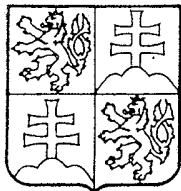


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

27 1 566

(21) PV 7283-87.E
(22) Přihlášeno 08 10 87

(40) Zveřejněno 12 02 90
(45) Vydáno 09 09 91

(11)

(13) 81

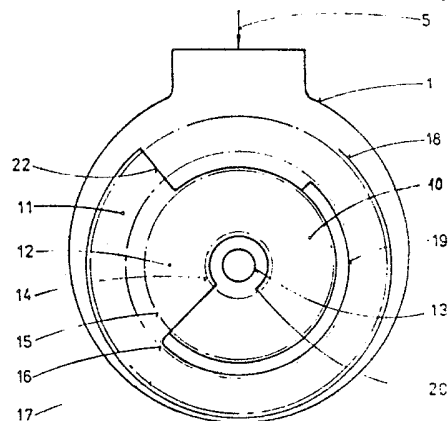
(51) Int. Cl.⁵
F 28 F 13/06

(75) Autor vynálezu ŠRÓTEK JOSEF ing.,
MAŠEK VÁCLAV ing.,
MÁNEK OLDŘICH ing., BRNO

(54) Vlásokový ohřívák s intenzifikací
přestupu tepla

(57) Navrhovaným řešením se dosáhne optimalizace provozu ohříváku podle vynálezu. Zařízení sestává z příčné přepážky připojené k vnější vestavbě, jejíž průměr je větší než průměr vnější roztečné kružnice vnějšího svazku, střední vestavbě, jejíž maximální průměr je menší než průměr vnitřní rozteče kružnice vnějšího svazku a minimální průměr je větší než průměr vstupní roztečné kružnice vnitřního svazku a vnitřní vestavbě, jejíž průměr je menší než průměr výstupní roztečné kružnice vnitřního svazku. K příčným přepážkám je připojena trubková vestavba, jejíž průměr je menší než průměr minimální střední vestavby a větší než průměr vnitřní vestavby. Vnější vestavba je ke střední vestavbě připojena radiální vestavbou a střední vestavba je připojena radiální vestavbou k vnitřní vestavbě. Střední vestavba je připojena radiální vestavbou k trubkové vestavbě a trubková vestavba je další radiální vestavbou připojena buď k další trubkové vestavbě, nebo k vnitřní vestavbě.

Uvedeného zařízení se použije pro vysokotlaké i nízkotlaké stupně regeneračních ohříváků parních elektráren a pro teplofikační ohříváky klasických i jaderných elektráren.



obr. 2

Vynález se týká vlásenkového ohříváku s intenzifikací přestupu tepla na straně kondenzující páry, určeného zejména pro regenerační a teplofikační okruhy jaderných nebo klasických elektráren.

Pro větší celky se v regeneraci a teplofikaci používají tzv. vlásenkové ohříváky. Tyto ohříváky jsou vhodné pro sériovou výrobu, osvědčují se v provozu pro snadnou údržbu a provedení oprav v případě vzniku netěsnosti. Vlásenkové ohříváky jsou navrhovány buď jako horizontální, nebo vertikální. Vertikální vlásenkové ohříváky, jejichž výhodnost se projevuje zejména při dispozičním řešení strojovny, jsou buď klasické konstrukce s rovinně symetrickým trubkovým svazkem, nebo s osově symetrickým trubkovým svazkem s kruhovou koncentrickou nebo trojúhelníkovou mříží. Uspořádání s osově symetrickým trubkovým svazkem je výhodné zejména v případech, kdy je schématem zadáno podchlazení kondenzátu odběrové páry. Zatímco bezpečný provoz vertikálních ohříváků s rovinně symetrickým trubkovým svazkem obvykle vyžaduje zatopení kondenzátem obou tahů, lze u ohříváku s osově symetrickým trubkovým svazkem umístit podchlazovač nad spodní část rozdělené trubkovnice, přičemž hladina kondenzátu v takovém ohříváku nedosahuje vrchní část trubkovnice. Odběrová pára u takového uspořádání vstupuje po celém obvodu do vnějšího svazku, proudí radiálně vnějším svazkem, prostorem oddělujícím vnější svazek od vnitřního a dále vnitřním svazkem.

