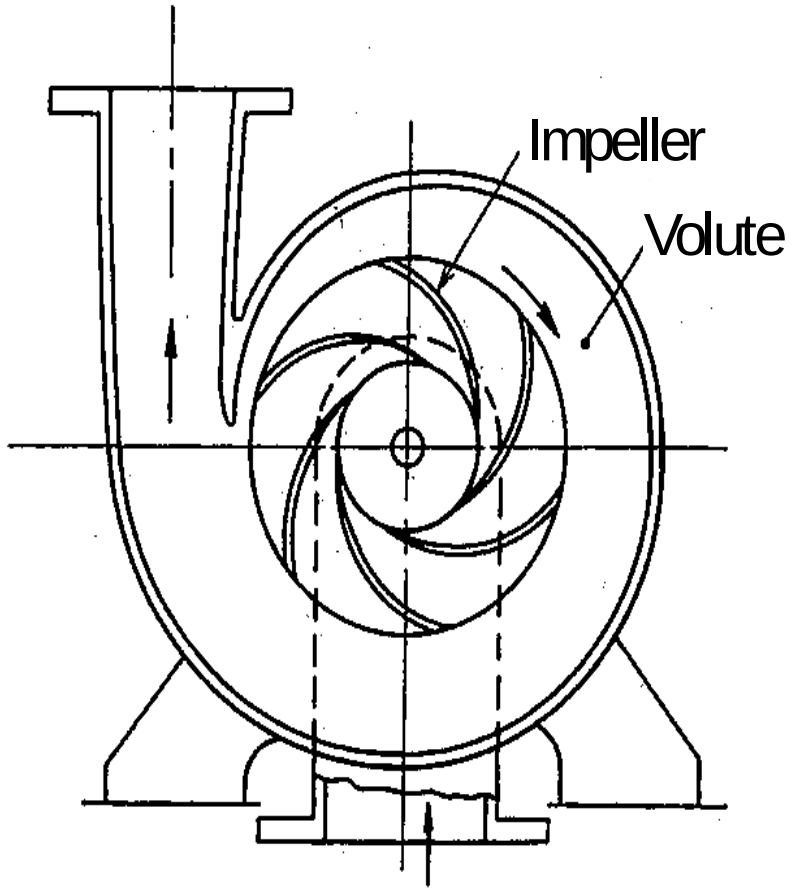
مهمة هذا الجزء هو تحويل الطاقة الحركية التي اعطيت الى للمائع الى طاقة ضغط ويقوم هذا الجزء ب50% من العمل لزيادة الضغط في المضخة ذات المرحلة الواحدة اما في المضخة ذات المراحل المتعددة فيتكون DIFFUSER من الاجزاء التالية :

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



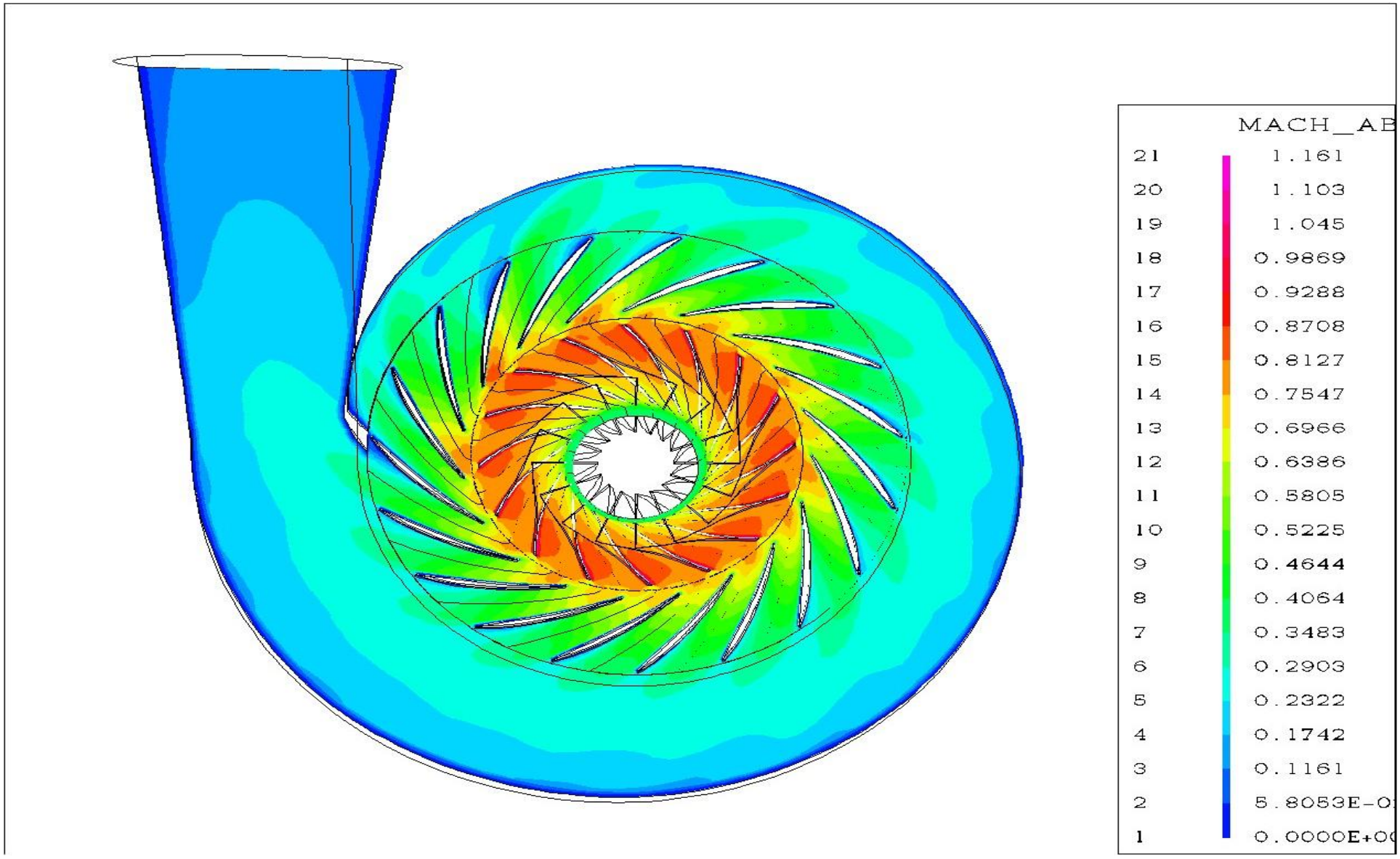
Diffuser pump



Volute pump

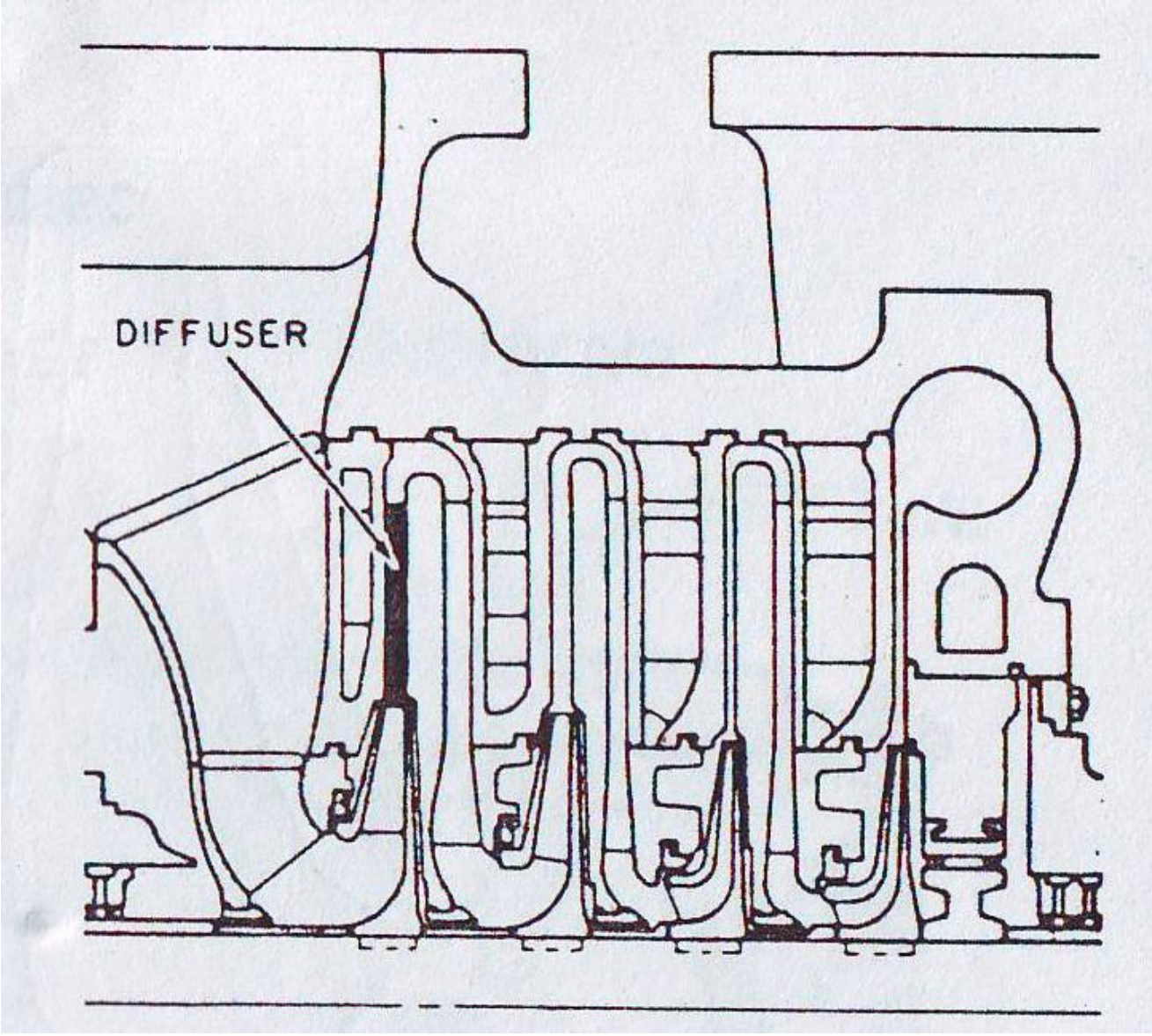
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



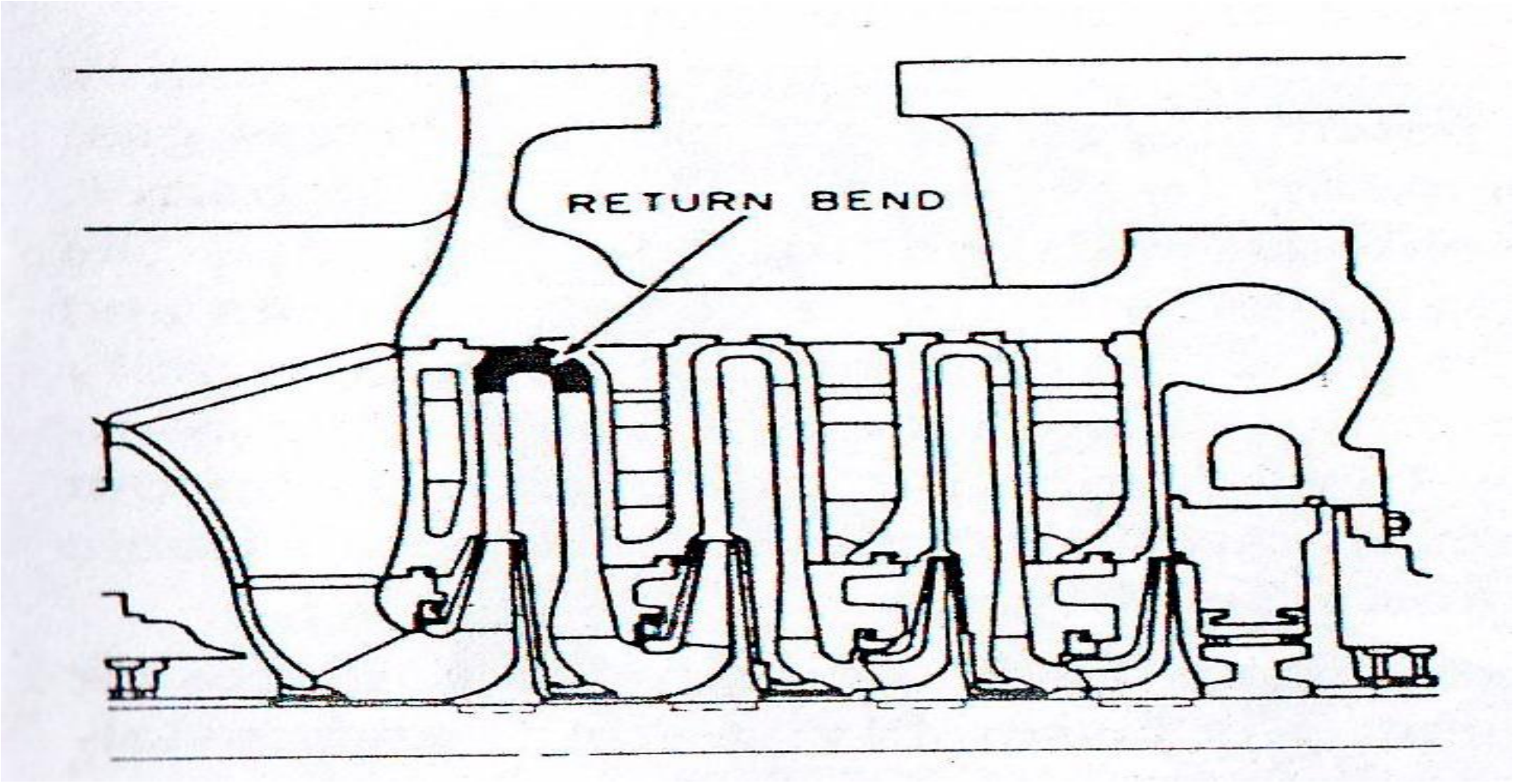
١- *DIFFUSER*

يقوم هذا الجزء بزيادة الضغط من خلال الزيادة المفاجئة للمساحة المتوفرة مما يؤدي الى تقليل الطاقة الحركية

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

ب- RETUREN BAND

وهو الجزء الثاني والذي يحول مجارى المائع بمقدار 360 درجة

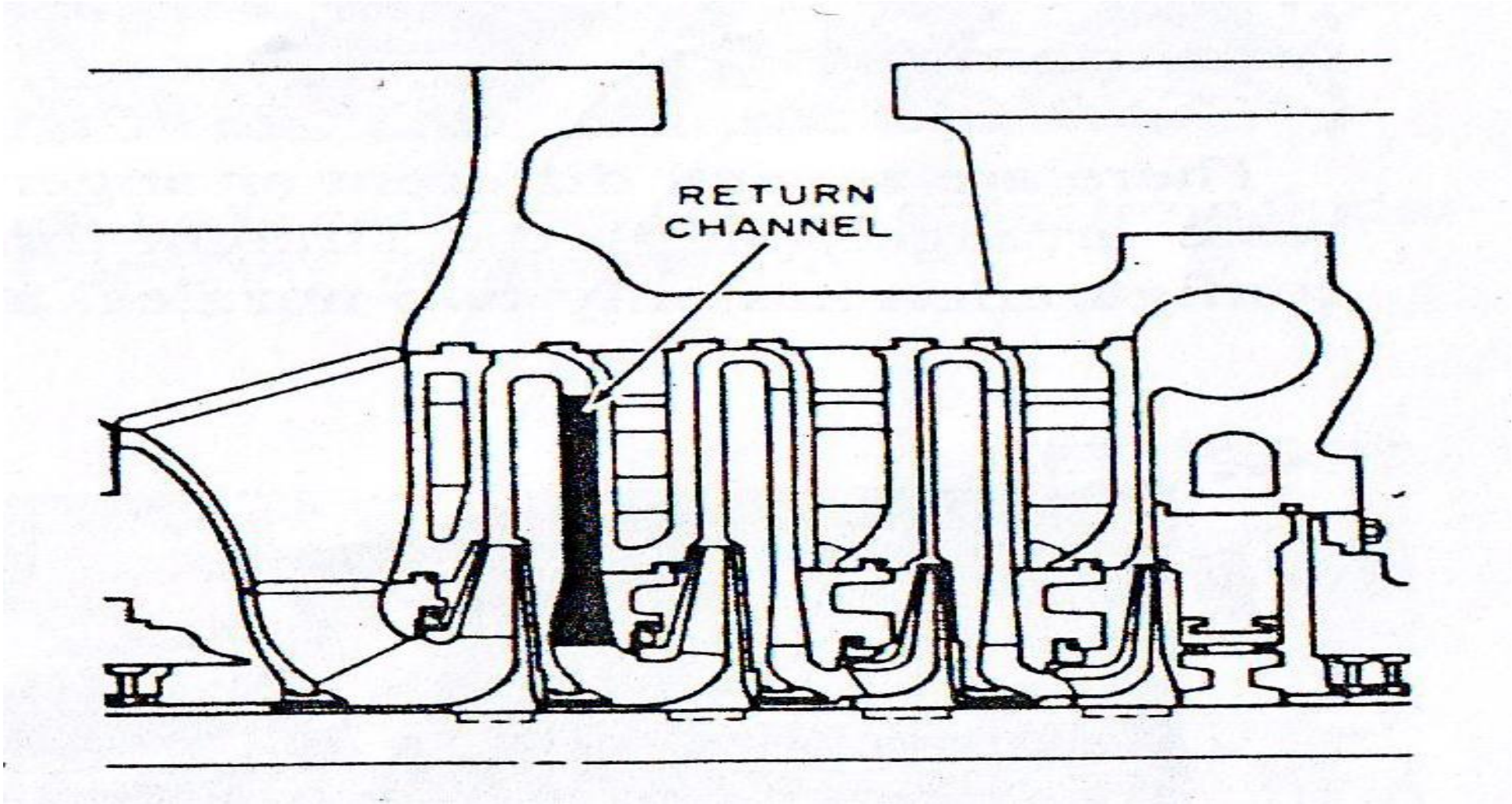


CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

ج- RETUREN CHENAL

وهو الجزء الذي يحول المائع الى المرحلة الاخرى



ثانيا -2- المضخات الطاردة CENTRIFUGAL PUMP

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

4-الاسطوانات الوسطية والنهائية SLEEVE.

