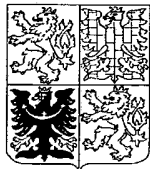


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 04.01.1999

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 12.07.2000
(Věstník č. 7/2000)

(21) Číslo dokumentu:

1999 -2

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

F 01 C 1/08

(71) Přihlašovatel:

KUŠNIERIK Štefan Ing., Žandov, CZ;
ŘEHÁČEK Zdeněk Ing., Žandov, CZ;

(72) Původce:

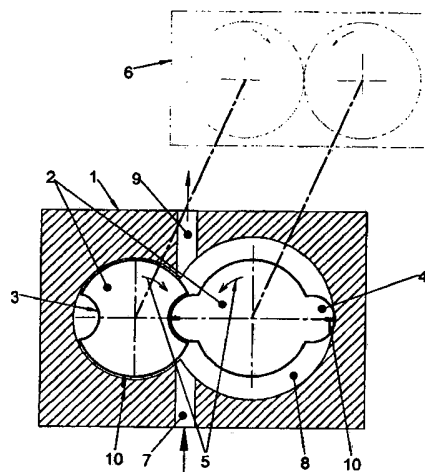
Kušnierik Štefan Ing., Žandov, CZ;
Řeháček Zdeněk Ing., Žandov, CZ;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení k přečerpávání a stlačování plyných a
kapalných látek i k přeměně energie**

(57) Anotace:

Zařízení pro funkci kompresoru, vývěvy, spalovacího motoru, čerpadla, hydraulického motoru, nebo pneumatického motoru je tvořené statorem (1) a nejméně dvěma rotory (2) jež mají na svém obvodu nejméně jedno vybrání (3) a nejméně jeden výstupek (4). Rotory (2) se otáčejí proti sobě tak, že jejich pohyb je vzájemně synchronizovaný pomocí převodového mechanismu (6). Převodový mechanismus (6) zaručí, že při vzájemném otáčení rotorů (2), zapadne výstupek (4) do vybrání (3) protějšího rotoru (2). Otáčením rotorů se v místě (7) nasaje a do prostoru (8) přivede pracovní médium, které se v další fázi buď zapálí a expanduje nebo komprimuje a vytlačí v místě (9). Ke zlepšení těsnosti je použito těsnění (10).



Název vynálezu: Rotační princip CS-REKU

*zařízení k přechvátání a stlačování plynů
a kapalných látek i k přeměně energie*

Oblast techniky

Vynález se týká následujících oblastí techniky:

- kompresory
- vývěvy
- spalovací motory
- čerpadla
- hydraulické motory rotační
- pneumatické motory rotační

Dosavadní stav techniky

1. Pistové kompresory, spalovací motory

Při uplatnění principu pístu, válce a klikového mechanismu, je nutné převádět přímočarý pohyb pístu na pohyb rotační a je nutné mazat pracovní prostor pístu a válce. Tyto skutečnosti jsou příčinou konstrukce složitějšího stroje s nepříznivým vlivem na ekologii (olej ve vzduchu). Účinnost spalovacího motoru je snížena mechanickými ztrátami způsobenými třením pracovních ploch a mechanismů zabezpečujících převod přímočarého pohybu na rotační, jako i tím, že spalovací motor musí být chlazen. K zapálení zápalné směsi a k její expanzi může dojít 1 krát za 1, resp. 2 otáčky klikového mechanismu, což je příčinou nerovnoměrného chodu stroje a pro návrat do výchozí polohy vyžaduje přítomnost setrvačníku, nebo konstrukci lomeného klikového mechanismu s několika písty a válci.

2. Šroubové kompresory

Princip šroubového kompresoru má své omezení v rozsahu praktických uplatnění (prakticky pouze jako kompresor). Náročná technologie výroby řadí výrobky s tímto principem do skupiny drahých výrobků.

3. Rotační kompresory

Stávající principy rotačních kompresorů mají vysoké nároky na spotřebu oleje. Olej zde plní funkci maziva, z části i jako těsnicí hmota. Z kompresoru odchází olej jako směs vzduchu a oleje. Tyto typy kompresorů jsou sice jednoduché, ale řadí se mezi stroje s obtížným uplatněním (nelze je uplatnit např. v potravinářství) a mají nepříznivý vliv na ekologii. Třením těsnících lamel, zejména u excentrického principu zde dochází k vysokým energetickým ztrátám, což způsobuje nadměrný ohřev nasávaného vzduchu. Nasáním teplého vzduchu, se výrazně sníží účinnost kompresoru.

4. Čerpadla

Zejména princip zubového čerpadla má své omezení v použití, (pouze pro kapalinové mechanismy) a ve výkonu (m^3/h).

V případě odstředivého čerpadla je obtížné regulovat výkon, neboť snížením otáček čerpadla klesá tlak dopravovaného média.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje principiálně nové řešení mechanismu, který se dá využít při konstrukci například kompresoru, vývěvy, spalovacího motoru, čerpadla, hydraulického motoru, pneumatického motoru a pod., jehož podstata spočívá v tom, že:

a) podle obrázku č. 1 - základní princip, ve statoru 1, jenž plní funkci obálky pracovního prostoru a rotorů, jsou umístěny nejméně dva rotory 2. Rotory jsou charakteristické tím, že mají na svém obvodu nejméně jedno vybrání 3 a nejméně jeden výstupek 4. Rotory se vůči sobě otáčejí ve směru 5 a to tak, že jejich pohyb je vzájemně synchronizovaný pomocí převodového mechanismu 6. Převodový mechanismus - například ozubená kola - musí zaručit, že při vzájemném otáčení rotorů 2, zapadne výstupek 4 do vybrání 3 protějšího rotoru. Převodový mechanismus 6 je umístěn mimo pracovní prostor, což umožňuje jeho samostatné mazání a tím dává možnost bezmazému chodu rotorů v pracovním prostoru stroje. Z důvodu konstrukce stroje (velikost, výkon, otáčky a pod.) je také možné, že výstupek 4 zapadne do vybrání 3 protějšího rotoru až po předem stanoveném počtu otáček (převodový poměr mezi rotory $\neq 1$). Otáčením rotorů 2 dochází k tomu, že v místě 7 je v počáteční fázi do pracovního prostoru 8 v případě funkce jako

- kompresor, vývěva – nasáto
 - spalovací motor – nasáto, nebo vtlačeno
 - čerpadlo - nasáto, nebo nalito
 - hydraulický a pneumatický motor - vtlačeno
- pracovní médium.