Odběrová pára kondenzuje na teplosměnných trubkách a vytvořená vrstvička kondenzátu stékající po stěnách trubek tvoří hlavní tepelný odpor pro prostup tepla. Kondenzát je z teplosměnných trubek odváděn příčnými přepážkami. Snahou konstruktérů ohříváků je umístit příčné přepážky v co nejmenší vzdálenosti, aby tepelný odpor, představovaný vrstvičkou kondenzátu, byl malý. Volba minimální vzdálenosti přepážek je však omezena technologií výroby a montáže, nevýhoda takto konstruovaných ohříváků spočívá v tom, že součinitel přestupu tepla na straně kondenzující odběrové páry je značně menší, než na straně ohřívákové vody. Rozbor ohříváků z hlediska rychlosti odběrové páry v radiálním směru ukázal, že i u nízkotlakých ohříváků jsou radiální rychlosti velmi malé a jejich velikost prudce klesá zejména v centrálním tahu. Další nevýhodou takto navrhovaných ohříváků je nutnost používání složitých vestaveb zrovnoměrňujících radiální průtok páry, zejména při použití radiálních vstupů do ohříváků tak, aby konec kondenzace se nacházel ve středové části, tj. v místech, ve kterých jsou provedeny odběry nekondenzovatelných plynů. S ohledem na zvýšený odpor pro vstup tepla stékající vrstvou kondenzátu vycházejí tyto ohříváky značně velké, což přináší velkou spotřebu vysoce jakostních materiálů třídy 15 a 17 na výrobu teplosměnné plochy.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje vlásenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla, jehož podstata spočívá v tom, že k příčným přepážkám je připojena vnější vestavba, jejíž průměr je větší, než průměr vnější roztečné kružnice vnějšího svazku, střední vestavba, jejíž průměr je menší, než průměr vnitřní roztečné kružnice vnějšího svazku a minimální průměr je větší, než průměr vstupní roztečné kružnice vnitřního svazku a vnitřní vestavba, jejíž průměr je menší, než průměr výstupní roztečné kružnice vnitřního svazku.

Zejména u ohříváků větších průměrů může být k příčným přepážkám připojena trubková vestavba, jejíž průměr je menší, než minimální průměr střední vestavby a větší, než průměr vnitřní vestavby, pro usměrnění proudění odběrové páry může být vnější vestavba, střední vestavba a vnitřní vestavba spojena radiální vestavbou. U ohříváků obsahujících i trubkovou vestavbu může být střední vestavba připojena radiální vestavbou k trubkové vestavbě a trubková vestavba je další radiální vestavbou, připojena buď k další trubkové vestavbě, nebo k vnitřní vestavbě.

Výhoda tohoto uspořádání tkví v tom, že teplosměnná plocha pro kondenzaci je využívána s vysokou efektivností, protože rychlost odběrové páry lze volit optimálně, a tím zvyšovat součinitel přestupu tepla na straně kondenzující páry. U vlásenkového ohříváku s intenzifikací přestupu tepla podle vynálezu je při použití radiálních vstupů páry do

ohříváku usměrňován průtok odběrové páry tak, aby konec kondenzace se nacházel ve středové části. Tímto opatřením se zmenšuje možnost vzniku koroze na minimum, což vede ke zvýšení životnosti a spolehlivosti ohříváku. Efektivní využití teplosměnné plochy potom vede ke zmenšování rozměrů zařízení, snižování hmotnosti a tak k úsporám kvalitních materiálů.

Příklad uspořádání vlásenkového ohříváku s intenzifikací přestupu tepla podle vynálezu je na připojených výkresech, kde na obr. 1 je zobrazen řez svislou rovinou vlásenkovým ohřívákem s intenzifikací přestupu tepla, na obr. 2 je příčný řez uvedeným ohřívákem při instalaci vnější střední a vnitřní vestavby, na obr. 3 je příčný řez ohříváku, u kterého je použita trubková vestavba a radiální vestavba, na obr. 4 je příčný řez ohřívákem, z něhož je patrné jiné uspořádání jednotlivých vestaveb a na obr. 5 je příčný řez ohřívákem s intenzifikační vestavbou uspořádanou do dvou tahů.

Vlásenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla sestává z pláště 1, ve kterém se nachází trubkovnice 2, do které jsou upevněny teplosměnné trubky 9, uspořádané do vnitřního svazku 10, ohraničené výstupní roztečnou kružnicí 14 a vstupní roztečnou kružnicí 15 a do vnějšího svazku 11, ohraničeného vnitřní roztečnou kružnicí 16 a vnější roztečnou kružnicí 17. Po výšce jsou teplosměnné trubky 9 podpírány příčnými přepážkami 12, které slouží také k odvodu vrstvy kondenzátu z povrchu teplosměnných trubek 9. Příčnými přepážkami 12 prochází středová trubka 13, sloužící k odvodu kondenzátu a umožňující sběr nekon- denzovatelných plynů do odvodu plynu 8.

Pod trubkovnicí 2 je uspořádána rozdělovací komora 7, na níž je proveden přívod ohřívávané vody 3 a odvod ohřívávané vody 4. V provedení podle obr. 1 rozdělovací komorou 7 také prochází odvod kondenzátu 6. Přívod odběrové páry 5 je proveden na plášti 1 z boku v radiálním směru. K jednotlivým příčným přepážkám 12 je připojena vnější vestavba 18, středová vestavba 19, vnitřní vestavba 20 a popřípadě i trubková vestavba 21, které jsou navzájem pospojovány radiální vestavbou 22.

Vnější vestavba 18 jednak chrání teplosměnné trubky 9 vnějšího svazku 11 před korozně erozním napadáním od vlhkosti v proudu odběrové páry a jednak usměrňuje proud páry do optimálního směru tak, aby omývání teplosměnných trubek 9 bylo co nejlepší z hlediska přestupu tepla. Další usměrňování proudu kondenzující páry a jeho udržování v optimální rychlosti provádějí střední vestavba 19, vnitřní vestavba 20, trubková vestavba 21 a radiální vestavba 22.