يقوم المصمم بوضع هذه الاسطوانات بين المراحل في المضخات المتعددة المراحل وفي المضخات ذات المرحلة الواحدة فتوضع في نهاية الالبشارة للاسباب التالية :

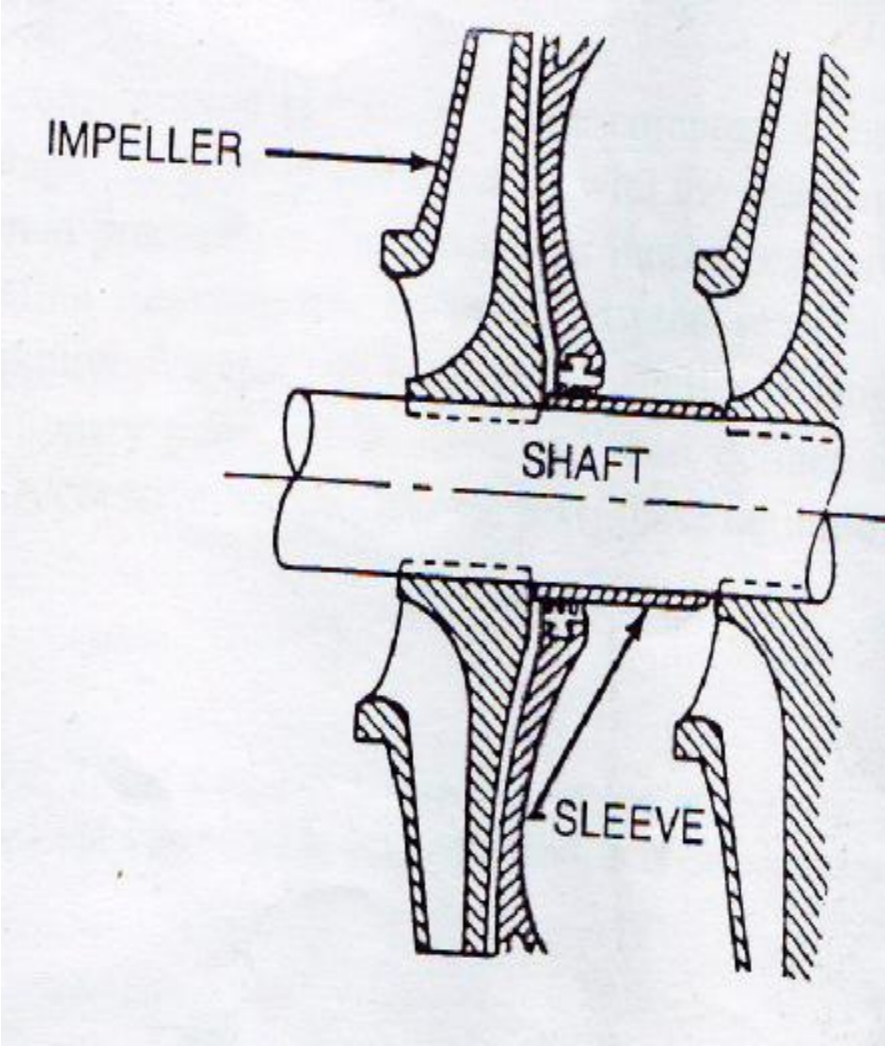
1-لضبط المسافات بين المراحل

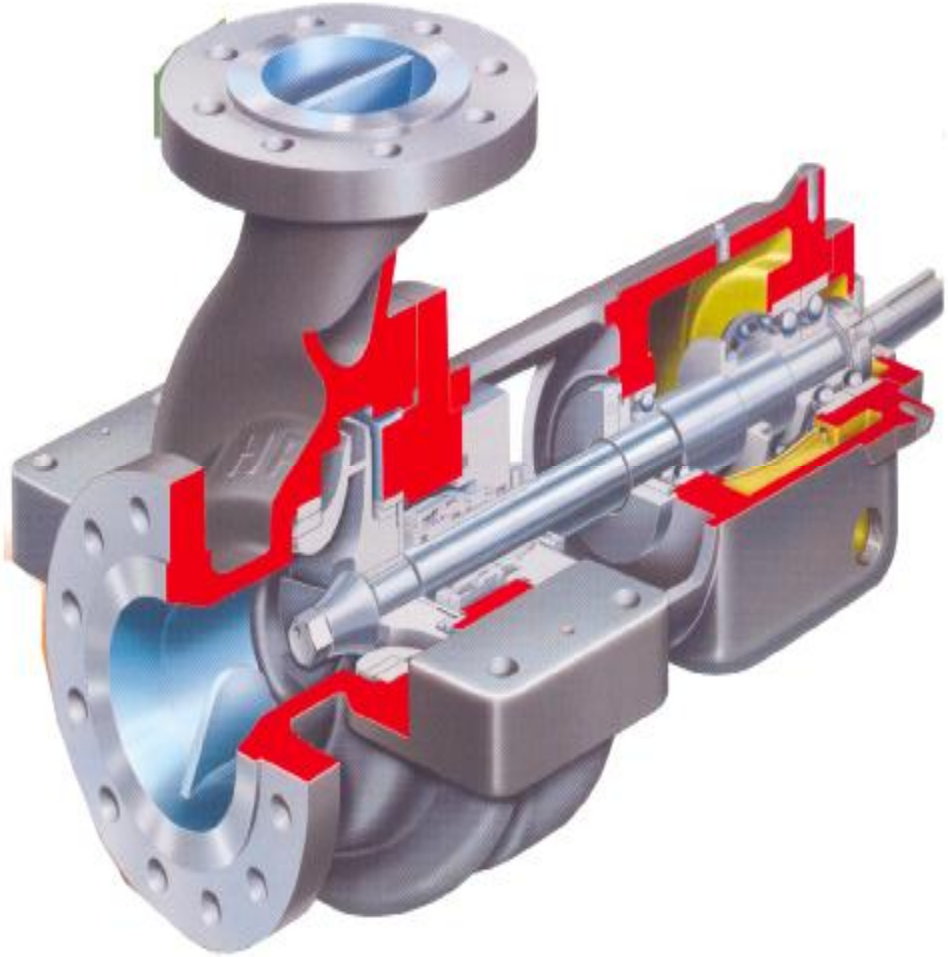
2- حماية المحور من الاتصال بالمائع وخاصة في حال المواد التي تسبب تاكل المعدن كيميائيا اوميكانيكيا بحيث نستبدلها بدل استبدال المحورككل

3-تعمل كمانع تسرب حيث يمنع مرور المائع الا من خلال عين البشارة الثانية للحصول على افضل كفائة

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

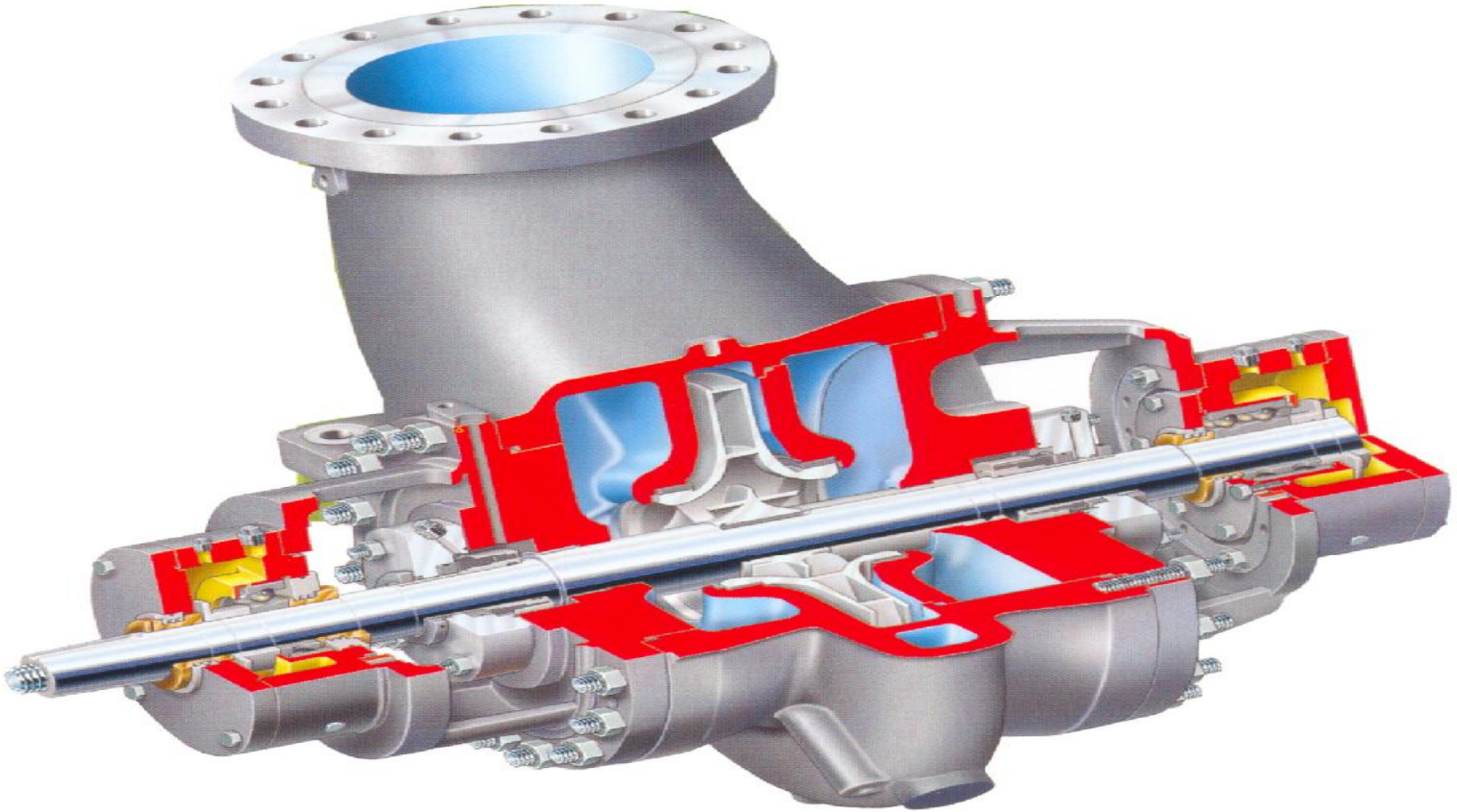
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة





CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



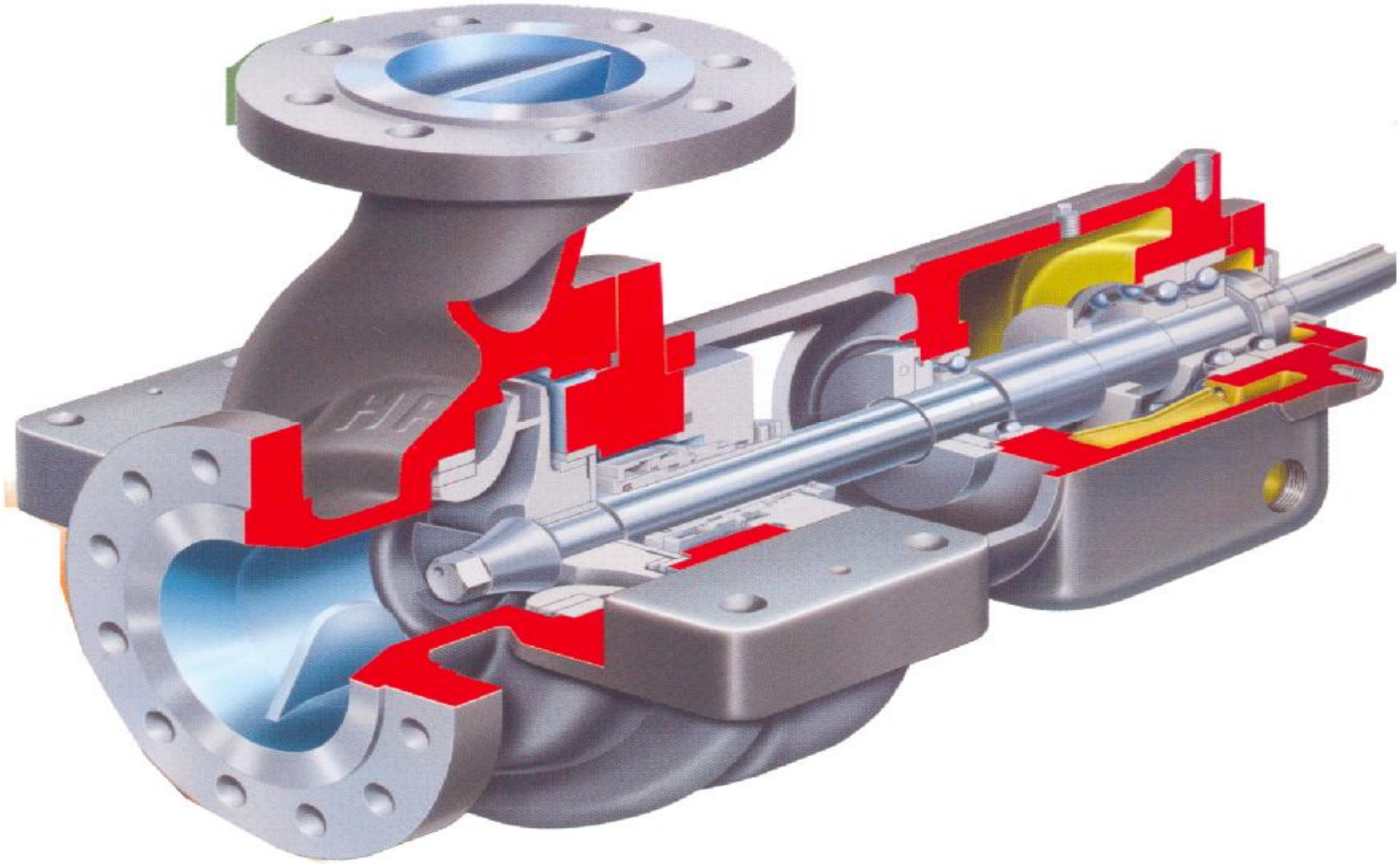
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

5-الغطاء COVER

وهو الجزء الذي يحوي بقية الاجزاء ويقوم بالحفاض على الضغط المتولد داخل المضخة ويحول دون خروجه الى الخارج وخاصة في السوائل الخطرة ويجب ان لا يتاثر بالجو الخارجي ويكون هذا الجزء مصنوع من المعادن التالية من مادة الكاربون ستيل وتكون نسبة الكاربون من(0,2-0,25) وذلك لكي نحصل على مواصفات ميكانيكية وخاصة تحمل الضغوط العالية ويكون قابل للحام وخاصة منطقة السحب والدفعNOZZEL ويستخدم ايضا ALLOY STEEL للكابسات ذات الضغوط العالية جدا

