

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

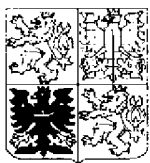
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1385-99

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19. 04. 99**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.04.98**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **98/19818149**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 11. 99**
(Věstník č. 11/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

H 02 K 9/14

(71) Přihlašovatel:

ASEA BROWN BOVERI AG, Baden, CH;

(72) Původce:

Hediger Daniel, Othmarsingen, CH;

Guerra Gianfranco, Birm, CH;

(74) Zástupce:

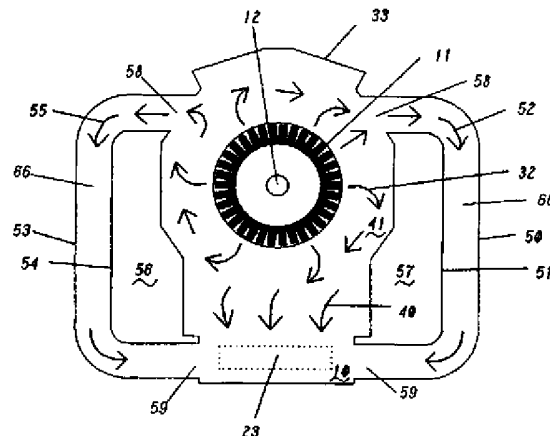
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Obtokové kanály pro vedení chladicího
média generátoru, chlazeného přímým
chlazením na principu sání**

(57) Anotace:

Vynálezem jsou obtokové kanály pro vedení chladicího média generátoru, chlazeného přímým chlazením na principu sání, na jehož hřídeli /12/ rotoru /22/ jsou upraveny axiální ventilátory /11/, kterými je od částí generátoru, ohřívajících se za provozu, ohřáté chladicí médium odsáváno a dopravováno v podstatě ve směru kolmém k hřídeli /12/ rotoru /22/ dolů k chladiči /23/, přičemž chladicí médium vytlačené axiálními ventilátory /11/, rotující vysokou rychlostí, je zachyceno v tělese chladicích kanálů /33/, kterými je vedeno přes nejméně jedno proudění tlumící zúžení /41/ k chladiči /23/. Za účelem odstranění vzniku víření a tím i poklesu tlaku chladicího média ve zúžení /41/, je těleso chladicích kanálů /33/ opatřeno nejméně jedním obtokovým kanálem /66/, kterým je axiálním ventilátorem /11/ nasáté chladicí médium vedeno z vrchní části tělesa chladicích kanálů /33/ přes vstupní zónu /58/, mimo zúžení /41/ dolů do vyhloužení /10/, kde je přes výstupní zónu /59/ přiváděno k chladiči /23/.



21.04.99

Obtokové kanály chladicího média generátoru, chlazeného přímým chlazením na principu sání

Oblast techniky

Vynález se týká obtokových kanálů chladicího média generátoru chlazeného přímým chlazením na principu sání, na jehož hřídeli rotoru jsou upraveny axiální ventilátory, kterými je od částí generátoru, ohřívajících se při provozu na vyšší teplotu, ohřáté chladicí médium odsáváno a dopravováno v podstatě ve směru kolmém k ose hřídele rotoru a dále k chladiči. Chladicí médium vytlačené axiálními ventilátory, rotující vysokou rychlostí, je zachyceno v tělese chladicích kanálů, ve kterém je přes nejméně jedno, proudění tlumicí zúžení, vedeno k chladiči.

Dosavadní stav techniky

U generátorů s přímým chlazením na principu sání chladicího média je od částí generátoru, ohřívajících se při provozu na vyšší teplotu, ohřáté chladicí médium odsáváno axiálními ventilátory upevněnými na hřídeli rotoru. Axiální ventilátory bývají obvykle uspořádány na čelní a zadní straně generátoru, přičemž systémem kanálů je ventilátory nasávané chladicí médium přiváděno k chladiči, který bývá obvykle umístěn pod generátorem v místě jeho základů. Chladicímu médiu je při průchodu chladičem, rozprostírajícím se v podstatě po celé délce generátoru, odebíráno teplo, přičemž chladné médium vstupuje opět soustavou kanálů do vnitřního prostoru generátoru k teplo produkujícím částem, a tvoří tak uzavřený chladicí okruh.