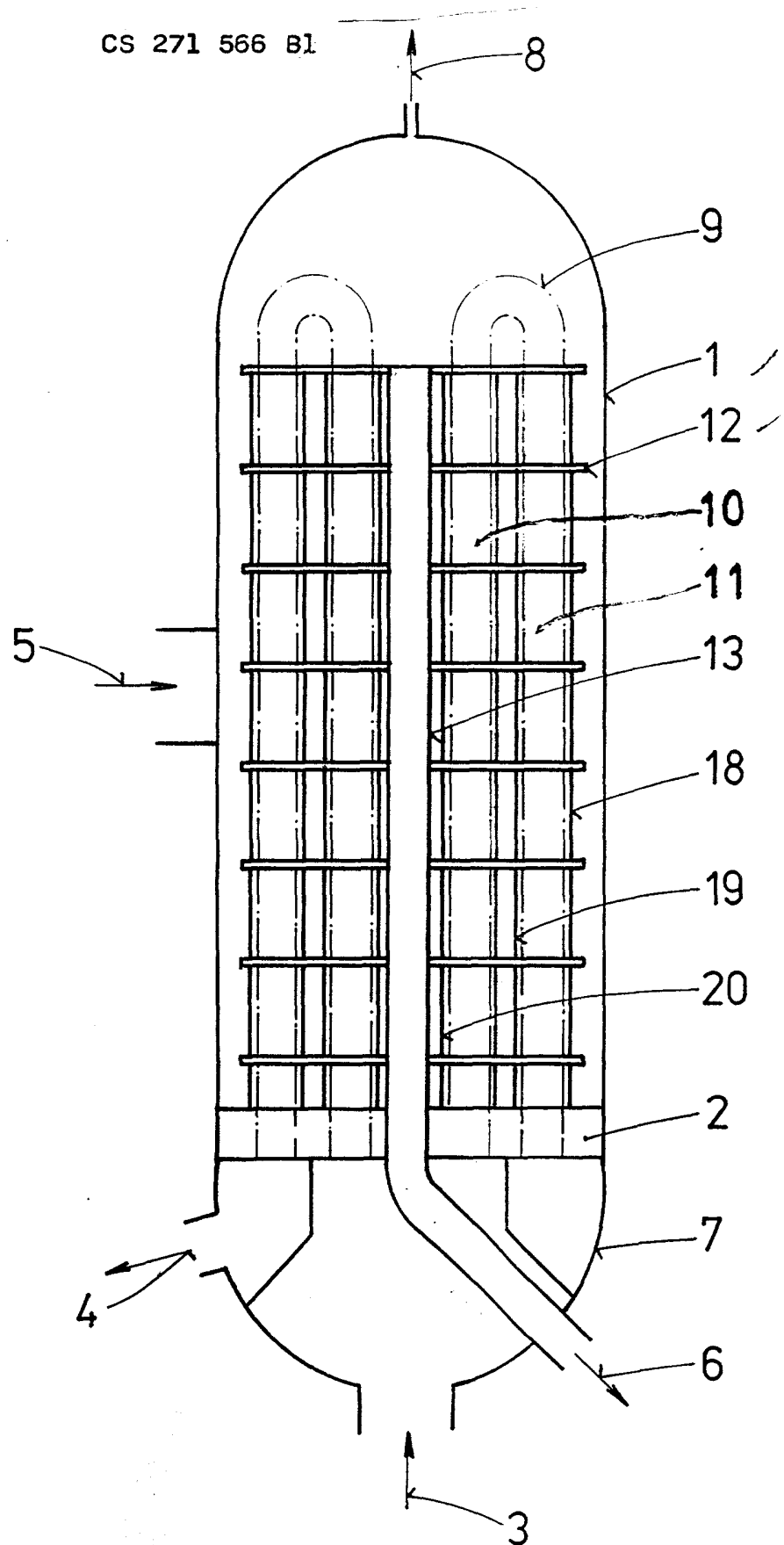
Vlásenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla je obzvláště vhodný pro vysokotlaké i nízkotlaké stupně regeneračních ohříváků parních elektráren a pro teplofikační ohříváky klasických i jaderných elektráren. Je však vhodný ve všech odvětvích jako potravinářský a chemický průmysl, v procesech, u kterých v mezitrubkovém prostoru dochází ke kondenzaci nějakého média a v trubkách proudí ohřívávané médium se značně vysokým součinitelem přestupu tepla.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Vlásenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla, sestávající z pláště, trubkovnice, přívodu ohřívávané vody, odvodu ohřívávané vody, přívodu odběrové páry, odvodu kondenzátu, rozdělovací komory, odvodu plynů, vnitřního svazku, vnějšího svazku, vnějších přepážek a středové trubky, vyznačující se tím, že k příčným přepážkám (12) je připojena vnější vestavba (18), jejíž průměr je větší, než průměr vnější roztečné kružnice (17) vnějšího svazku (11), střední vestavba (19), jejíž maximální průměr je menší, než průměr vnitřní roztečné kružnice (16) vnějšího svazku (11) a minimální průměr je větší, než průměr vstupní roztečné kružnice (15) vnitřního svazku (10) a vnitřní vestavba (20), jejíž průměr je menší než průměr výstupní roztečné kružnice (14) vnitřního svazku (10).