Pracovním médiem je myšlena v případě funkce jako

- kompresor, vývěva, pneumatický motor - plynná látka
- spalovací motor – spalovací směs
- čerpadlo a hydraulický motor - kapalná látka.

V další fázi otáčení dochází v případě funkce jako

- kompresor, vývěva - ke stlačování nasátého média a následně k výfuku
- spalovací motor – k uzavření sacího prostoru (např. ventilem), zapálení média, k jeho expanzi, vlivem tlaku na výstupek 4 k roztočení rotorů 2 a následně k výfuku média
- hydraulický a pneumatický motor - vlivem tlaku na výstupek 4 k roztočení rotorů 2 a následně výtoku, resp. výfuku média.

K výfuku, respektive k výtoku média dochází v místě 9.

Opakováním tohoto procesu dochází v případě funkce jako

- kompresor - k výrobě stlačeného média
- vývěva - k vytváření podtlaku na sací straně
- spalovací motor – k přeměně tepelné energie na mechanickou
- čerpadlo - k dopravě média
- hydraulický a pneumatický motor - k přeměně tlakové energie na mechanickou (rotační).

Vybrání 3 a výstupky 4 mohou být na rotoru 2 v různé kombinaci, tvaru (kružnice, evolventa, cykloida a pod.), počtu, velikosti a na různém místě povrchu rotoru – viz obr. 2, 3, 4, 5.

Rotory 2 mohou

- mít různou velikost (poměr délky a průměru) – viz obr. 7a, 7b,
- mít různý tvar (kružnice, elipsa apod.),
- mohou obsahovat chladicí, resp. odlehčovací otvory – viz obr. 7c,
- být trubkové konstrukce s vestavěným ventilátorem 36 – viz obr. 7d (sací a výtlačné otvory ventilátoru jsou umístěny ve víkách stroje),
- být umístěny v různé vzájemné kombinaci a v počtu větším než jeden rotor – viz obr. 6, 7, 8a.

Rotor 2 obsahující pouze jedno, nebo více vybrání 3 je možné nahradit posuvným, nebo výklopným hradítkem 35, ovládaným přímo povrchem rotoru – viz obr. 8b, nebo pro bezmazé

provedení ovládaným vačkou umístěnou mimo pracovní prostor obdobně jako převodový mechanismus 6.

Vzájemná vzdálenost rotorů 2 je taková, aby pokud možno co nejvíce zabraňovala proudění média mezi nimi navzájem a mezi nimi a statorem 1. Pro zlepšení účinnosti stroje, je možné použít těsnění 10. Jedna z možností řešení těsnění je uvedena v bodě c).

b) podle příkladu uvedeného na obrázku č. 9 - spalovací motor, kdy se jedná o případ využití principu jako spalovací motor, podstata vynálezu spočívá v tom, že v místě 11 dochází k nasávání výbušné směsi, v pracovním prostoru 12 s rotorem 13 dochází ke stlačování výbušné směsi, dále v místě 14 k převedení výbušné směsi do pracovního prostoru 15 s rotorem 16. V místě 15 dochází k zapálení a následné expanzi spalovací směsi, co způsobí roztočení rotoru 16. V prostoru 17 je stav po předchozí expanzi, kde již nedochází k přeměně tepelné energie na mechanickou. Aby bylo možné pokračovat v expanzi plynů a využít ještě část energie která je v této fázi k dispozici, jsou v místě 18 plyny z prostoru 17 převedeny do prostoru 19, kde zbytkový tlak plynů svoji expanzi roztočí rotor 20 a z prostoru 21 v místě 22 dojde k výfuku spálených plynů do ovzduší. Aby v prostoru 23 nedocházelo ke zbytečné kompresi již expandovaných plynů, je prostor 23 odplyněn pomocí výfuku 24. Šipka 25 uvedená na obrázku představuje směr otáčení příslušného rotoru. Opakováním tohoto procesu dochází k výrobě mechanické energie. I v případě využití principu jako spalovací motor platí, že otáčivý pohyb rotorů je synchronizovaný a že výstpek zapadne do vybrání protějšího rotoru, že je zde možný různý počet rotorů, různá vzájemná poloha rotorů, různý tvar a počet výstupků a vybrání, různá vzájemná kombinace výstupků a vybrání na rotoru, resp. rotorech, různé rozměry rotorů a různý vzájemný poměr otáček. Vyrobenou pohybovou energii je možné odebírat z některého rotoru. Alternativně je možné:

- v místě 11 nasávat pouze vzduch a výbušnou směs vytvořit až v místě 15 přivedením paliva otvorem 26a.
- neuskutečňovat propojení prostoru 17 s prostorem 19 pomocí potrubí 18, ale do místa 19 přivést zápalnou směs potrubím 26b a pracovní prostor 19 s rotorem 20 využít k jejímu zapálení a expanzi.

Obě tyto alternativy jsou na sobě nezávislé.