Při současných požadavcích na chlazení rotorů, zejména u strojů s mezními výkony je nezbytné efektivní a

bezeztrátové proudění chladicího média systémem chladicích kanálů. Kritické místo z hlediska proudění chladicího média se nachází zejména v oblasti přední a zadní části generátoru, kde je ohřáté chladicí médium nasáváno ventilátory z vnitřního prostoru generátoru. Horké chladicí médium, rotující vysokou rychlostí, zde vstupuje do chladicích kanálů, jejichž úkolem je přivést chladicí médium k chladiči umístěném vespod generátoru. Proud chladicího média, nasávaný z vnitřního prostoru generátoru axiálními ventilátory, může být rozdělen na dvě složky. Chladicí médium proudí jednak ve směru rovnoběžném s hřídelí rotoru, přičemž axiální ventilátor mu uděluje rotační pohyb. Chladicími kanály je pak proud chladicího média odkloněn ve směru kolmém k hřídeli rotoru, a současně je do všech směrů rotací rozptýlené proudění usměrněno do jednoho směru, a sice směrem dolů.

Odklon proudu chladicího média který nabývá tvaru kruhově symetrické clony kolmé k hřídeli rotoru, bývá docílen prostřednictvím difuzoru, který je vytvořen ve tvaru roury obklopující axiální ventilátor. Difuzor se ve směru proudění za axiálním ventilátorem a tvoří tak v rovině kolmé k hřídeli rotoru kruhový prstenec, rovnoběžný s čelní stranou generátoru. V důsledku toho je chladicí médium bezprostředně za axiálním ventilátorem usměrňováno do tělesa chladicích kanálů. Těleso chladicích kanálů, které je obvykle zhotoveno stejným způsobem jako plášť generátoru směřuje k základům generátoru a odvádí tak chladicí médium směrem dolů.

Problém při průchodu proudu chladicího média tělesem chladicích kanálů spočívá v tom, že v proudu chladicího média se vyskytuje nejméně jedno zúžení. Chladicí médium hnané axiálním ventilátorem směrem vzhůru a do stran, tak musí projít tímto zúžením, která se ve směru proudění nachází v nevelké vzdálenosti před vstupem do chladicího

31.04.99

kanálu. Toto zúžení má za následek vznik vysoké výřivé rychlosti a odtrhávání proudu chladicího média a s tím spojený pokles tlaku, který neúměrně snižuje efektivní výkon chladicího média.

Podstata vynálezu

Vynález si klade základní úkol vytvořit takový systém chladicích kanálů, kterými proudí chladicí médium od axiálního ventilátoru k chladiči, který brání vzniku vysoké rychlosti proudění chladicího média v místě zúžení a zaručuje tak homogenní proudění, v axiálním směru generátoru umožňuje kompaktní konstrukci a v neposlední řadě je jím dosaženo zmenšení mechanických napětí v rotoru, v důsledku zmenšení vzdálenosti mezi ložisky rotoru.

Tento úkol je u generátoru úvodem zmíněného typu vyřešen tak, že těleso chladicích kanálů je opatřeno nejméně jedním obtokovým kanálem, kterým je axiálním ventilátorem vytlačené chladicí médium vedeno mimo oblast zúžení, která se nachází za vstupní zónou obtokového kanálu. Proud chladicího média dále prochází výstupní zónou, nacházející se za oblastí zúžení, odkud proudí chladicí médium zpět do tělesa chladicích kanálů.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále blíže objasněn pomocí příkladných provedení znázorněných na výkresech. Zde značí:

Obr. 1 schematické zobrazení generátoru chlazeného přímým chlazením na principu sání;

Obr. 2 původní koncepce provedení tělesa chladicích kanálů;

Obr. 3 těleso chladicích kanálů s vnějšími obtokovými kanály;

Obr. 4 těleso chladicích kanálů s vnitřními obtokovými kanály;

Obr. 5 perspektivní zobrazení generátoru s vně upravenými tělesy průtokových kanálů.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schematicky v podélném řezu znázorněn generátor, jehož chlazení je prováděno uměle zvýšeným prouděním na principu sání. Z čelní a zadní strany je generátor opatřen víkem 13, přičemž v podélném směru je zakryt válcovým pláštěm 14. Samotný generátor sestává z tělesa statoru zhotoveného z dynamových plechů 20, mezi nimiž jsou v radiálním směru vytvořeny vzduchové mezery 26. V ose tělesa statoru se nachází rotor 22, jehož hřídel 12 je uložena ve stojanových ložiscích 25, upevněných v základech 24 generátoru.