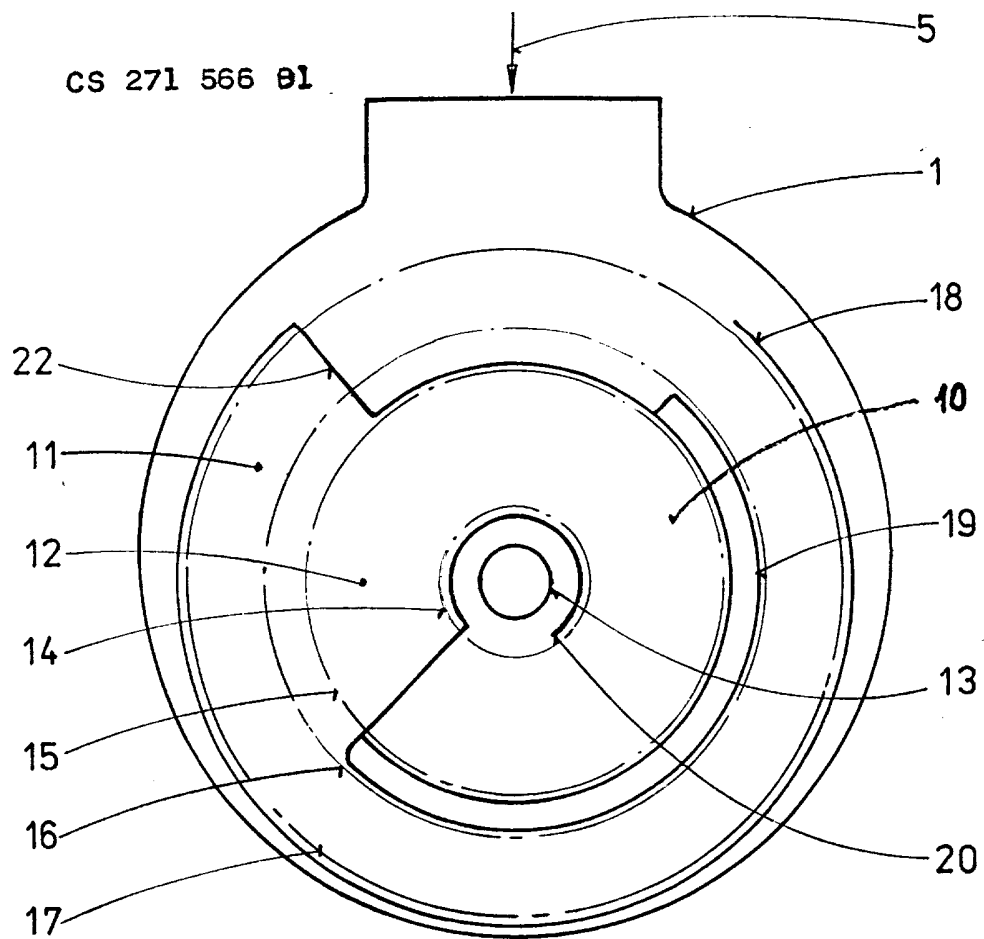
2. Vlášenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že k příčným přepážkám (12) je připojena trubková vestavba (21), jejíž průměr je menší, než minimální průměr střední vestavby (19) a větší, než průměr vnitřní vestavby (20).
3. Vlášenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnější vestavba (18), střední vestavba (19) a vnitřní vestavba (20) jsou spojeny radiální vestavbou (22).
4. Vlášenkový ohřívák s intenzifikací přestupu tepla podle bodů 2 a 3, vyznačující se tím, že střední vestavba (19) je připojena radiální vestavbou (22) k trubkové vestavbě (21) a trubková vestavba (21) je další radiální vestavbou (22) připojena buď k další trubkové vestavbě (21), nebo k vnitřní vestavbě (20).