Motor je možné nastartovat roztočením:

- klasickým způsobem – elektrickým startérem
- přivedením stlačeného plynu (vzduchu, spalín, apod.) do prostoru 11, nebo do prostoru 15, nebo do prostoru 19
- vstříknutím a zapálením zvláštní dávky paliva do pracovního prostoru (15) (vzduch pro zapálení paliva je přítomen).

c) podle příkladu uvedeného na obrázku č. 10 - těsnění - jenž souvisí s podstatou vynálezu uvedenou v bodech a), b), tj. se způsobem těsnění vůle mezi rotorem a statorem, jako i mezi rotory navzájem:

Pro těsnění je použita těsnicí lišta 28 z materiálu, jehož vlastnosti nejlépe vyhovují konkrétním pracovním podmínkám (čerpadlo, kompresor, spalovací motor, kapalina, plyn, tlak, teplota a pod.). Tvar těsnicí lišty 28 je obdélníkového průřezu. Na těsnicí liště může být provedeno zkosení, zaoblení, nebo jiná tvarová úprava 29. Těsnicí lišta 28 je uložena ve vodící drážce 30 s možností pohybu ve směru šipky 31. Pohyb těsnicí lišty je vymezen dnem drážky 32 a nastavitelným dorazem 33 (šroub a pod.), který určuje velikost vůle mezi pohyblivými částmi stroje. Mezi spodní plochu těsnicí lišty 28 a dno vodící drážky 32 je možné vložit pružný těsnicí materiál 34 po celé délce drážky. Vlastnosti těsnicího materiálu 34 musí vyhovovat konkrétním pracovním podmínkám.

Přehled obrázků

- Obr. č. 1 - základní princip
- Obr. č. 2 - příklady umístění vybrání a výstupků na rotoru
- Obr. č. 3 - příklady kombinací výstupků, vybrání a rotorů
- Obr. č. 4 - příklady velikosti vybrání a výstupků
- Obr. č. 5 - příklady provedení výstupků
- Obr. č. 6 - příklady vzájemného umístění rotorů
- Obr. č. 7 - příklady rozměrového provedení rotorů, příklady chladících a odlehčovacích otvorů v rotoru a trubkového rotoru s chladicím ventilátorem
- Obr. č. 8 - příklady vzájemných kombinací průměrů rotorů a možnost náhrady rotoru s vybráními
- Obr. č. 9 - spalovací motor
- Obr. č. 10 - těsnění

Výhody

- schopnost funkce zařízení bez nutnosti mazání ploch pracovního prostoru (bezmazý)
- nižší náklady na provoz, např. při bezmazém provedení úspora maziv
- minimálně škodlivý vliv na životní prostředí
- vyšší účinnost
- minimalizace nároků na údržbu
- vyšší pracovní pohotovost
- vyšší spolehlivost a životnost
- nižší mechanické ztráty vlivem tření (bez tření součástí v pracovním prostoru – nižší teploty)
- snadná regulovatelnost výkonu
- nižší váha
- nižší hlučnost
- jednoduchost výroby, nízká výrobní cena
- v případě spalovacího motoru a přiměřeně i v případě kompresoru platí, že není nutné například
 - olejové čerpadlo
 - chladicí soustava (chladič, čerpadlo, potrubí, ventilátor)
 - rozvodový vačkový mechanismus k ovládání ventilů
 - ventily a ostatní technologicky náročné dílce (kliková hřídel, ojnice a pod.)
 - startér
 - elektrický startovací akumulátor (místo akumulátoru stačí tlaková nádoba na vzduch, resp. na výfukové plyny, případně je možné startovat přímo pomocí zvláštní dávky paliva - jeho zapálením v pracovním prostoru v klidovém stavu motoru)
- v případě spalovacího motoru je předpoklad podstatně nižší citlivosti na detonace paliva (klepání motoru), neboť k expanzi nedochází v horní úvrati, tak jako u pístového motoru a ložiska nejsou tak namáhána
- nižší spotřeba paliva, daná vyšší účinností zařízení
- v případě spalovacího motoru je předpoklad využití principu i pro spalování tuhých paliv (práškové uhlí a pod.)
- v případě spalovacího motoru se předpokládá možnost vstřikování vody do spalovacího prostoru, čím se ještě dále sníží spotřeba paliva a dosáhne se chlazení pracovního prostoru a tím i celého motoru.

Průmyslová využitelnost

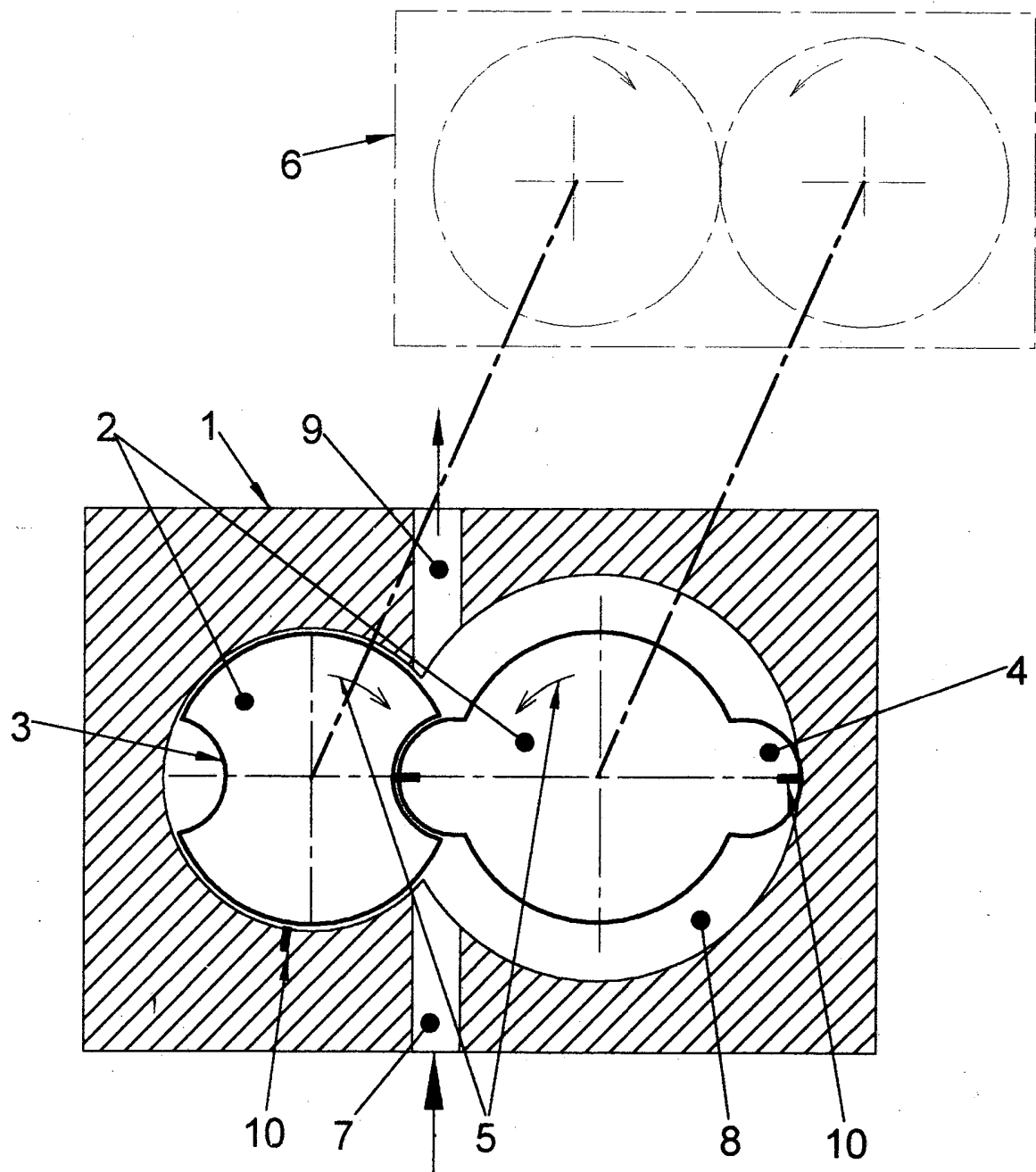
Zařízení podle vynálezu bez nutnosti mazání pracovního prostoru