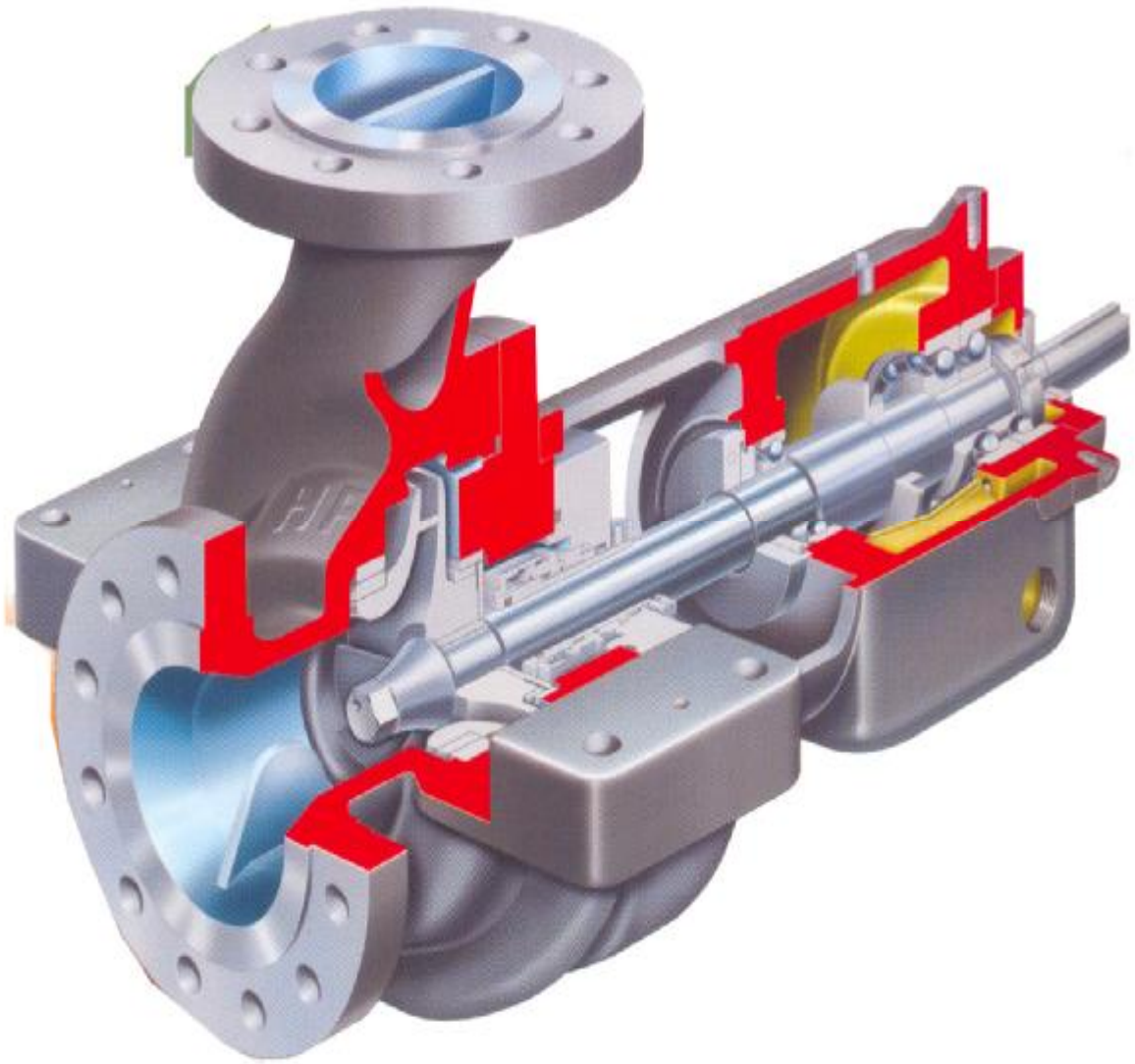
CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

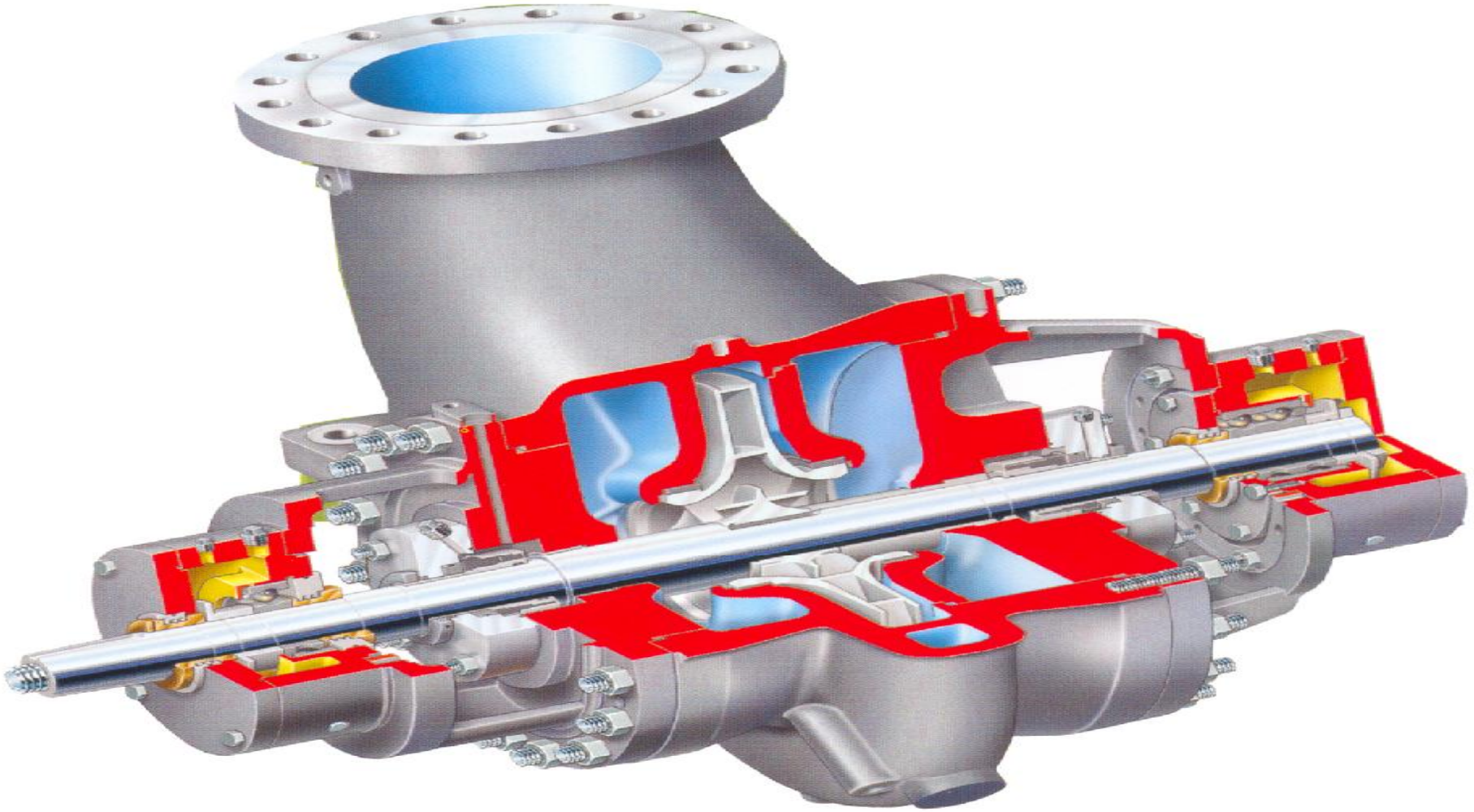
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



- 6- صندوق الحشوات STUFING BOX
- وهو الجزء الذي يحوي مانعات التسرب وايضا في بعض الاحيان يحوي على مناطق التبريد الخاصة بالحشوات

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

	Radial load	Axial load	Speed	Mis-align-ment
Single row deep groove ball bearing	X	X	XXXX	XX
Double row angular contact ball bearing	XX	XX	XXX	X
Single row angular contact ball bearing pair (40°–40°)	XX	XXXX	XXX	X
PumPac® bearing set (40°–15°)	XX	XXXX one direction	XXX	X
Cylindrical roller bearing	XXX	—	XXXX	X
Spherical roller bearing	XXXX	XX	XX	XXXX
Taper roller bearing set	XXXX	XXXX	XX	X