3 výkresy

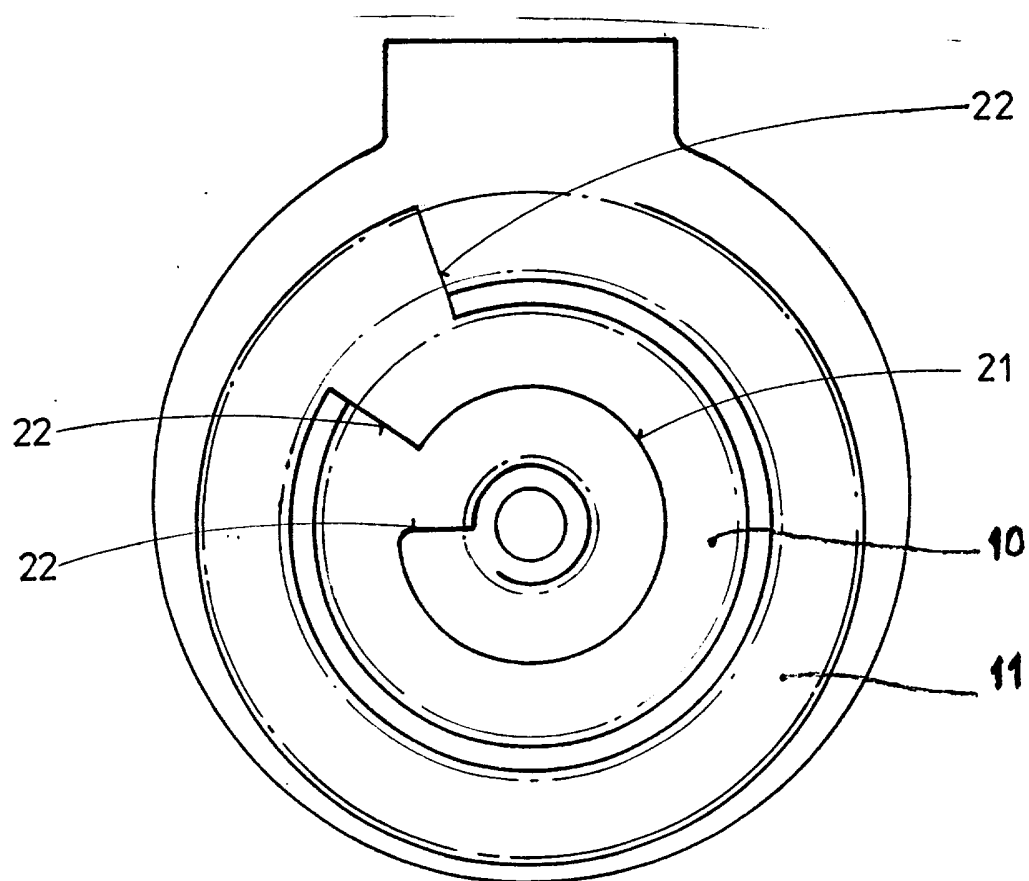


obr. 1

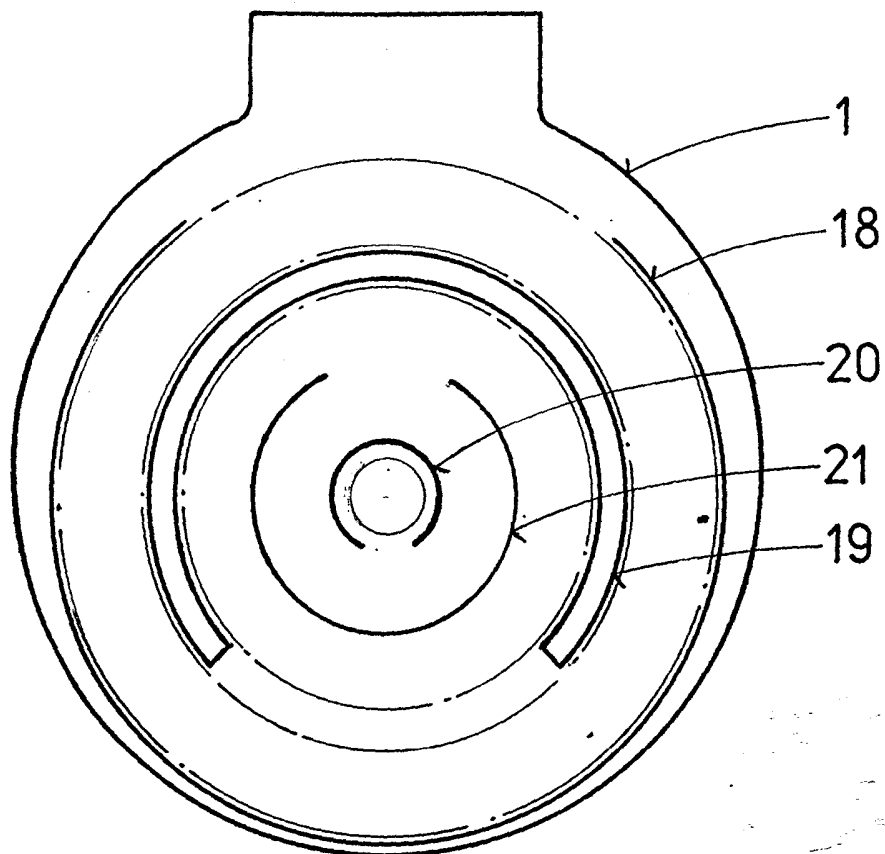