- umožňuje působit tlakem na plynná a kapalná média
- dává možnost projevit se energetickému potenciálu plynného a kapalného média nacházejícího se v pracovním prostoru zařízení (rotační pohyb)
- umožňuje přepravu média z jednoho místa na druhé a současně umožňuje přepravu média z jedné tlakové hladiny do druhé
- umožňuje přeměnu tepelné energie na mechanickou.

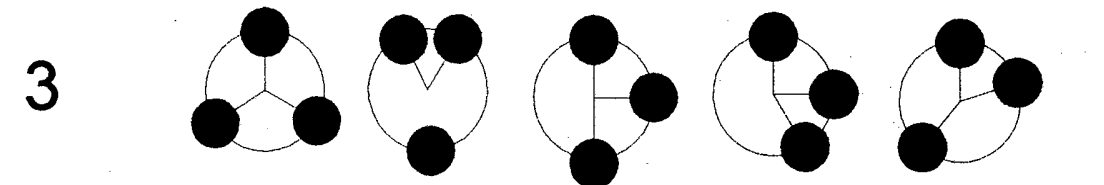
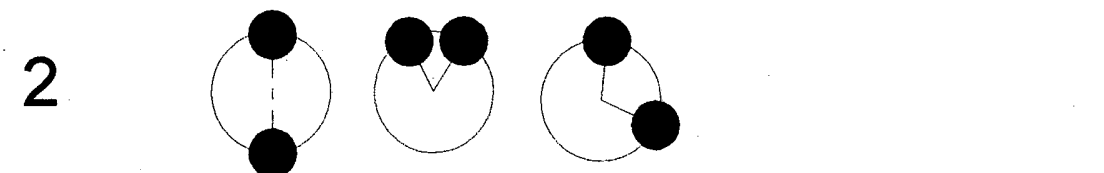
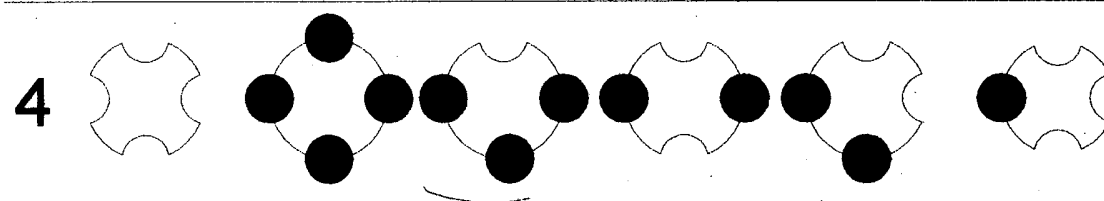
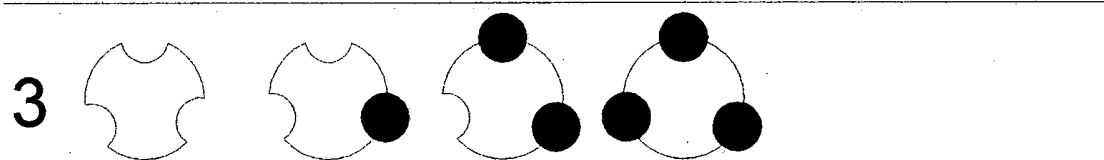
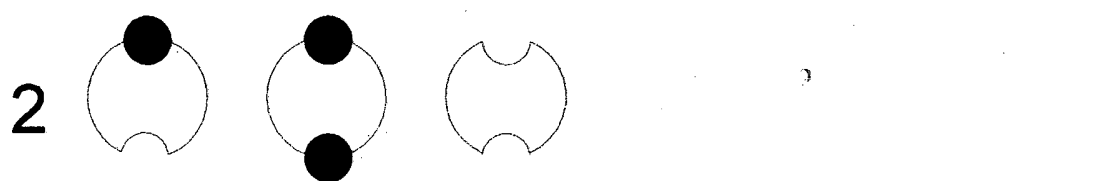
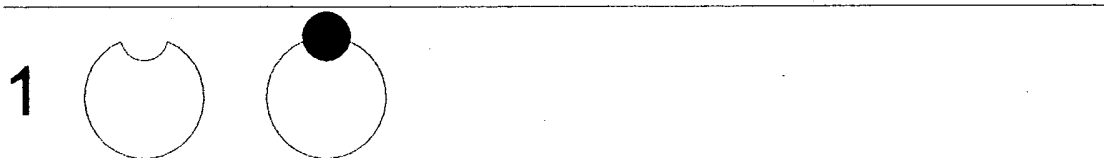
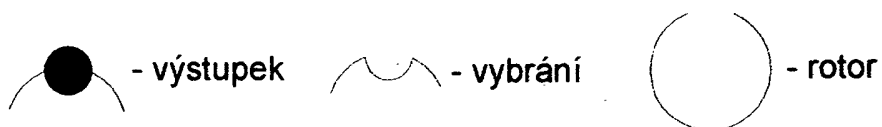
Patentové nároky