—: No Capacity
X: Low
XX: Moderate
XXX: High
XXXX: Very High

7- المحامل

انواع المحامل

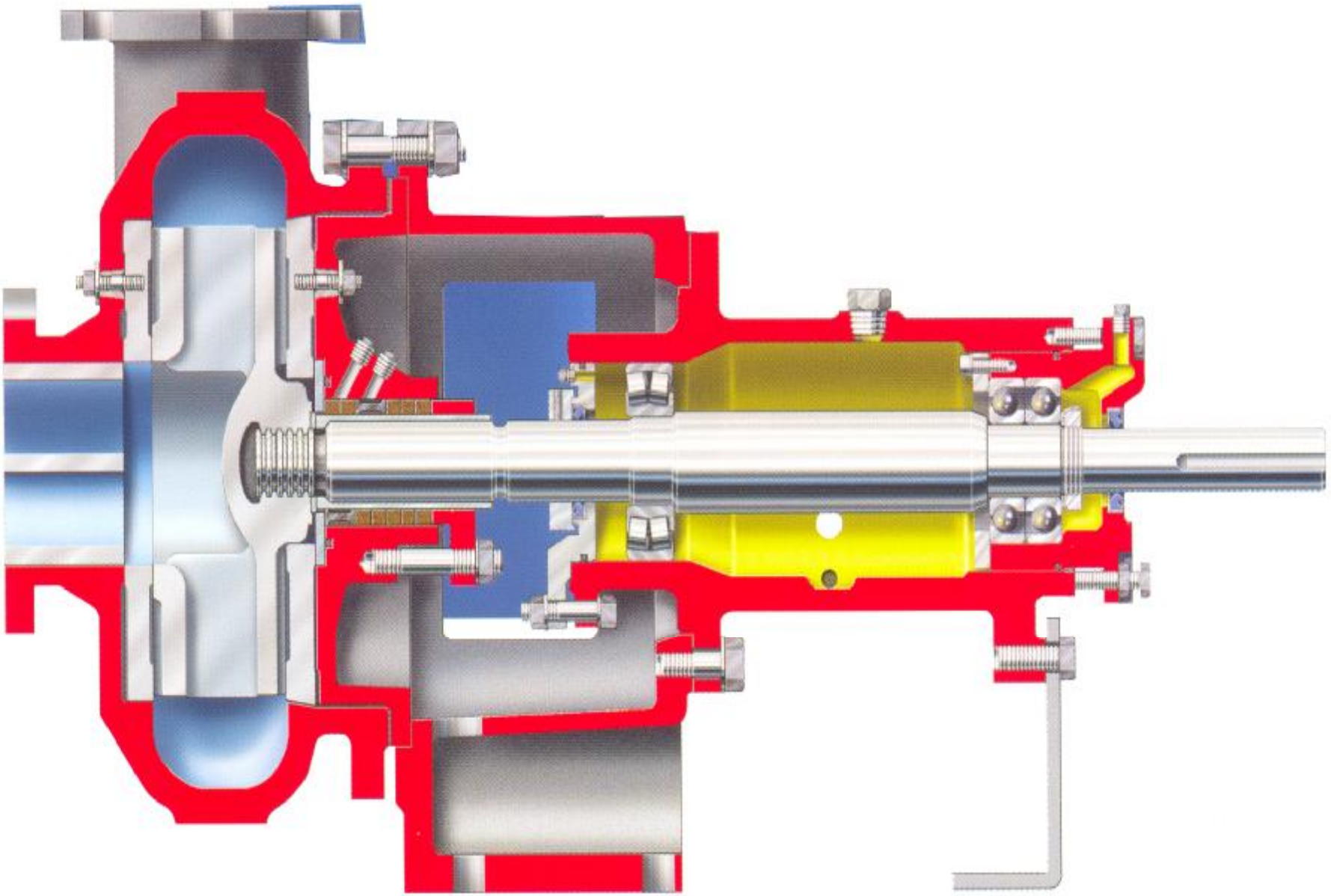
ا- المحامل العادية

BALL &RULL BEARING

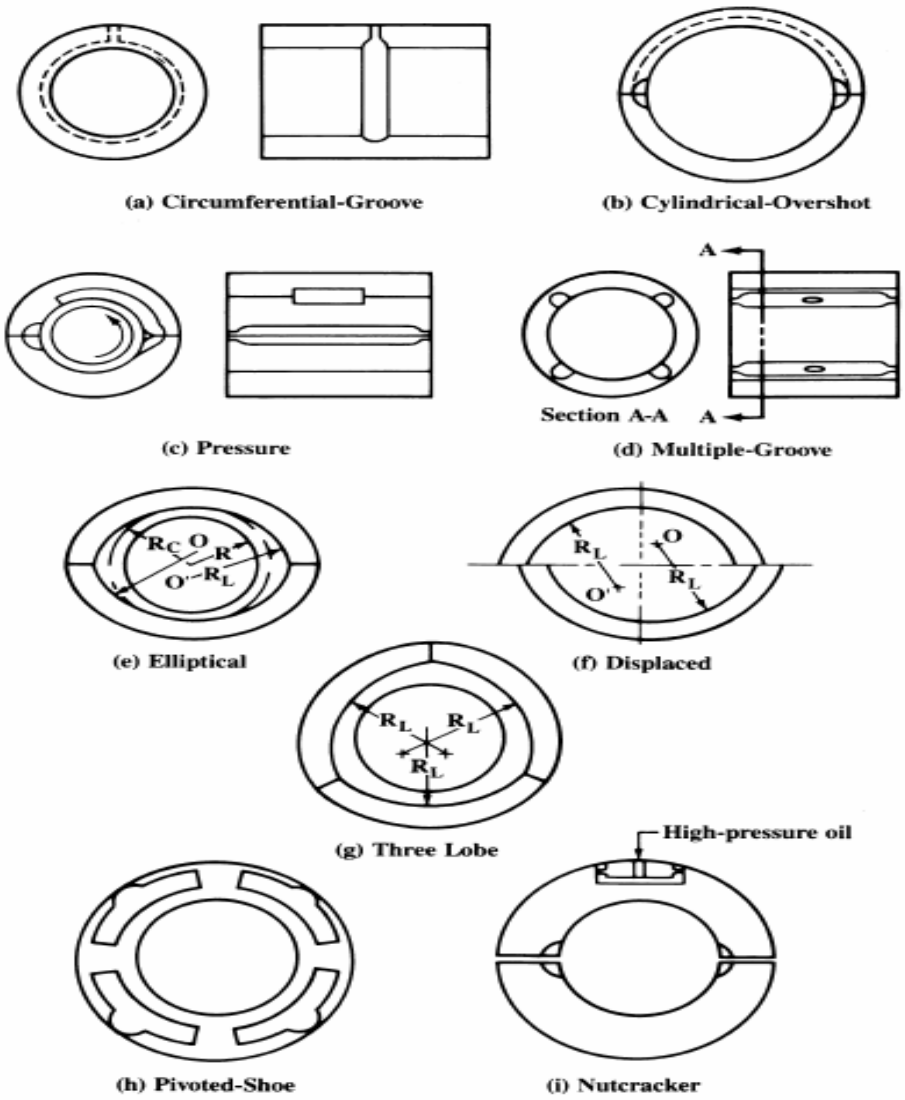
ب – المحامل الزيتية

BUSH BEARING

ج - المحامل المغناطيسية



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

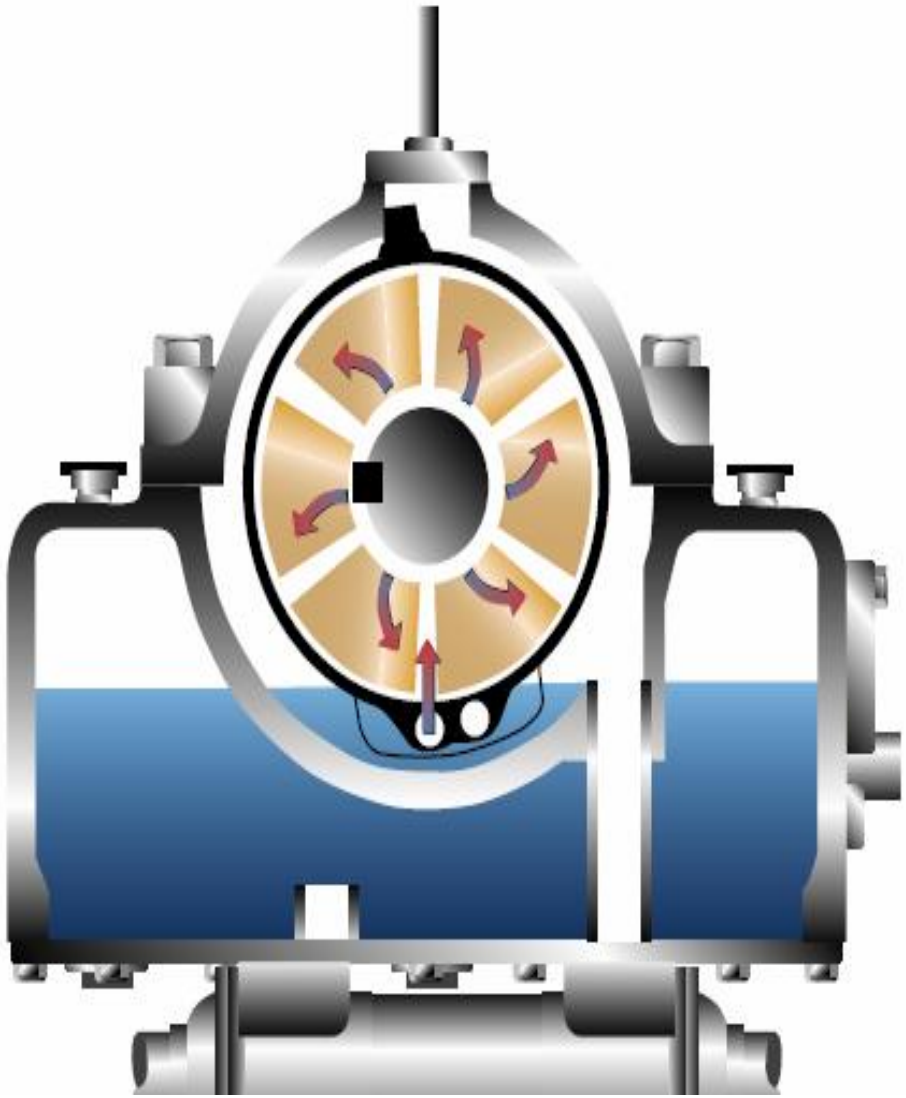


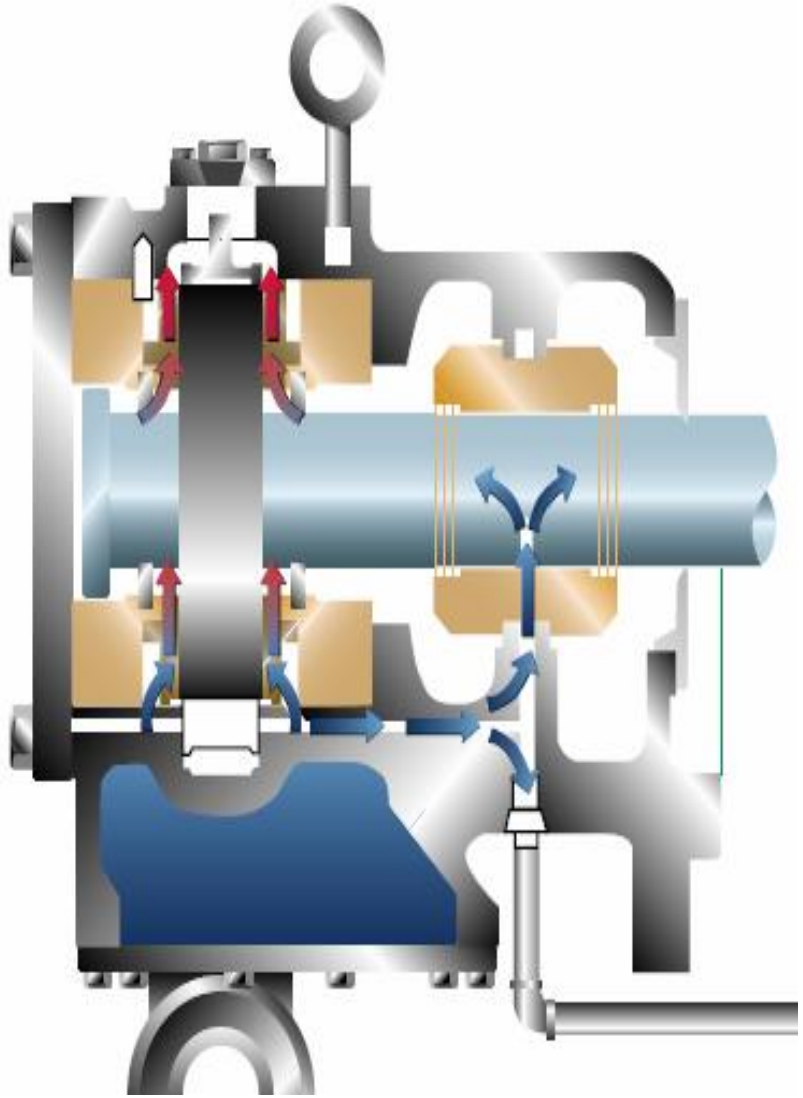
ب-المحامل الزيتية BUSH BEARING

هذا النضام لايستخدم في المضخات كثيرا

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

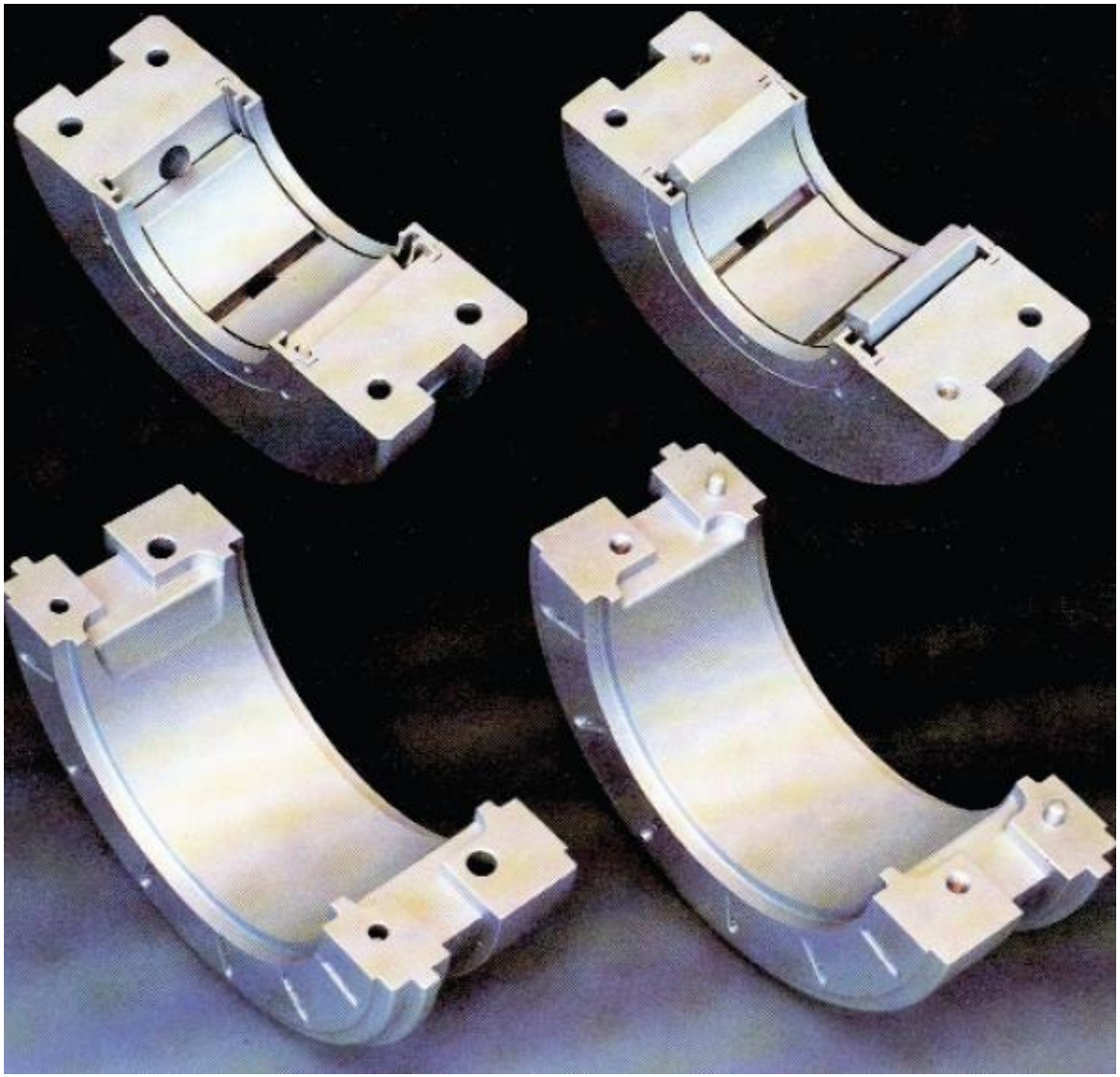
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

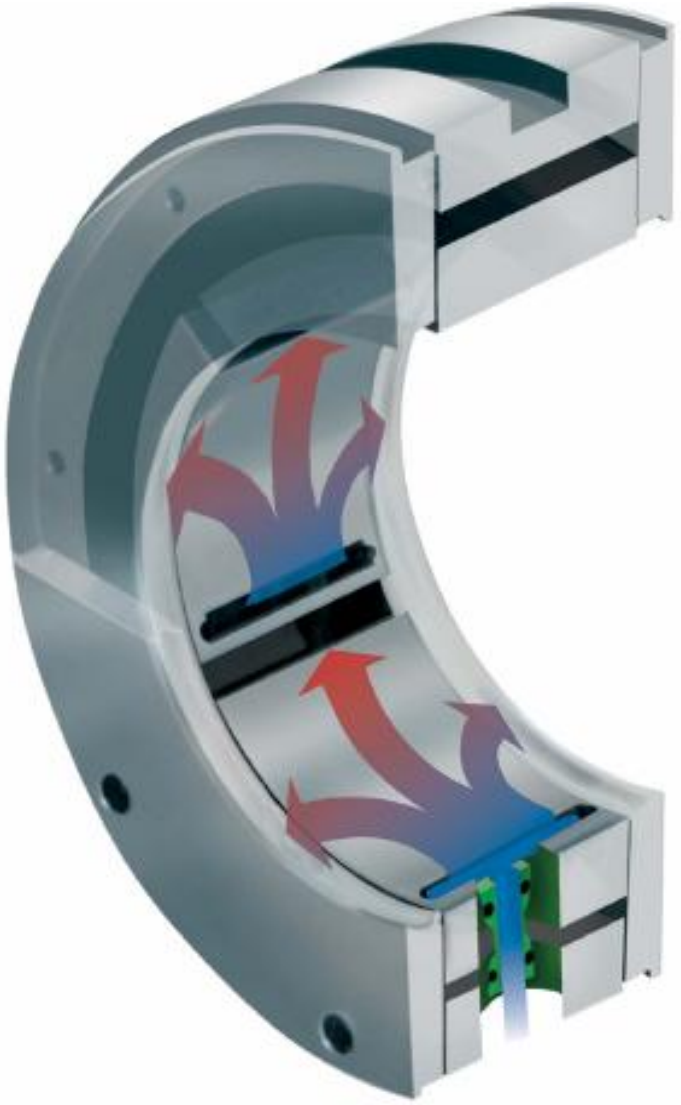




CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

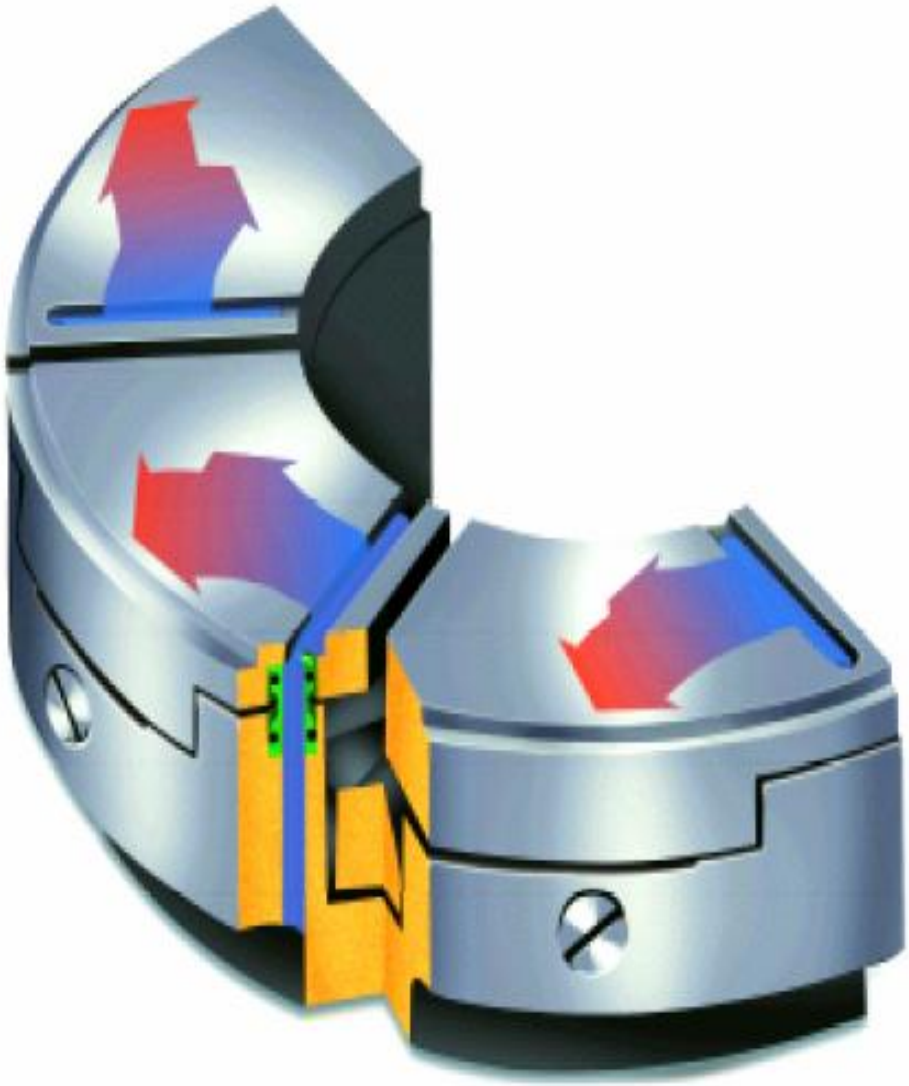
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