CS 271 566 01



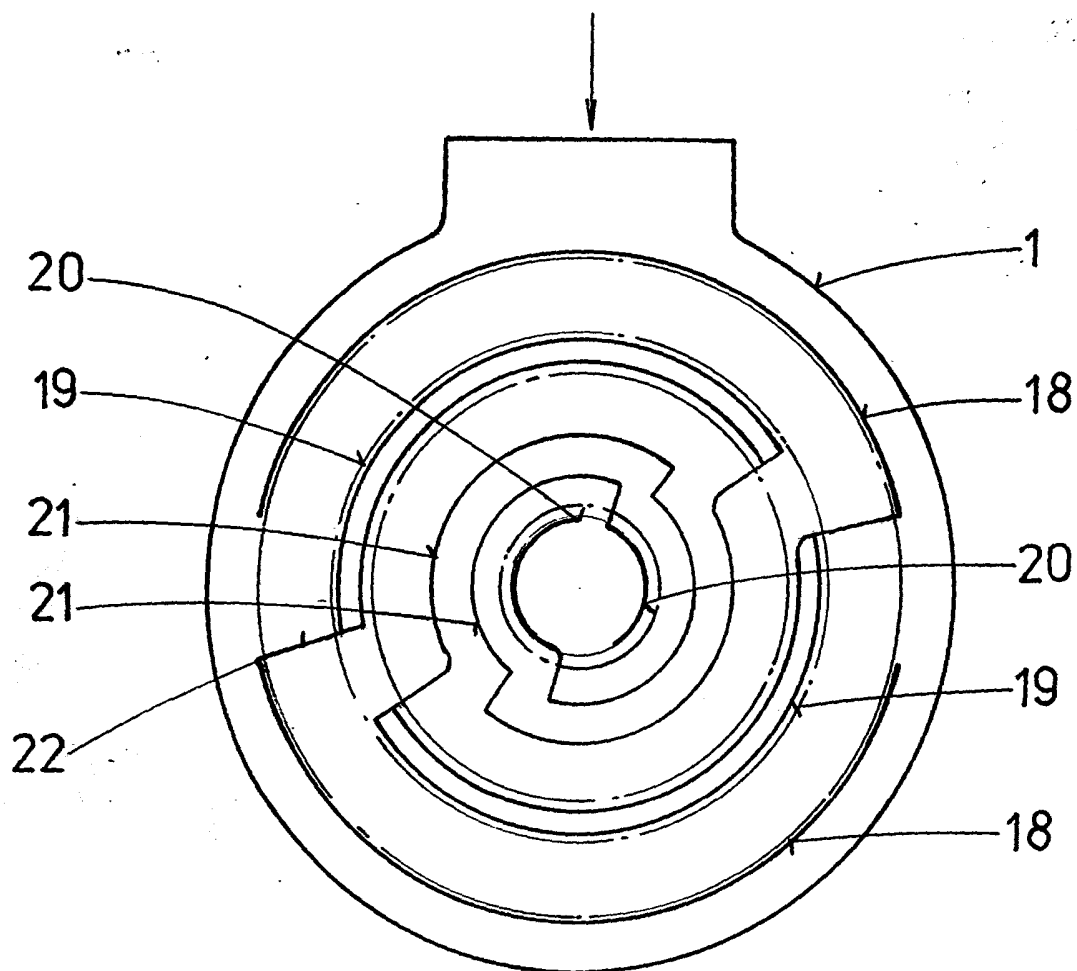
obr. 2



CS 271 566 B1



obr. 4



obr. 5