1. Zařízení k přečerpávání a stlačování plyných a kapalných látek, jakož i k přeměně energie, tvořené ze statoru (1), rotorů (2), výstupků (4), vybrání (3), těsnění (10) a převodového mechanismu (6), vyznačující se tím, že ve statoru (1) jsou umístěny nejméně dva rotory (2), které mají na svém obvodu nejméně jedno vybrání (3) a nejméně jeden výstupek (4).
2. Zařízení podle bodu 1 vyznačující se tím, že otáčení rotorů je navzájem synchronizováno převodovým mechanismem (6) umístěným samostatně mimo vlastní pracovní prostor tak, že při otáčení rotorů (2) zapadne výstupek (4) do vybrání (3) protějšního rotoru.
3. Zařízení podle bodů 1 a 2 vyznačující se tím, že je možné, že výstupek (4) zapadne do vybrání (3) v protějším rotoru až po stanoveném, počtu otáček, který je dán převodovým poměrem převodového mechanismu (6).
4. Zařízení podle bodů 1 až 3 vyznačující se tím, že vybrání (3) a výstupky (4) mohou být, různého tvaru (kružnice, evolventa, cykloida a pod.), v různé kombinaci počtů, velikostí a na různém místě rotorů.
5. Zařízení podle bodů 1 až 4 vyznačující se tím, že rotory (2) mohou mít různou velikost a tvar, mohou být umístěny v různé vzájemné kombinaci a v počtu větším než jeden rotor, přičemž rotor obsahující pouze vybrání je možné nahradit posuvným, nebo výklopným hradítkem (35), navíc u trubkové konstrukce rotoru (2) je možné použít vestavný chladicí ventilátor (36) a dále tím, že vzájemná vzdálenost rotorů (2) je taková, aby pokud možno co nejvíce zabráňovala proudění média mezi nimi navzájem a mezi nimi a státorem (1).
6. Zařízení podle bodů 1 až 5 vyznačující se tím, že pro těsnění (10) může být použita těsnicí lišta (28) obdélníkového průřezu s možnou tvarovou úpravou (29), která je uložena ve vodící drážce (30) výstupku (4), nebo ve vodící drážce (30) na čele rotoru (2), případně ve vodící drážce (30) statoru (1) a přitom je lišta (28) z materiálu, jehož vlastnosti nejlépe vyhovují konkrétním pracovním podmínkám.
7. Zařízení podle bodů 1 až 6 vyznačující se tím, že pohyb těsnicí lišty ve směru (31) je vymezen dnem drážky (32) a nastavitelným dorazem (33), přičemž doraz (33) určuje velikost vůle mezi pohyblivými částmi stroje.
8. Zařízení podle bodů 1 až 5 vyznačující se tím, že v případě použití jako spalovací motor, v místě (11) dochází k nasávání výbušné směsi, resp. vzduchu, v pracovním prostoru (12) s rotorem (13) dochází ke stlačování výbušné směsi, resp. vzduchu, v místě (14) dojde k převedení výbušné směsi, resp. vzduchu z prostoru (12) do prostoru (15) a po natočení rotoru (27) do polohy, kdy dojde ke vzájemnému oddělení prostorů (14) a (15), dojde
 - v prostoru (15) k zapálení (např. pomocí zapalovací svíčky) a expanzi směsi,
 - resp. k vytvoření zápalné směsi v prostoru (15) přivedením paliva otvorem (26a),
 - k jejímu zapálení (např. pomocí zapalovací svíčky, nebo žhavicí spirály) a expanzi směsi,tj. k přeměně tepelné energie na mechanickou, což způsobí vytvoření kroutícího momentu na rotor (16).
9. Zařízení podle bodů 1 až 5 a 8 vyznačující se tím, že v místě (18) dojde k převedení spálených a z části expandovaných plynů z prostoru (17) do prostoru (19), kde spálená směs pokračuje v expanzi, tj. nastane přeměna tepelné energie na mechanickou, což vytvoří kroutící moment na rotor (20) a v místě (22) dojde k výfuku spálených plynů.
10. Zařízení podle bodů 1 až 5, 8, 9 vyznačující se tím, že je možné v místě (19) způsobit expanzi tak, že do tohoto místa nebude převedena již spálená a částečně expandovaná směs z prostoru (17), ale do prostoru (19) bude potrubím (26b) přivedena a zapálena nová zápalná směs, dále je možné motor startovat těmito způsoby:
 - klasickým způsobem – roztočením elektrickým startérem,
 - přivedením stlačeného plynu (vzduchu, spalin, apod.) do prostoru (11), nebo do prostoru (15), nebo do prostoru (19),
 - vstříknutím a zapálením zvláštní dávky paliva do pracovního prostoru (15) (vzduch pro zapálení paliva je přítomen).