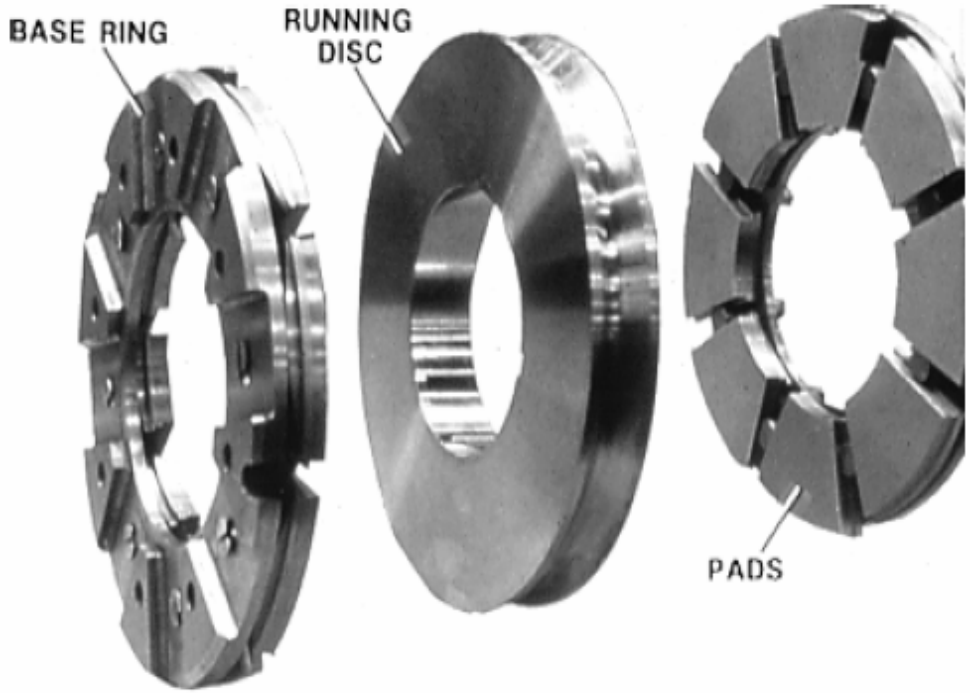




CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



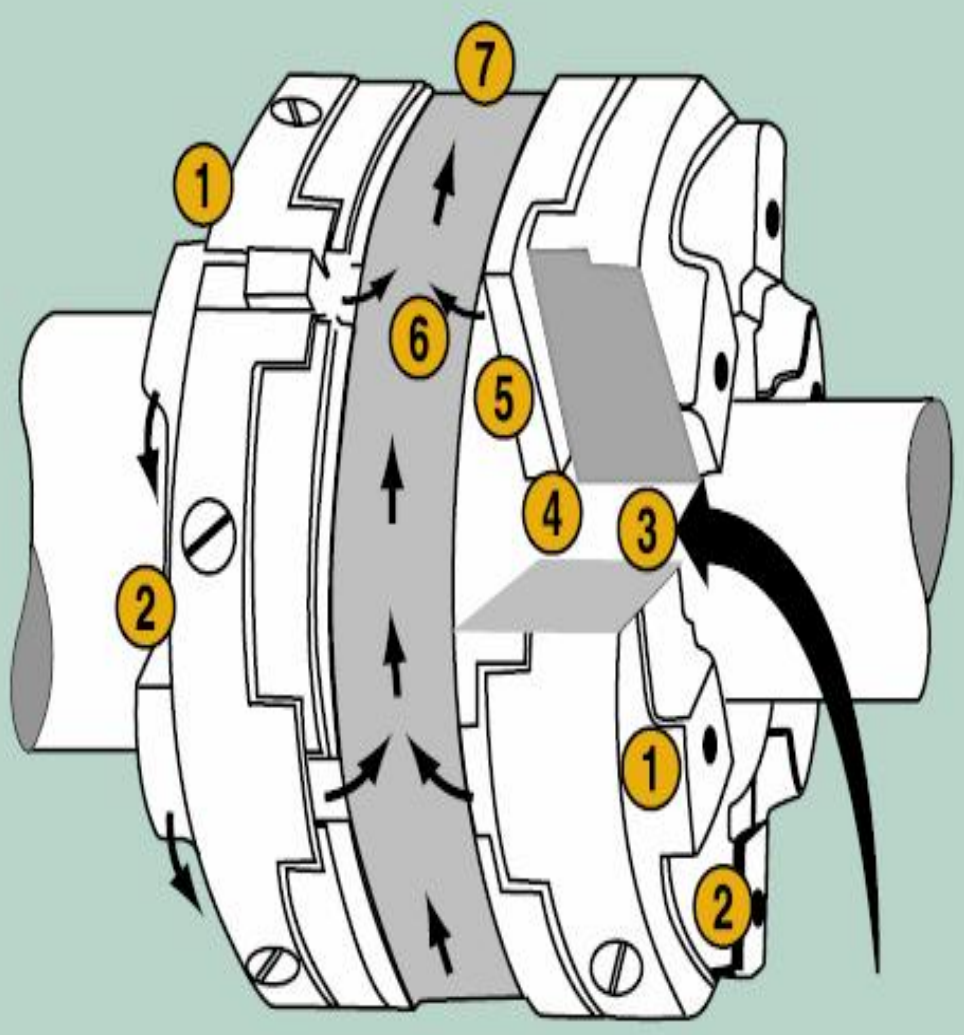


TILT PAD THRUST BEARING ASSEMBLY

BEARING PAD

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

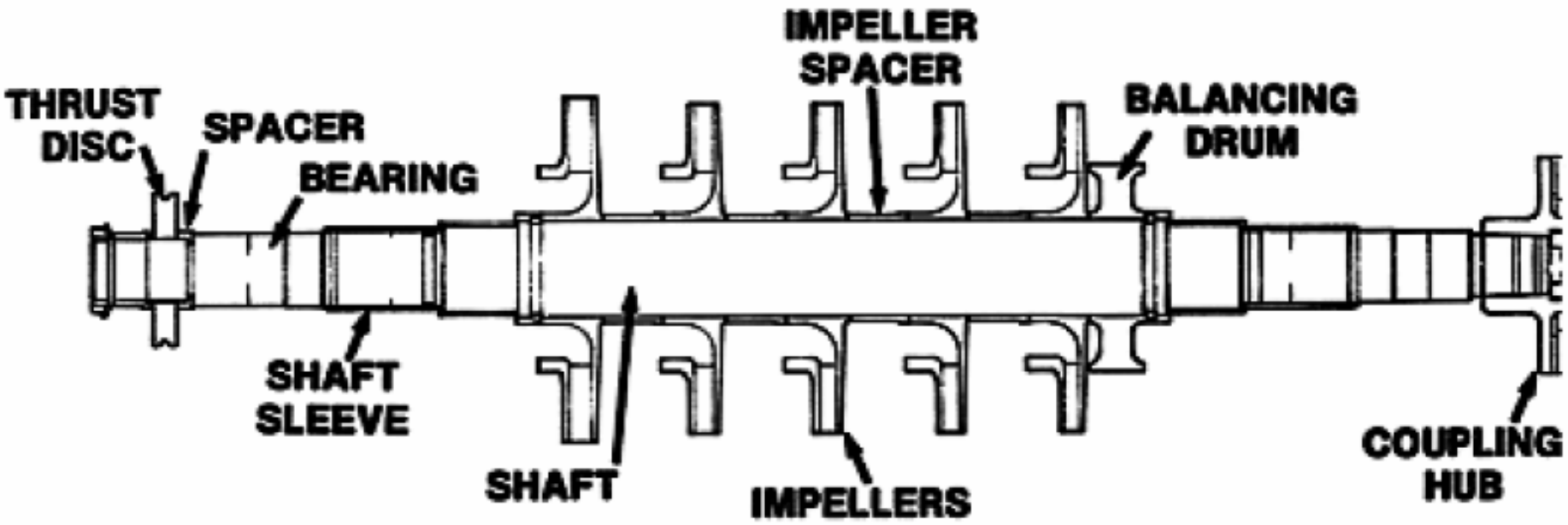


1. Oil enters the annulus in the base ring
2. Oil passes through radial slots in the back face of the base ring.
3. Oil flows through the clearance between the base ring bore and shaft.
4. Oil flows to the inner diameter of the rotating thrust collar.
5. Oil flows between the shoes and into the films.
6. At the collar rim, oil is thrown off into the space around the collar.
7. Oil exits tangentially through the discharge opening.
8. Oil enters the sump and is pumped through a filter and cooler.
9. Oil passes through the inlet orifice, which controls flow rate.

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

8- القارنةCOUPLING

وهو الجزء المسؤول عن ربط الالاة المسؤولة عن توفير القدرة والدوران مثل المحركات بانواعها بالمضخة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

COUPLING TYPE	AXIAL FORCES GENERATED	RELATIVE COST	LUBRICATION REQUIRED	ESTIMATED SERVICE LIFE YEARS
Mechanically Flexible				
Gear	Med-High	Medium	Yes	3-5
Chain	Low	Low	Yes	3-5
Grid Spring	Medium	Medium	Yes	3-5
Metallic Material-Flexible				
Disc	Low-Med	High	No	4-8
Diaphragm	Low	High	No	5
Elastomeric Material-Flexible				
Jaw	Medium	Low-Med	No	3-5
Bonded Tire (Urethane)	Low	Low-Med	No	2-3

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

9-اسطوانة الموازنة BALANCE DRUME

في المضخات المتعددة المراحل يحدث لدينا مشاكل حيث تكون جهة السحب وهي جهة الضغط القليل وجهة الدفع ذات الضغط العالي وعند ضرب الضغط في المساحة تنتج قوتين متعاكستين ينتج منها محصلة باتجاه واحدتدفع المحور باتجاه واحد باتجاه السحب

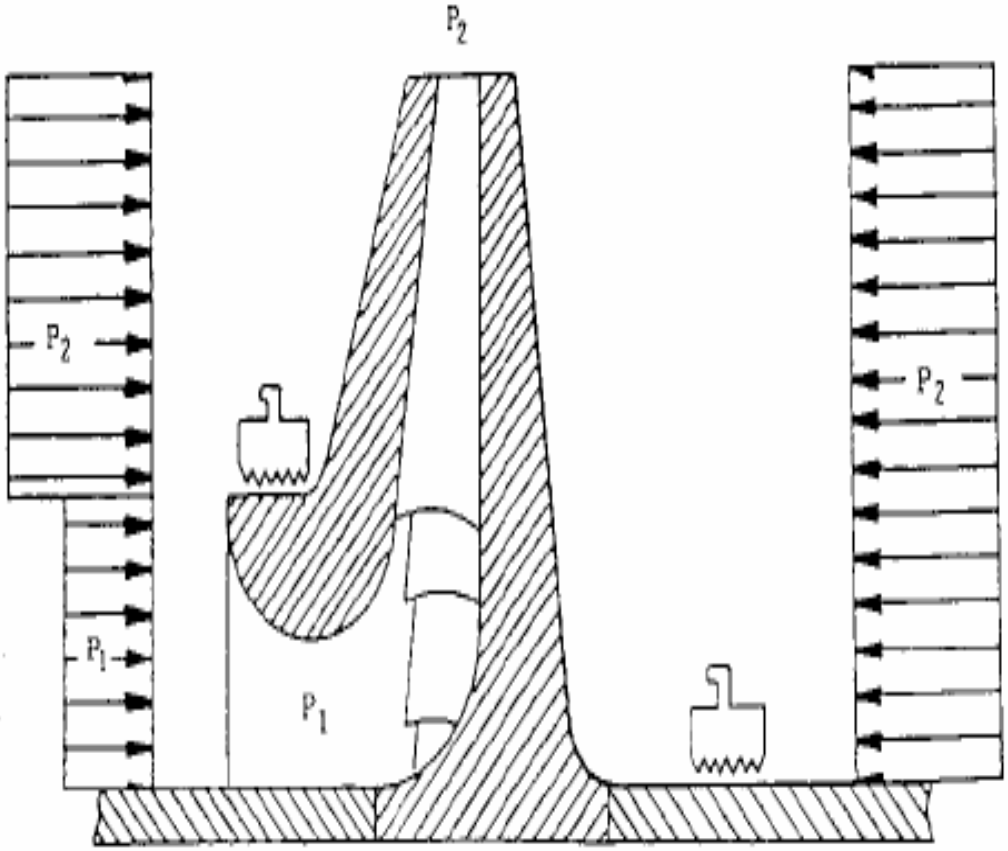


FIGURE 3.4 Pressure distribution on the impeller.

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

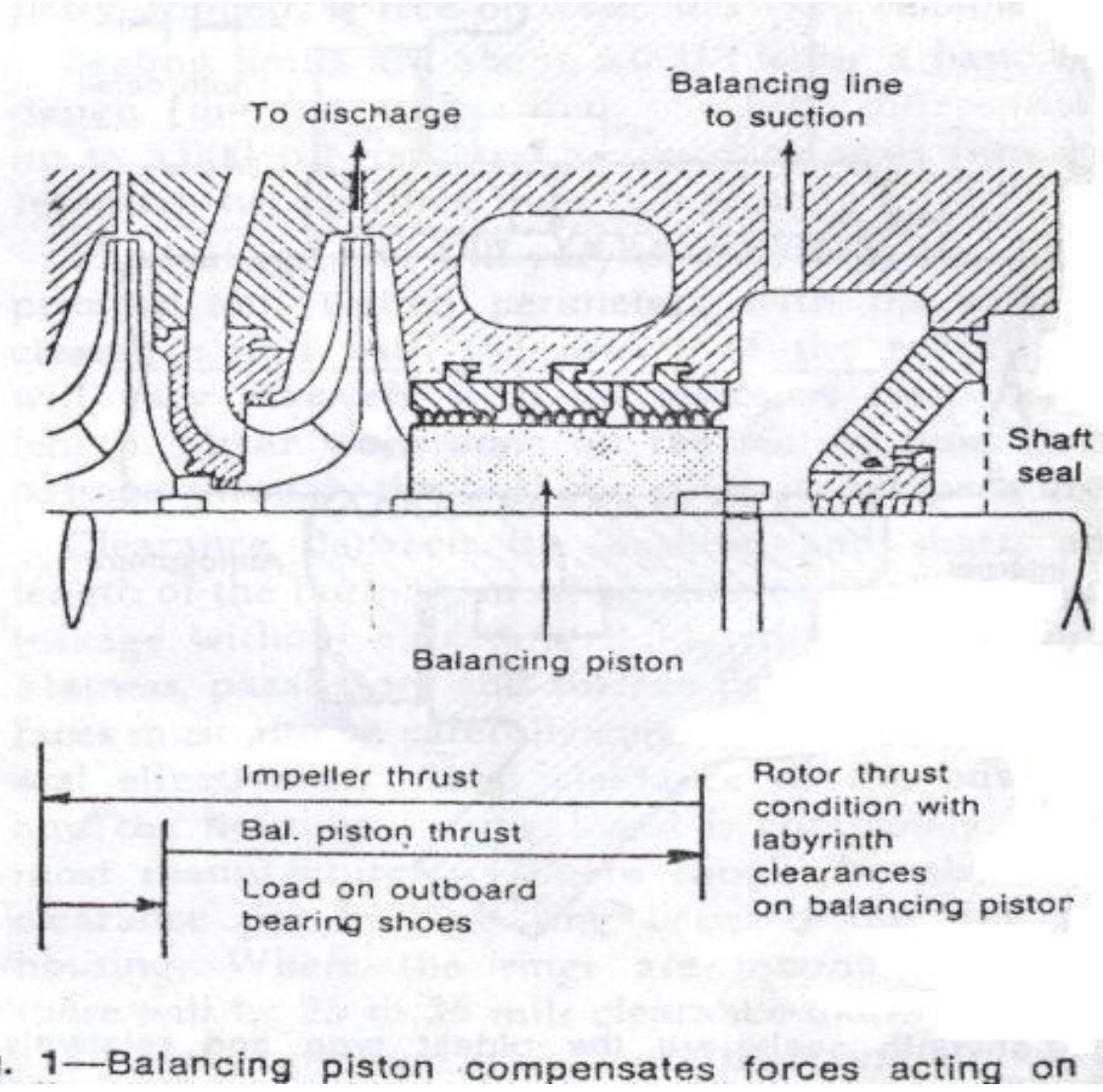
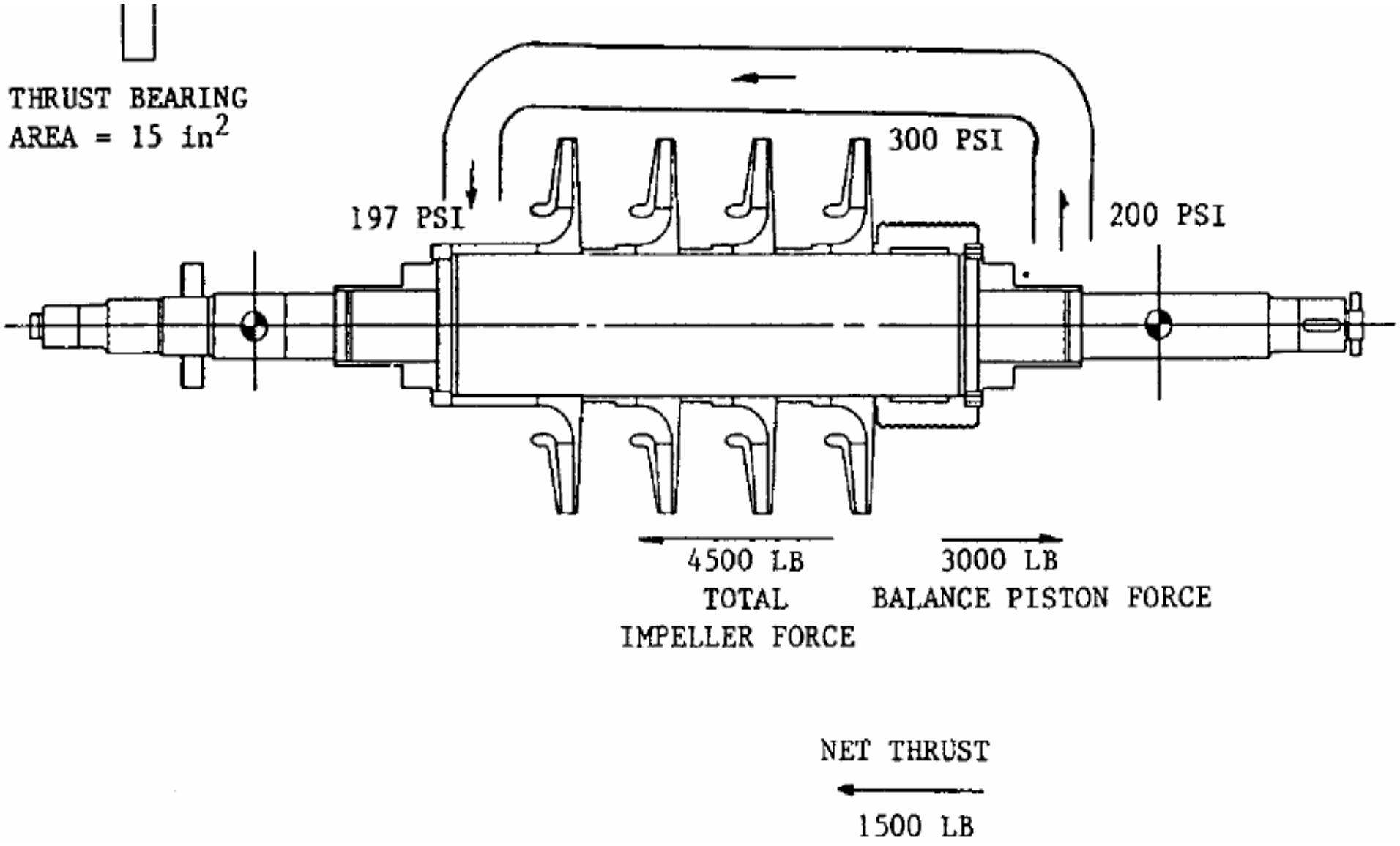


Fig. 1—Balancing piston compensates forces acting on the

ويقوم هذا الجزء بتحمل 75% من محصلة القوة المؤثرة على المحور في اغلب الاحيان والقوة المتبقية تتحملها المحامل الدفعية او THRUST BEARING وهذه القوة هي قوة محورية خالصة مع محور الكابسة

CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة



CENTRIFUGAL PUMP ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

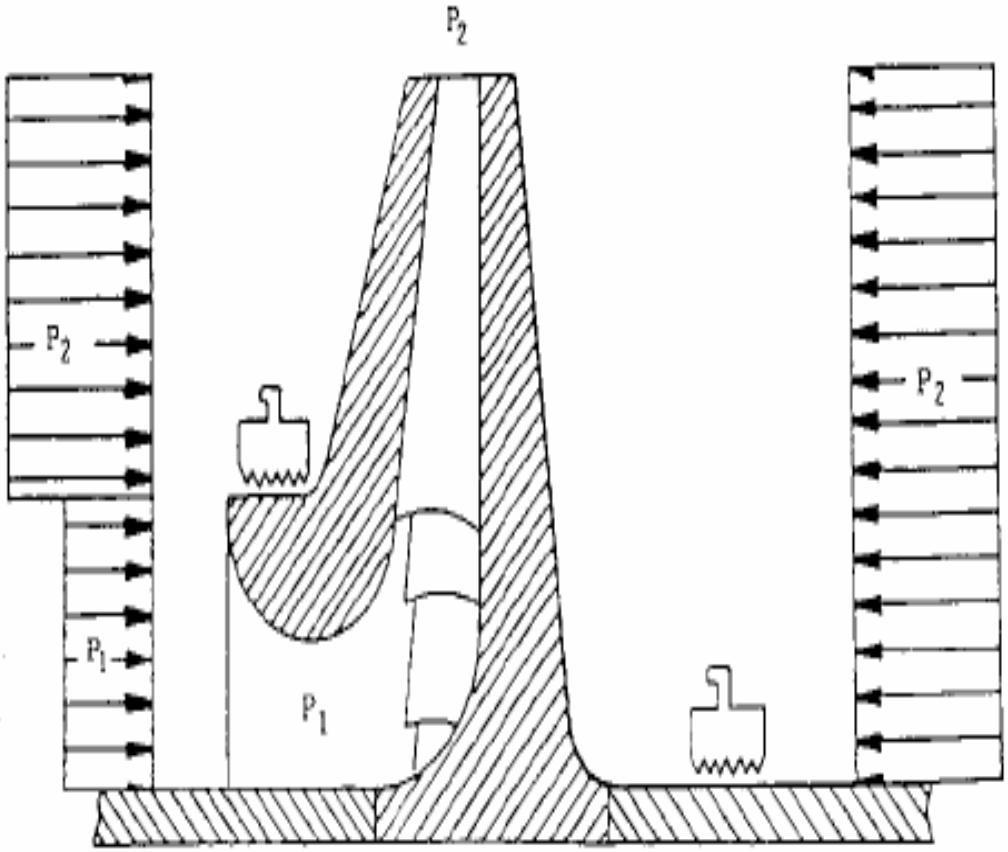


FIGURE 3.4 Pressure distribution on the impeller.