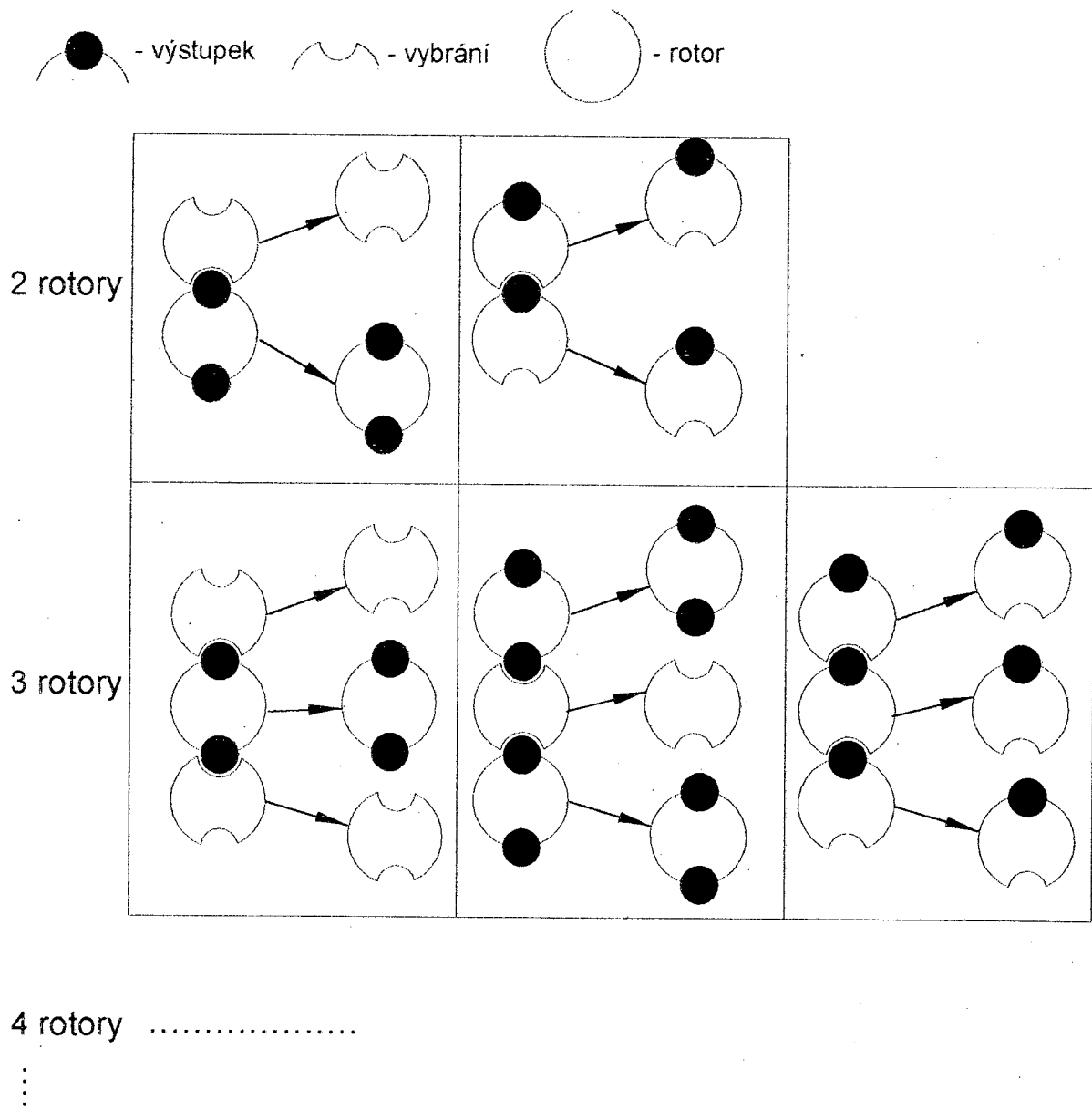
obr. 1 - základní princip

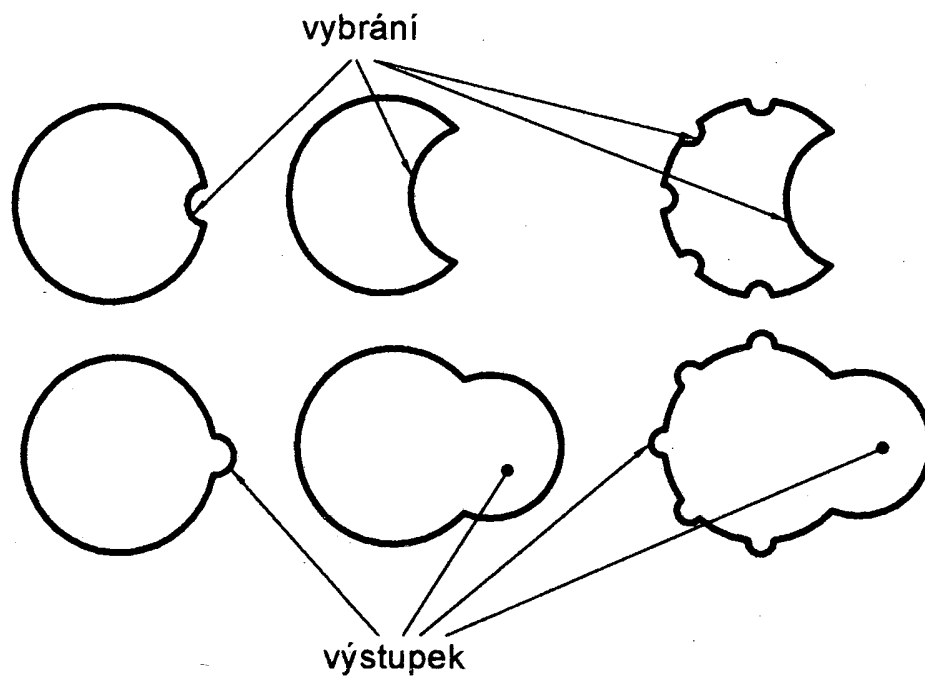
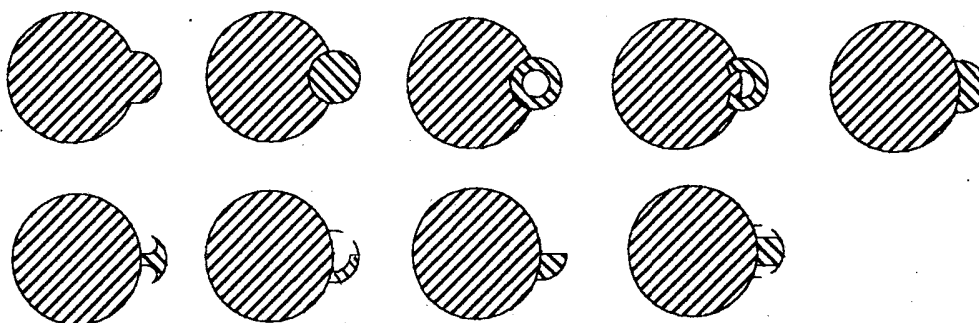


obr. 2 - příklady umístění vybrání a výstupků na rotorů



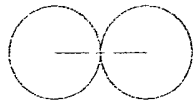
obr. 3 - příklady kombinací výstupků, vybrání a rotorů