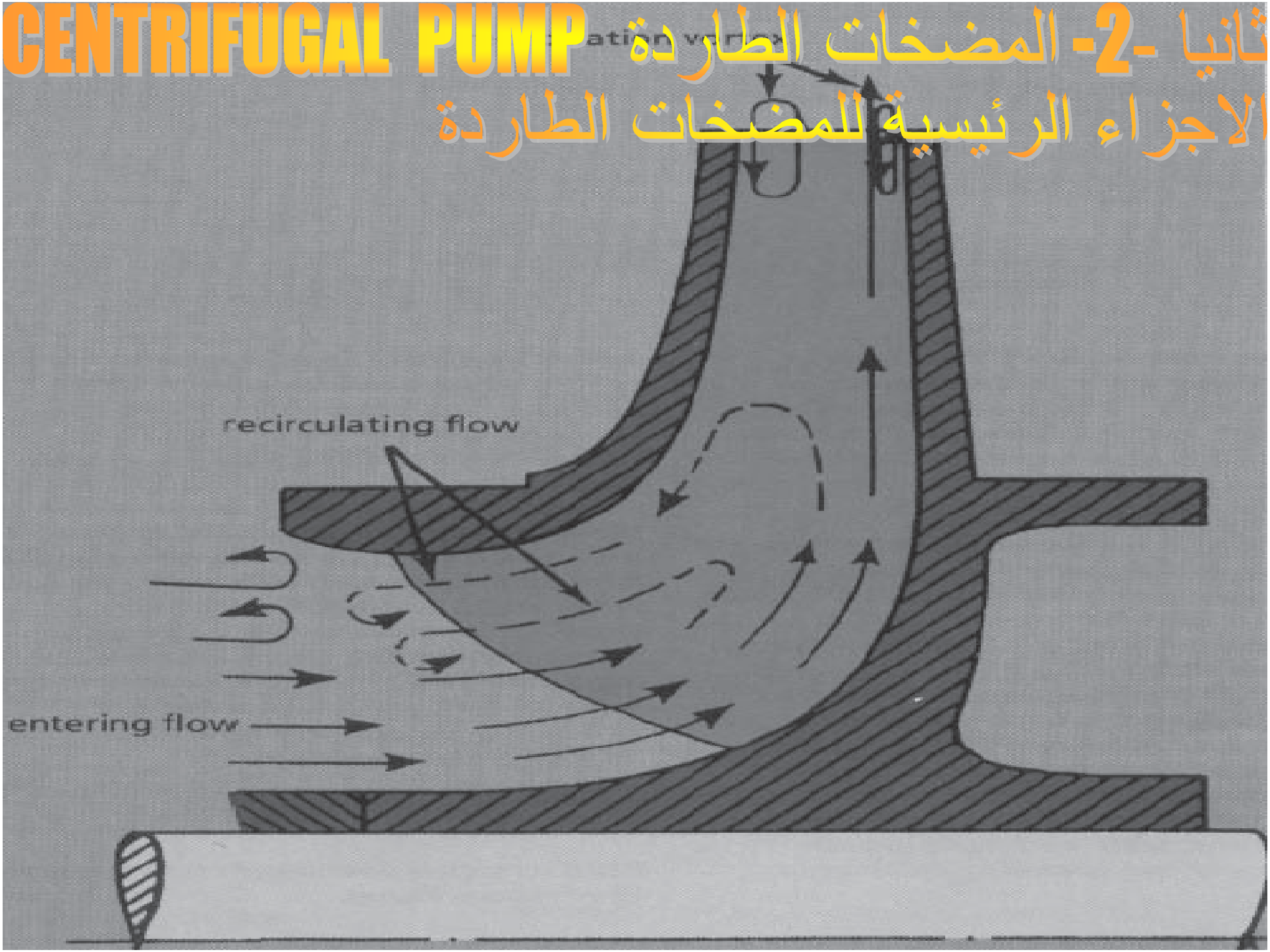
10- حلقات التاكل

وهي حلقات معدنية من معادن قوية الغرض منها هو مرور السائل من المناطق المخصصة لمروره وليس من مناطق اخرى

CENTRIFUGAL PUMP

ثانيا -2- المضخات الطاردة

الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

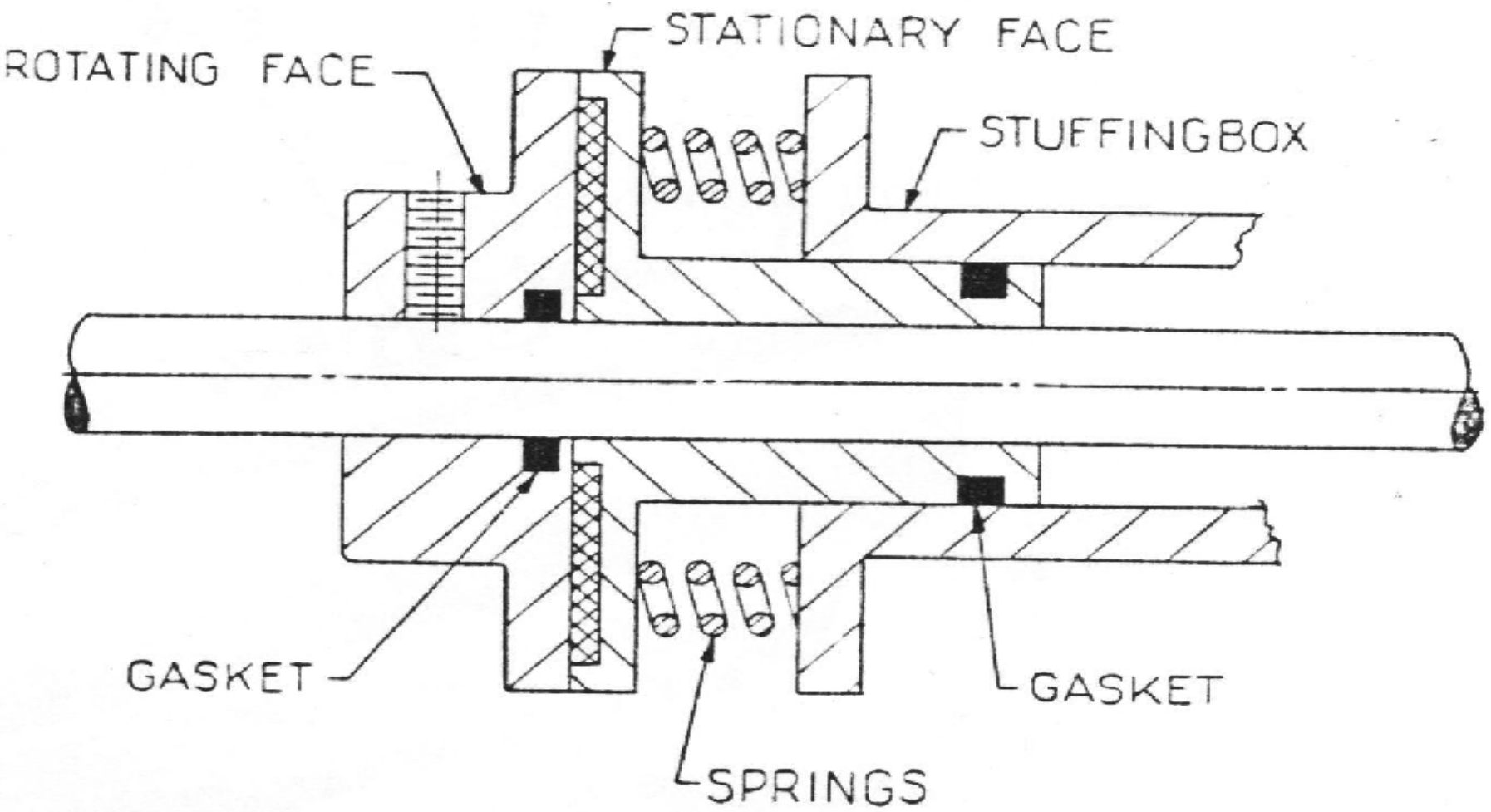


ثانيا -2- المضخات الطاردة CENTRIFUGAL PUMP
الاجزاء الرئيسية للمضخات الطاردة

11- مانعات التسرب

وهي جزء مهم الغرض منه منع خروج المادة من المضخة الى الخارج

PUMPS



Mechanical Seal Patent Issued in 1915

PUMPS

One Drop Per Second

1 Minute Loss	=	0.004 litre
1 Hour Loss	=	0.35 litre
1 Day Loss	=	8.3 litres
1 Week Loss	=	58.0 litres
1 Month Loss	=	255.0 litres
1 Year Loss	=	3,070.0 litres

Two Drops Per Second

1 Minute Loss	=	0.01 litre
1 Hour Loss	=	0.71 litre
1 Day Loss	=	17.0 litres
1 Week Loss	=	118.0 litres
1 Month Loss	=	512.0 litres
1 Year Loss	=	6,144.0 litres

Drops Breaking to Stream

1 Minute Loss	=	0.08 litre
1 Hour Loss	=	4.75 litres
1 Day Loss	=	114.0 litres
1 Week Loss	=	796.0 litres
1 Month Loss	=	3,450.0 litres
1 Year Loss	=	41,400.0 litres

ø1.6 mm Stream

1 Minute Loss	=	0.26 litre
1 Hour Loss	=	15.6 litres
1 Day Loss	=	374.0 litres
1 Week Loss	=	2,616.0 litres
1 Month Loss	=	11,337.0 litres
1 Year Loss	=	136,045.0 litres

ø3.2 mm Stream

1 Minute Loss	=	0.81 litre
1 Hour Loss	=	48.75 litres
1 Day Loss	=	1,170.0 litres
1 Week Loss	=	8,190.0 litres
1 Month Loss	=	35,490.0 litres
1 Year Loss	=	425,880.0 litres

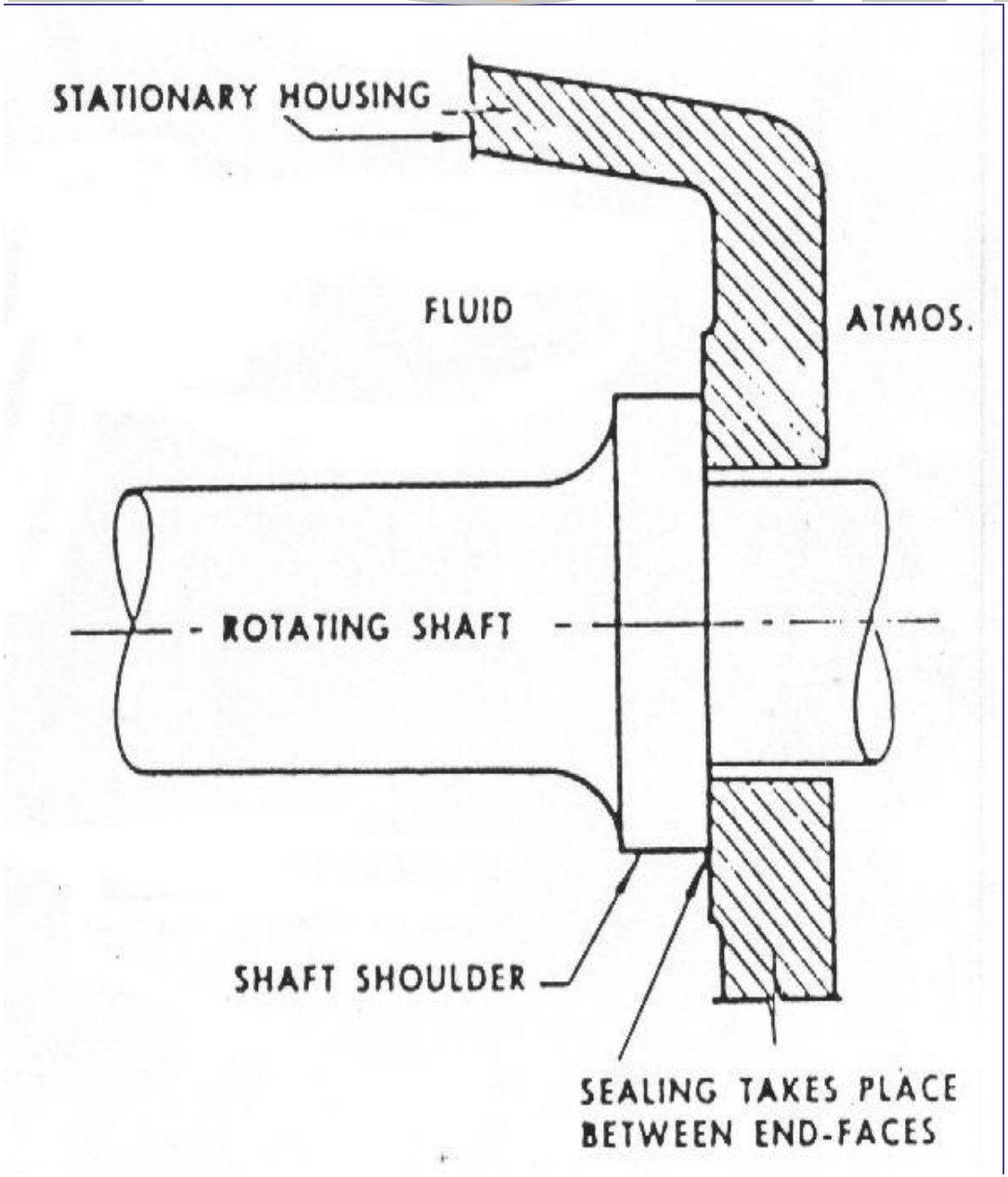
ø4.8 mm Stream

1 Minute Loss	=	1.35 litres
1 Hour Loss	=	81.25 litres
1 Day Loss	=	1,950.0 litres
1 Week Loss	=	13,650.0 litres
1 Month Loss	=	59,150.0 litres
1 Year Loss	=	709,800.0 litres

ø6.4 mm Stream

1 Minute Loss	=	2.93 litres
1 Hour Loss	=	176.0 litres
1 Day Loss	=	4,225.0 litres
1 Week Loss	=	29,575.0 litres
1 Month Loss	=	128,158.0 litres
1 Year Loss	=	1,537,900.0 litres