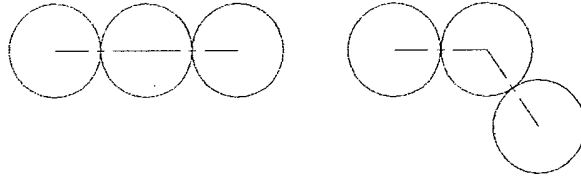
obr. 4 - příklady velikosti vybrání a výstupků**obr. 5 - příklady provedení výstupků**

obr. 6- příklady vzájemného umístění rotorů

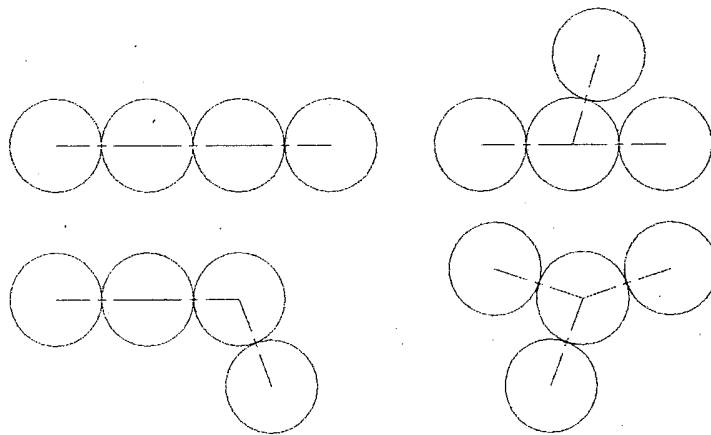
2 rotory



3 rotory



4 rotory

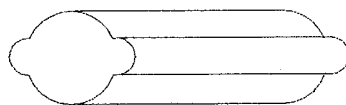


5 rotorů

⋮

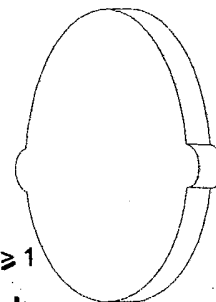
obr. 7 - příklady rozměrového provedení rotorů, příklady chladících a odlehčovacích otvorů v rotoru a trubkového rotoru s chladícím ventilátorem

$\varnothing$ - průměr rotoru
L - délka rotoru



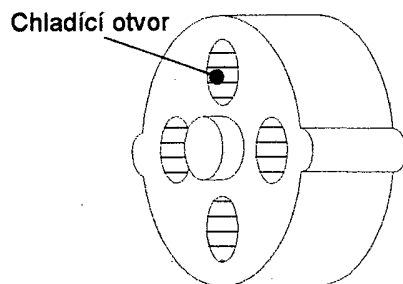
$$\varnothing/L \leq 1$$

a

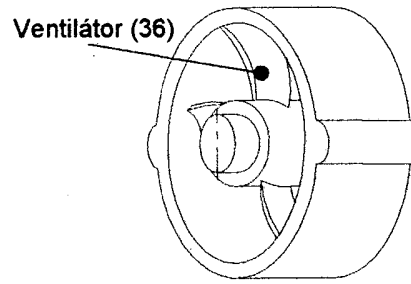


$$\varnothing/L \geq 1$$

b



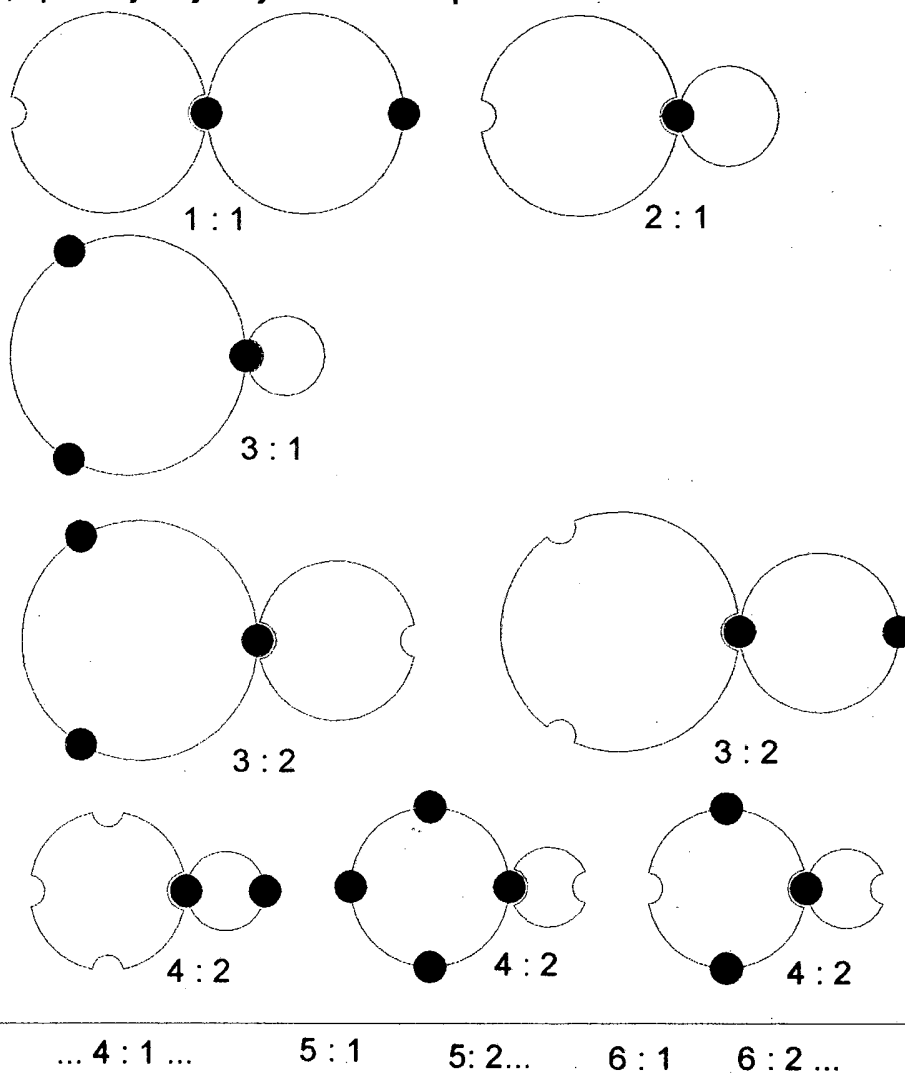
c



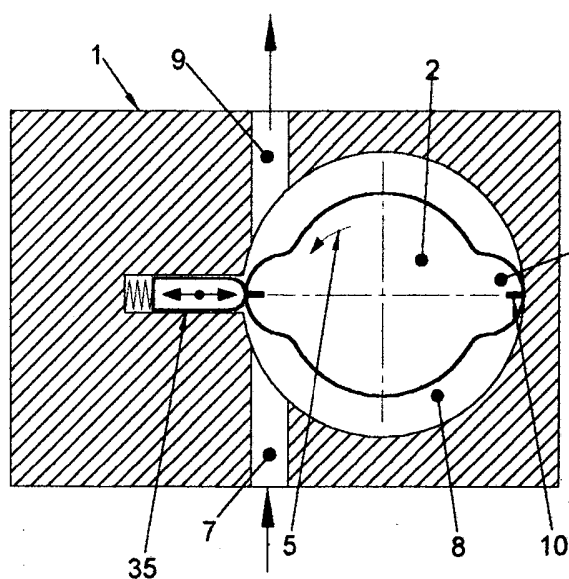
d

obr. 8 - příklady vzájemných kombinací průměrů rotorů
a možnost náhrady rotoru s vybráním

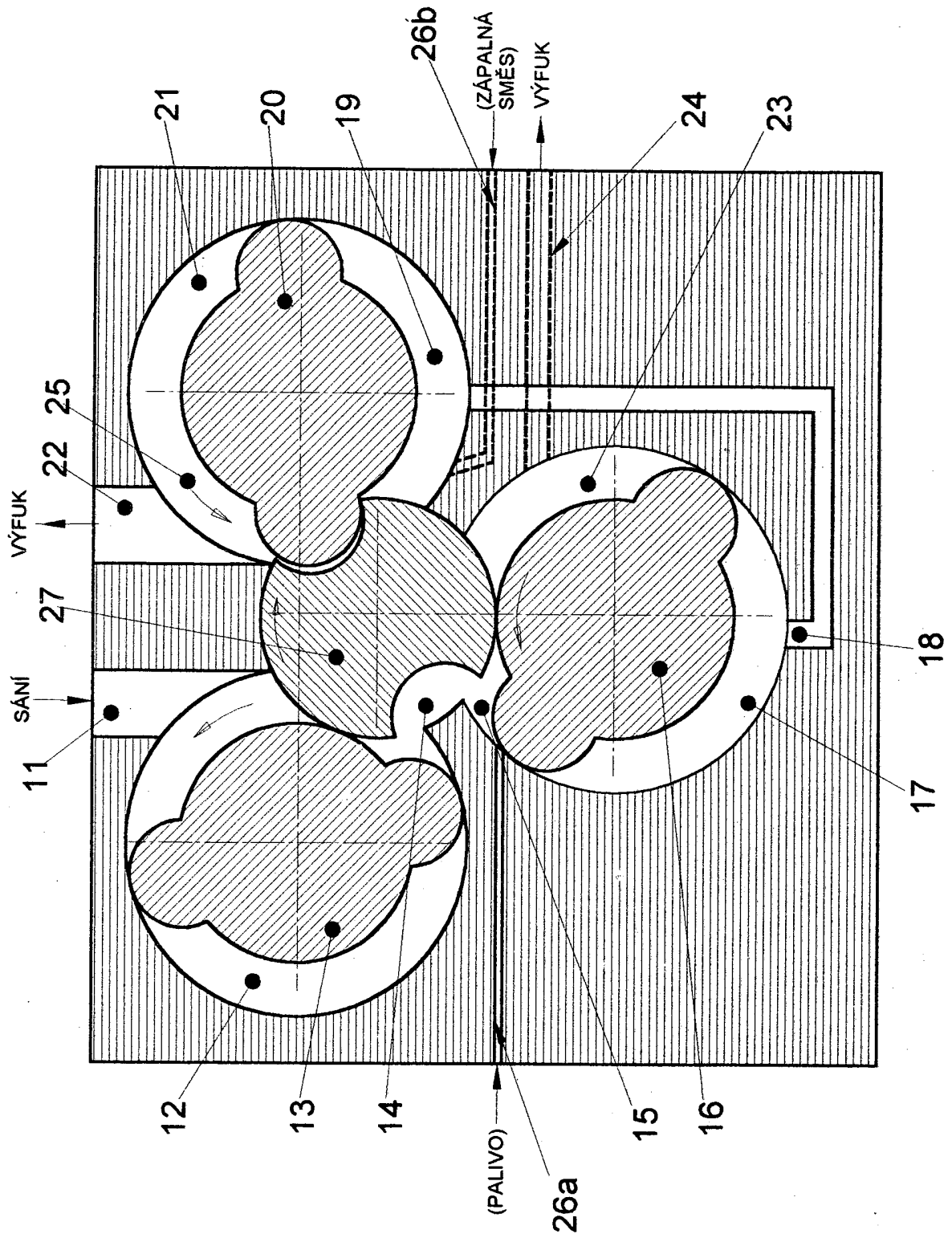
a) - příklady vzájemných kombinací průměrů rotorů



b) - možnost náhrady rotoru s vybráním (rotor nahrazen hradítkem 35)



obr. 9 - spalovací motor



obr. 10 - těsnění