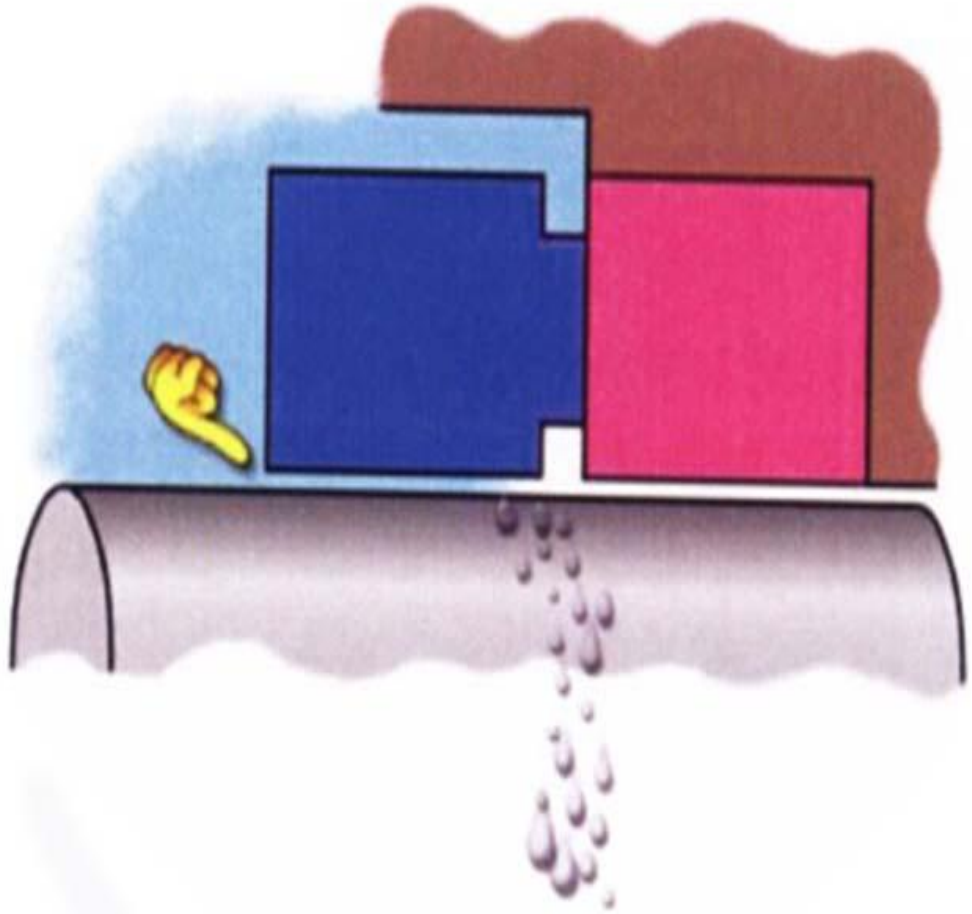
PUMPS



الفكرة الرئيسية للحشوات

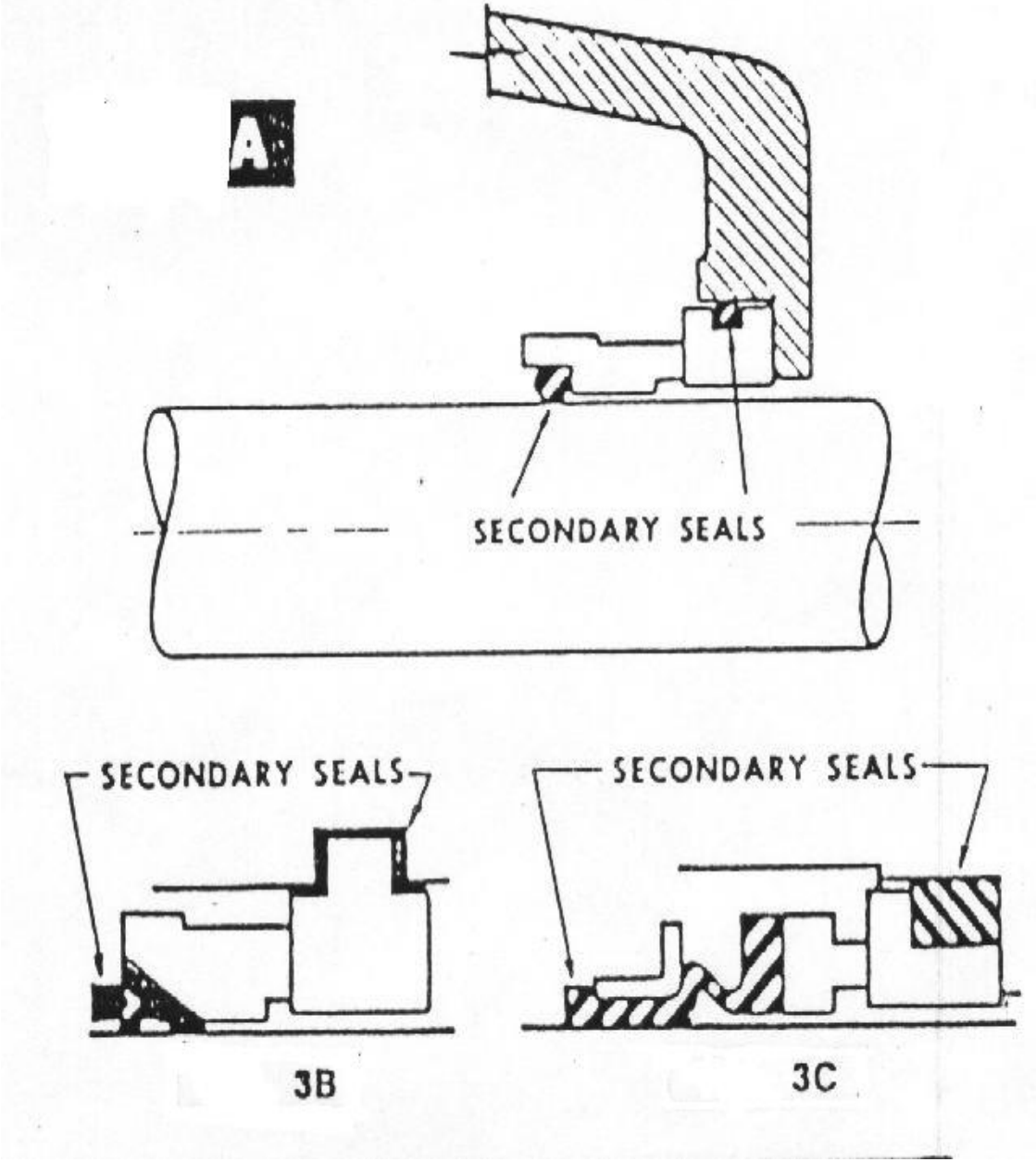
الفكرة الاساسية هي وجود مادة ذات ضغط يختلف عن الضغط الجوي ويكون اعلى في اغلب الاحيان ويوجد عمود نقل القدرة وهو المكان الافضل لخروج المادة وأسهل طريقة لمنع ذلك هو في عمل كتف على العمود من نفس المادة ولكن هذه الطريقة تؤدي الى تلف القطعتين معا

PUMPS



ازالة الكتف للعمود ووضع قطعة
يمكن استبدالها تدور بنفس
سرعة المحور وأيضا نفس
العملية بالنسبة للوعاء او
المكان الذي يتم منع
لاالتسرب فيه حيث تكون
القطعة الثانية مثبتة بالوعاء
ويجب ان يكون هناك توافق
بالنسبة للخواص الميكانيكية
للمعدنين تساعد على منع
التسرب عند انطباق الوجهين
او تلاقيهم تعمل على منع
مرور المادة من خلال
الوجهين وتسمى القطعتين
(PRIMARY SEAL)

PUMPS



نتيجة انطباق الوجهين يحصل تسرب للمادة من مكانين الاول بين العمود والقطعة المثبتة عليه والثاني بين الوعاء والقطعة المثبتة عليه لذلك يتم اضافة قطعتين مرنتين الاولى بين المحور و القطعة التي يحملها والثانية بين الوعاء والقطعة التي يحملها وتسمى هذه القطعتين (SECONDERY SEAL)0

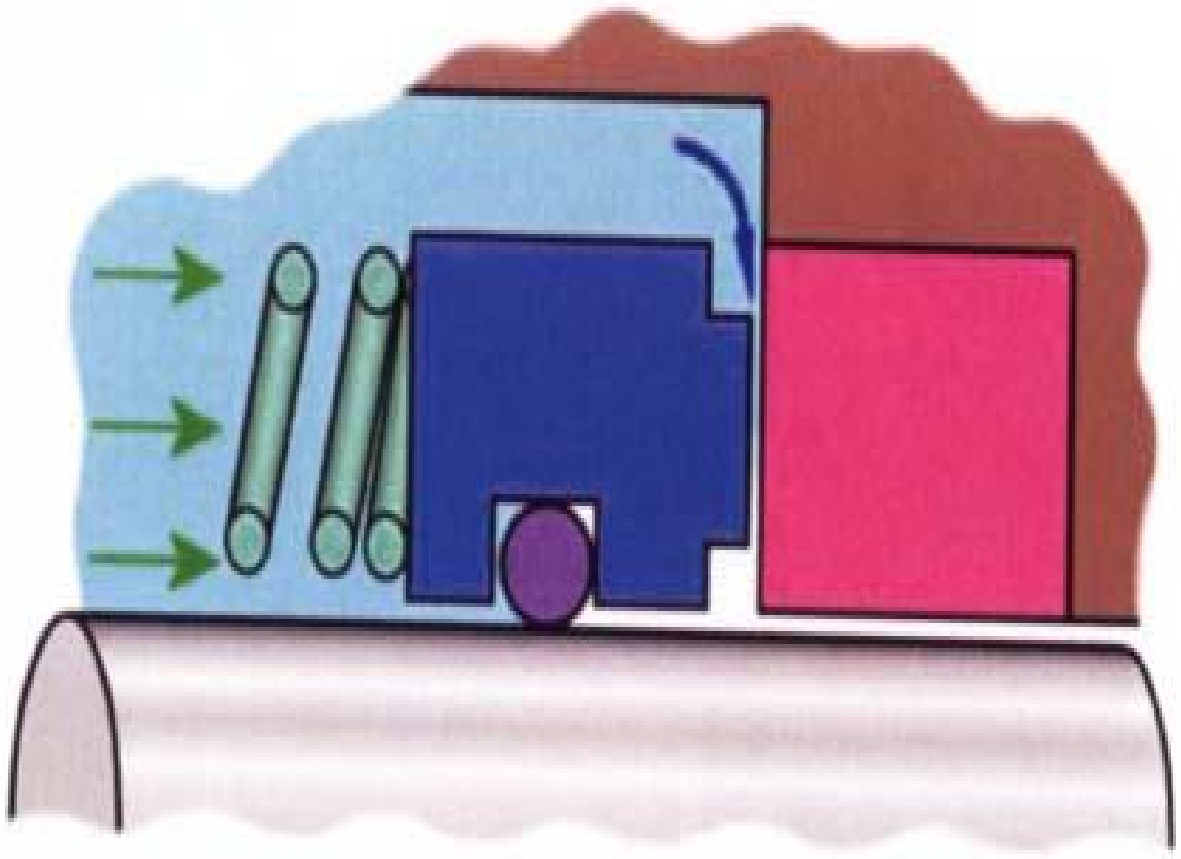
وتكون على ثلاثة انواع و هي:

1-حلقات دائرية مرنة(O"RING)

2-اسفينات(WEDGES)

3-مطاط او معدن مرن(BELLOWS

PUMPS



عند الضر وف الاعتيادية
فان المادة بين الوجهين
تحاول فتح المسافة بين
الوجهين لذلك تم
اضافة نابض لابقاء
المسافة بين الاوجه
مسدودة او مغلقة
وخاصة في حالة
التوقف ويمكن
استخدام نابض مفرد
او عدة نوا بض حسب
الفلسفة التصميمية
للشركة المصنعة

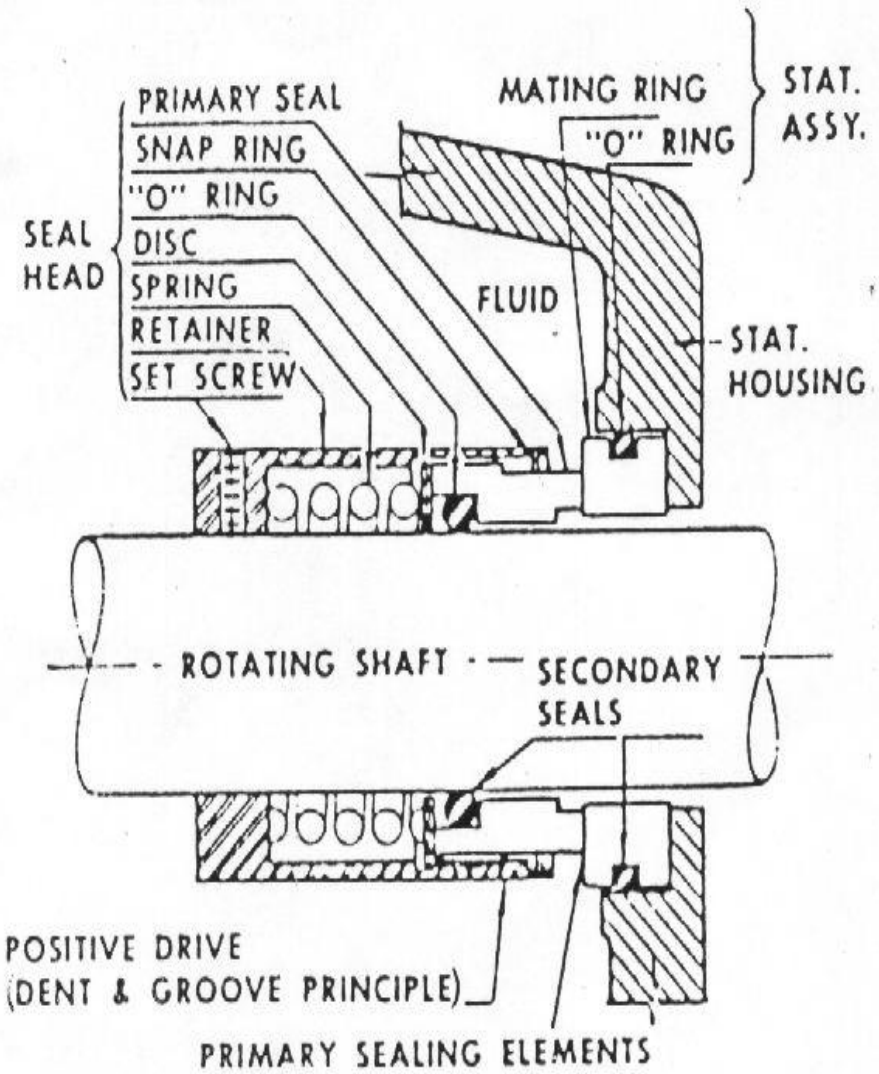
PUMPS

إضافة جزء أخر وهو الحاوية

RETAINER

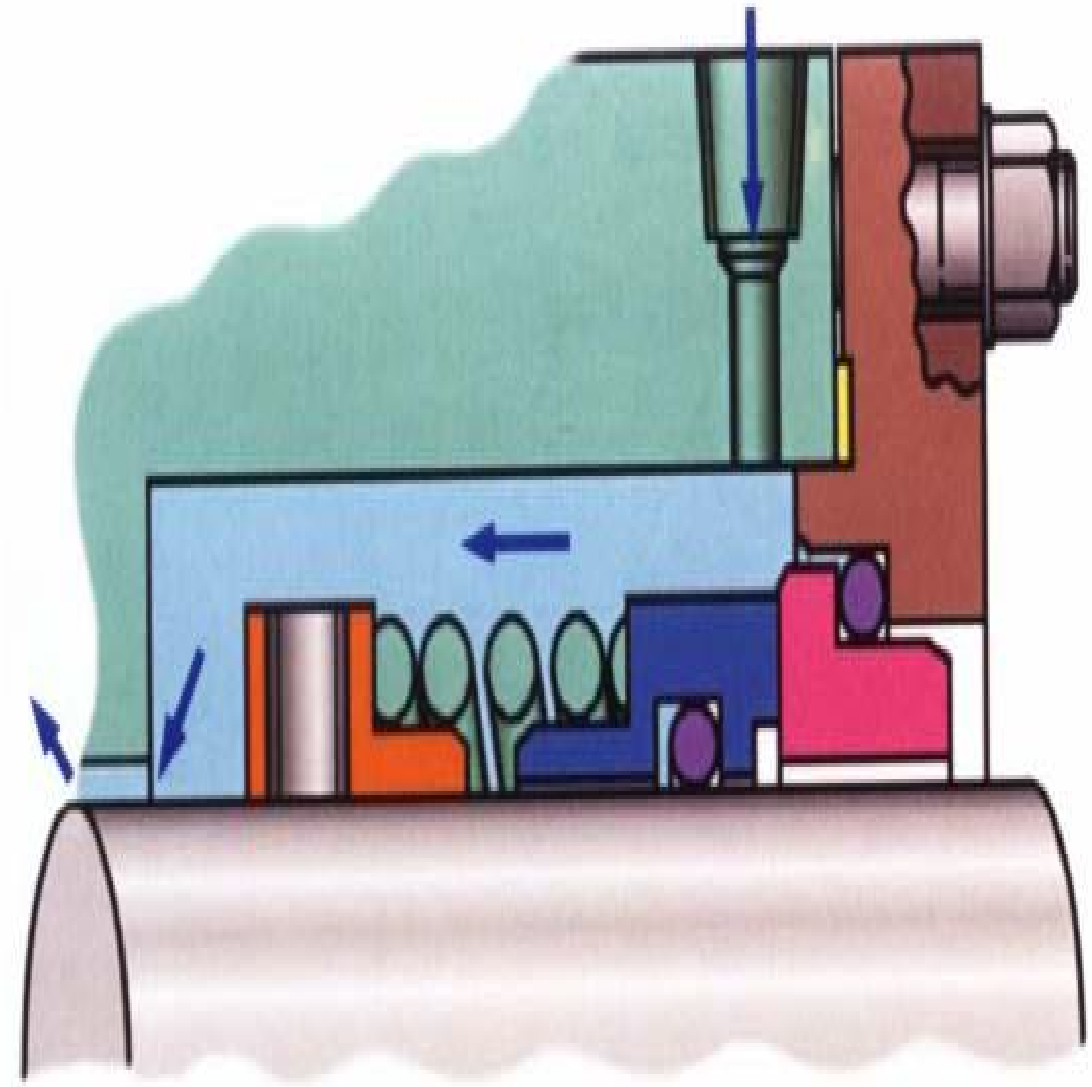
الغرض من الحاوية عدة أغراض أهمها:

- المحا فضة على استقامة النابض
- تثبيت النابض على المحور
- احتواء بقية الأجزاء



PUMPS

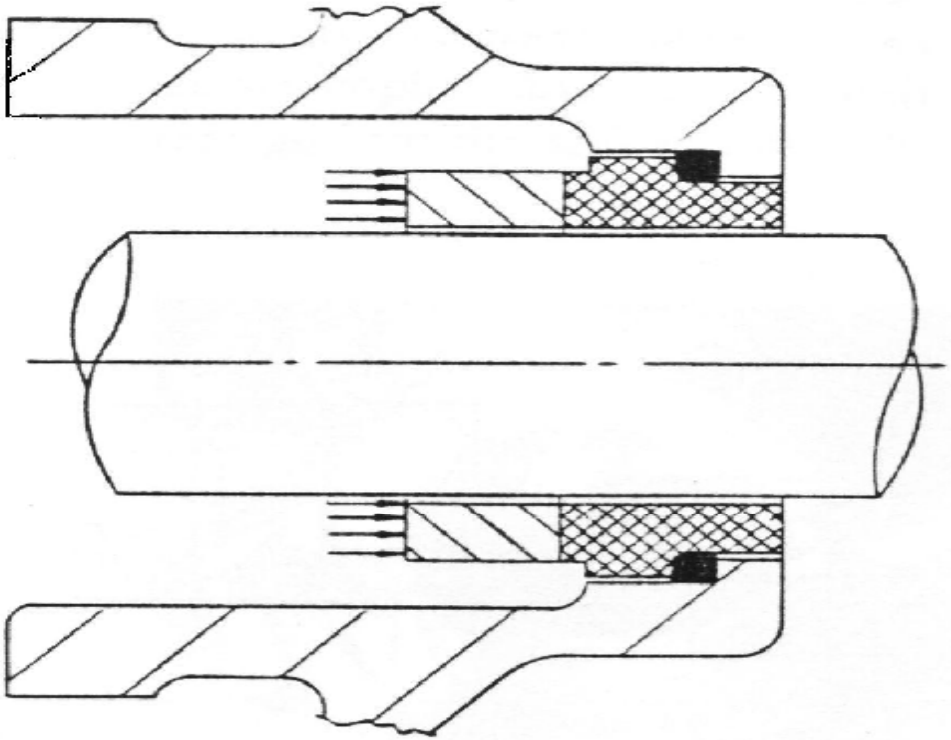
مبداء عمل الحشوات



يوجد وجهان متقابلان احدهم يدور بسرعة المحور و الاخر ثابت في حالة اتصال وفي حالة تزييت دائم بين الوجهين ويكون التزييت بواسطة طبقة من السائل (Film) من نفس المادة المدفوعة ويكون سمك الطبقة (0.5-3) ما يكرون وتتجدد هذه الطبقة كل خمس ثواني و تتاثر هذه الطبقة بعدة عوامل وهي :

1. القوة الهيدروليكية
2. القوة الديناميكية
3. النعومة بين السطحين او مقدار الصقل بين الاوجه

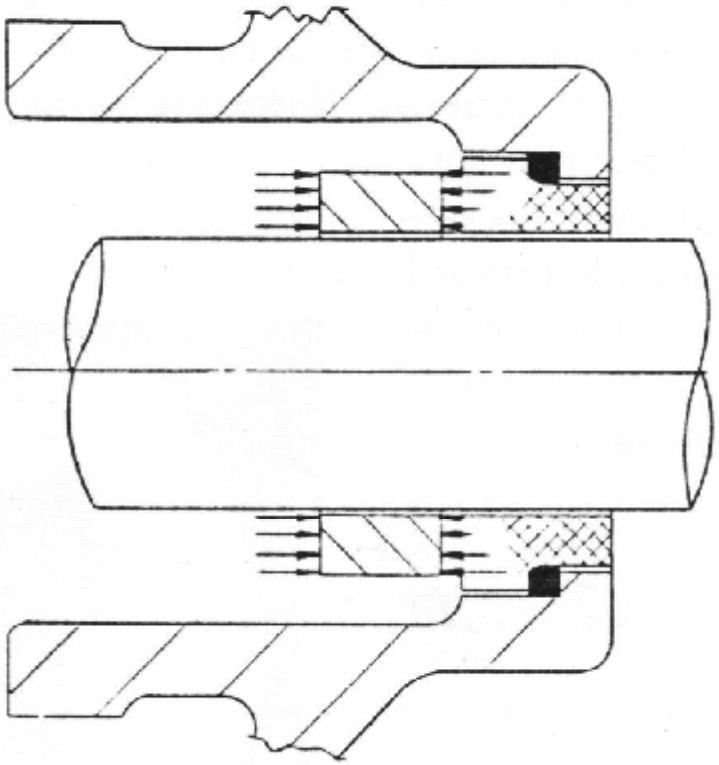
PUMPS



وتكون الضغوط التي تتحول الى قوى كالتالي:

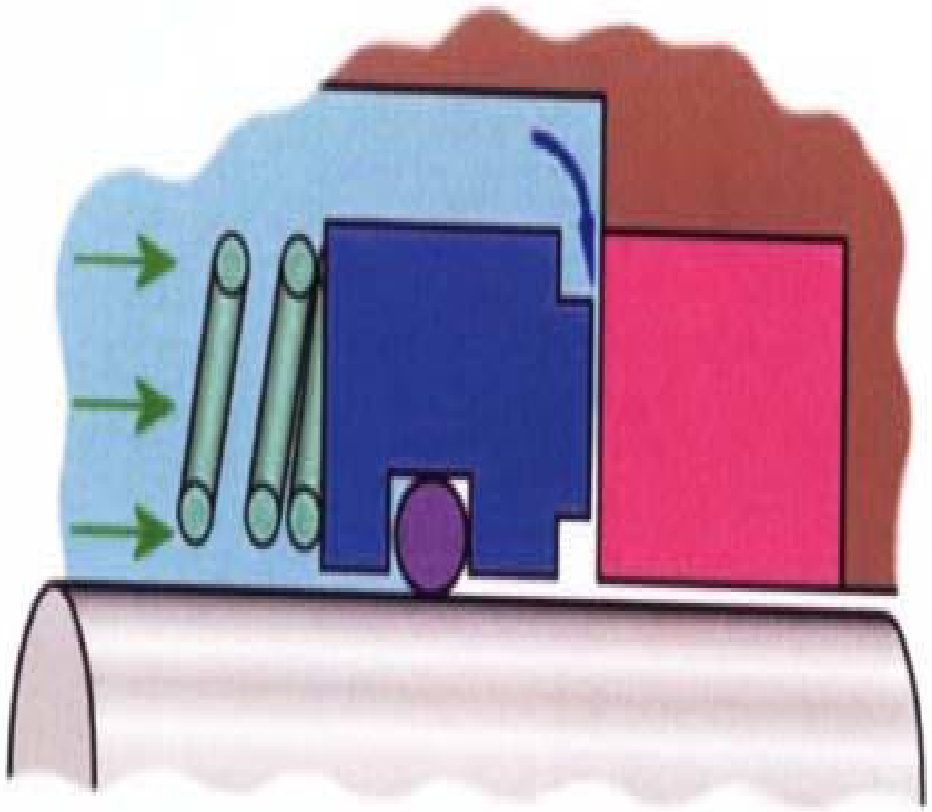
1. يوجد ضغط يؤثر على حلقة الختم المتحرك يتحول الى قوة بعد ضربه في المساحة وهو القوة الهيدروليكية الناتجة من ضغط صندوق الحشوات وهو باتجاه غلق الوجهين

PUMPS



2.يوجد ضغط ثاني يتحول الى قوة وهو الضغط الناتج من دخول السائل بين الوجهين حيث يكون في البداية بضغط صندوق الحشوات ومن ثم يتناقص بحيث يحدث تدرج في الضغط الى ان يصل الى الضغط الجوي بعد خروجه من الوجهين هذه القوة تحاول فتح الوجهين وتعاكس القوة الاولى في الاتجاه.

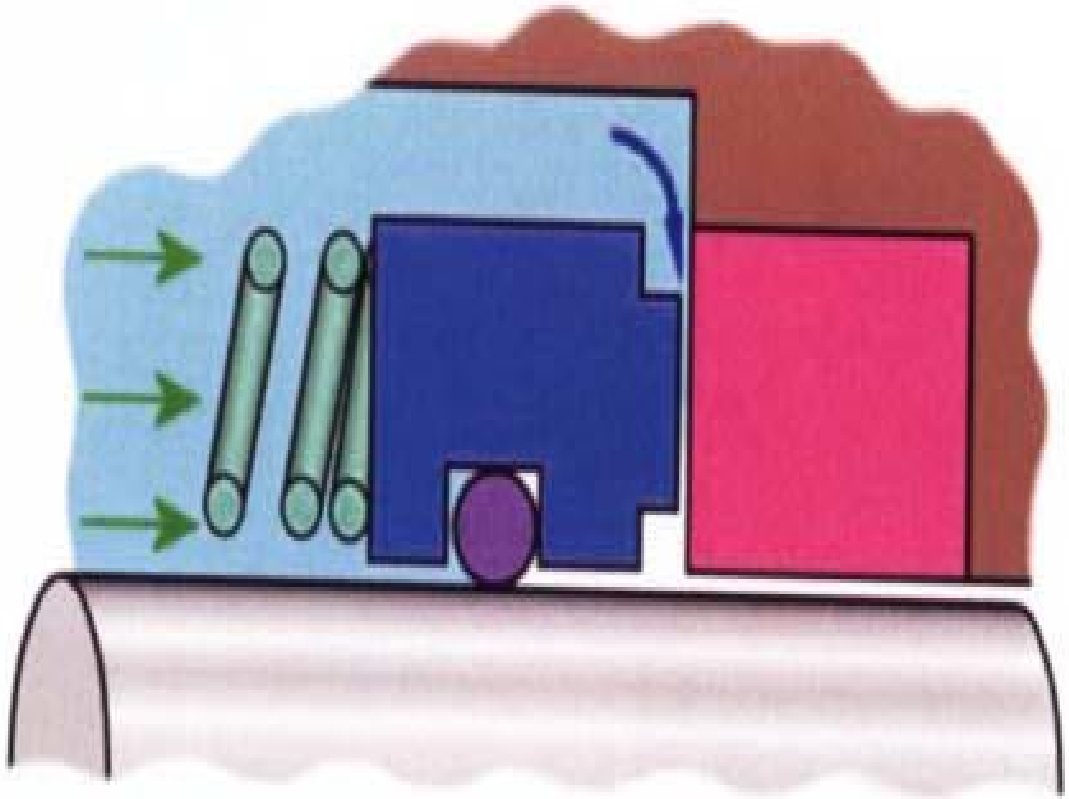
PUMPS



3.وجود القوة الثالثة وهي قوة النابض والتي تحاول غلق الاوجه المتلاقية.

يجب الحذر من ان تكون القوة الهيدروليكية اضافة الى قوة النابض كبيرة مما يؤدي الى عدم قدرة السائل الدخول بين الوجهين بالكمية الكافية او بالعكس مما يؤدي الى خروج السائل بكمية اكبر من المقررة

PUMPS

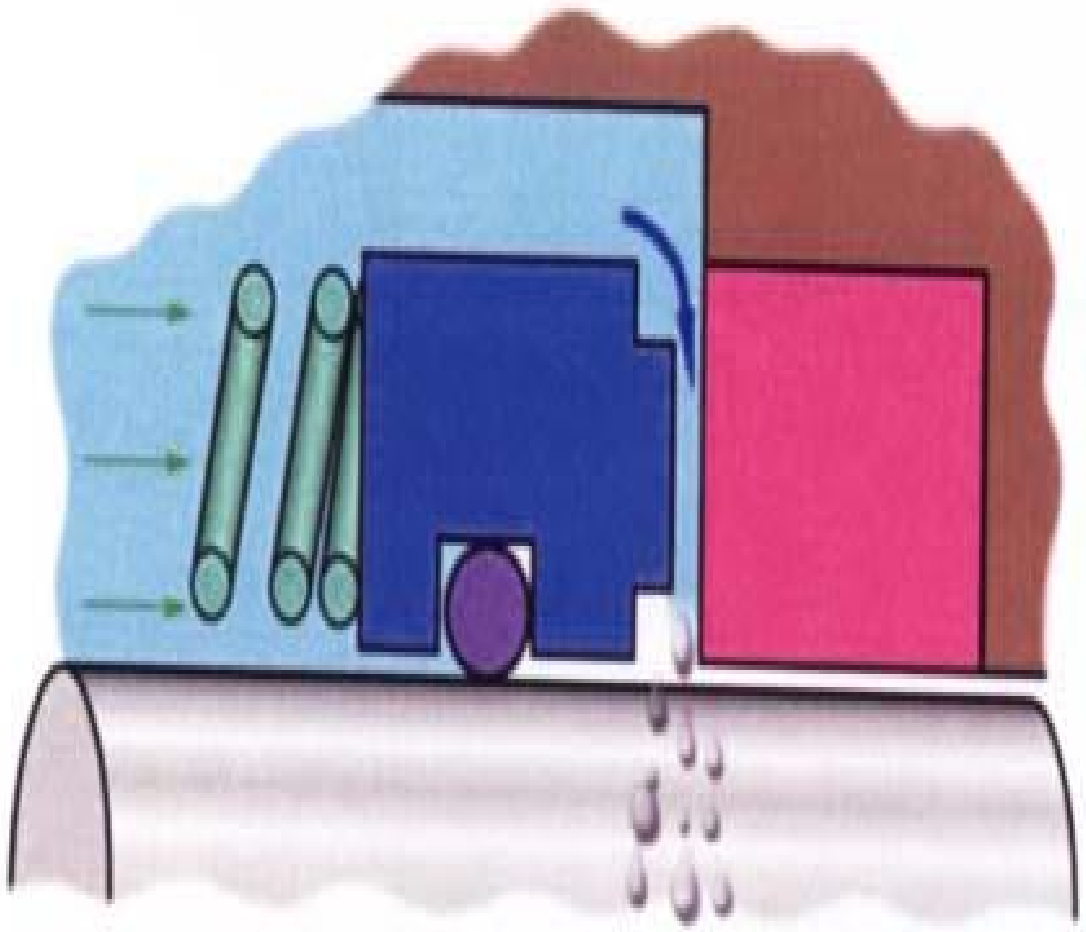


ومن هذا نستنتج بان
هنك ثلاث قوى
هي الاساس في
الموازنة لكي تعمل
المنظومة بنجاح
وهذه القوى هي

1-قوة النابض+القوة
الهيدروليكية

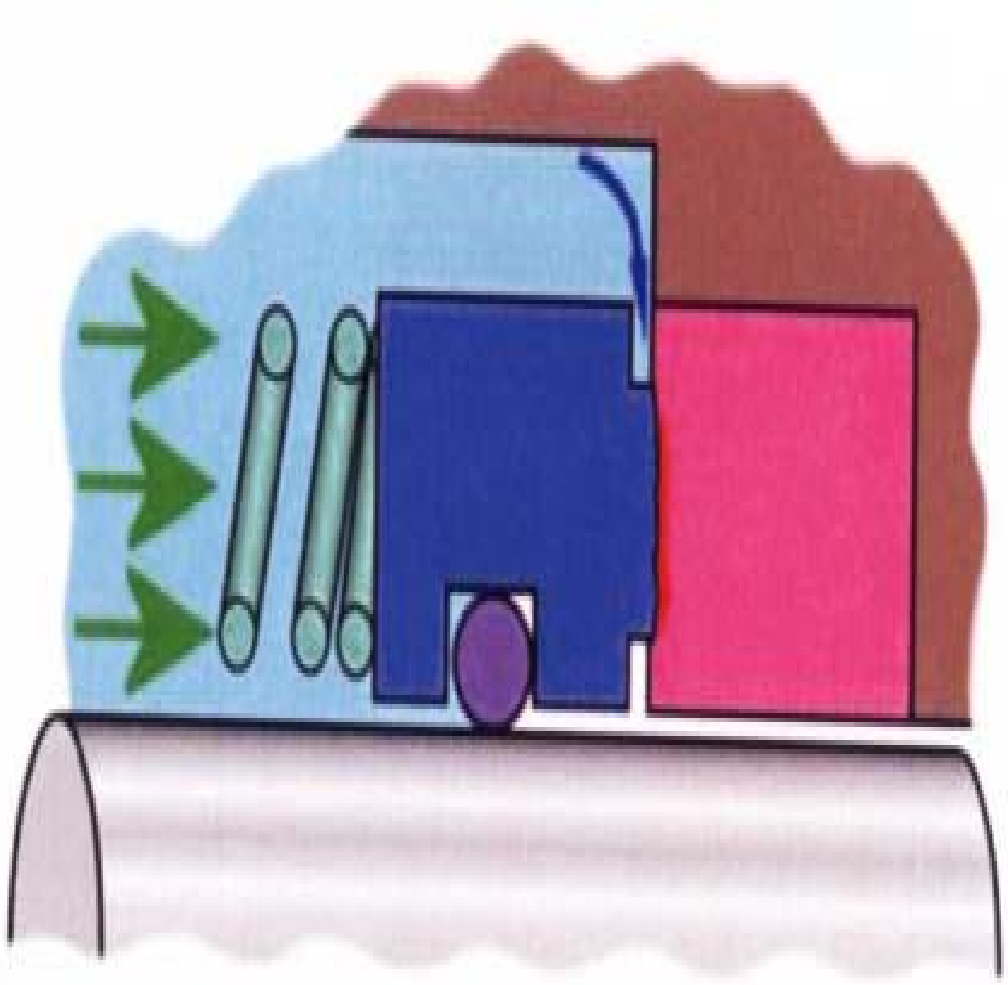
2-القوة التي تحاول
فتح الاوجه الملتقية

PUMPS



- عند زيادة القوة التي تحاول فتح الاوجه فان هذا يؤدي الى زيادة المسافة بين الاوجه مما يؤدي الى زيادة التسرب وخروج المادة وربما فشل المنظومة

PUMPS



- عندما تزداد القوة التي تحاول غلق الاوجه(قوة النابض+القوة الهيدروليكية) فان الطبقة البينية قد تضمحل وقد يؤدي الى حدوث تبخير واضمحلال هذه الطبقة يؤدي الى حدوث التقاء بين الاوجه مباشرة مما يؤدي الى تخديش السطحين وزيادة خشونة السطحين مما يؤدي الى استهلاك الاوجه وفشل المنضومة