V základech 24 je po celé délce tělesa generátoru vytvořeno vyhloubení 10, které má v podstatě stejnou šířku jako těleso generátoru. Ve vyhloubení 10 je umístěn chladič 23, jehož vstupní otvory jsou napojeny na axiální ventilátory 11 upravené po obou stranách rotoru 22. Výstupní otvory chladiče 23 vyústují do vyrovnávacího prostoru 16. Axiální ventilátory 11 jsou upevněny na hřídeli 12 a mají tak stejnou rychlost otáčení jako rotor 22. Proud chladicího média procházející generátorem je na obr. 1 vyznačen šipkami, přičemž chladicí okruh je vyznačen jen v jedné polovině generátoru, neboť chladicí okruhy jsou v obou polovinách generátoru v podstatě symetrické.

Při chlazení, které je prováděno ventilací na principu sání, je ohřáté chladicí médium 30, 32 přiváděno do chladiče 23 prostřednictvím axiálních ventilátorů 11. Za chladičem 23, ve směru proudění, se proud ochlazeného chladicího média 31 rozděluje ve vyrovnávacím prostoru 16 do komor 18, přičemž se vytvářejí dílčí proudy. Prvý dílčí proud proudí v prostoru mezi usměrňovacím plechem 28 a vnitřní přepážkou 17 přímo k rotoru 22, zatímco druhý dílčí proud proudí hlavou vinutí 21 do štěrby 29, nacházející se mezi rotorem 22 a tělesem statoru. Třetí dílčí proud chladicího média proudí komorami 18 a vzduchovými mezerami 26 do štěrby 29 mezi rotorem 22 a tělesem statoru. Ze štěrby 29 je proud chladicího média nasáván axiálními ventilátory 11, přičemž nasávané ohřáté chladicí médium dále prochází vzduchovou mezerou 26 a komorami 19 mezi vnitřní přepážkou 17 a vnější přepážkou 15. Následně je proud ohřátého chladicího média 32, hnáný axiálním ventilátorem 11, usměrněn prostřednictvím difuzoru 27 a veden v tělese chladicích kanálů 33 do vyhloubení 10 k chladiči 23.

Na obr. 2 je schematicky v řezu, vedeném kolmo k hřídeli 12 rotoru 22 a rovnoběžně s víkem 13 generátoru, v pohledu na axiální ventilátor 11, znázorněna původní koncepce provedení tělesa chladicích kanálů 33, kterým prochází nasáté chladicí médium. Z obr. 2 je rovněž patrný axiální ventilátor 11 uložený na hřídeli 12 rotoru 22, a dále vyhloubení 10, v němž se nachází chladič 23. Proud chladicího média od axiálního ventilátoru 11 k chladiči 23 je vyznačen šipkami. V tomto pohledu se axiální ventilátor 11 otáčí ve směru hodinových ručiček. Proud ohřátého chladicího média 32 přitom rotuje, přičemž následkem této rotace, chladicí médium nacházející se nad oblastí 42, ve které dochází k rozdělování směrů rotujícího proudění (pomocí hodinových ručiček lze oblast 42 vyznačit mezi 8

až 9 hod.), dříve než se dostane do vyhloubení 10, musí projít celou vrchní částí tělesa chladicích kanálů 33, přičemž chladicí médium, nacházející se pod oblastí 42, proudí přímo směrem dolů. Tento, do rotace usměrněný proud chladicího média, má za následek, že v podstatě dvě třetiny chladicího média vytlačovaného axiálním ventilátorem 11 musí procházet zúžením 41, ve kterém dochází ke zvýšení rychlosti proudu chladicího média a tím i k odtrhávání proudění a tlakovým ztrátám. Tyto tlakové ztráty podstatně zmenšují průtočné množství chladicího média a snižují tak účinnost chlazení.

Na obr. 3 je analogicky jako na obr. 2 znázorněn řez tou částí generátoru, kde se nachází těleso chladicích kanálů 33 podle prvního příkladného provedení. Oproti původní koncepci podle obr. 2 jsou u tohoto příkladného provedení podle vynálezu vytvořeny po obou stranách generátoru dva symetrické obtokové kanály 66. Jak je z obr. 3 zřejmé, proud chladicího média vyznačený šipkami, nacházející se v sektoru, který lze pomocí hodinových ručiček vymezit jako sektor mezi 8 až 11 hod., vstupuje vstupní zónou 58 do levého obtokového kanálu 66. Chladicí médium znázorněné šipkami 55 procházející vstupní zónou 58 je pak vedeno směrem dolů mezi vnitřní stěnou 54 a vnější stěnou 53 obtokového kanálu 66. Obtokový kanál 66 ústí přímo do vyhloubení 10, kde chladicí médium vystupuje výstupní zónou 59, nacházející se v bezprostřední blízkosti chladiče 23, do chladicího kanálu. Levý obtokový kanál 66 tak redukuje množství chladicího média které prochází zúžením 41 přibližně o jednu třetinu.

Chladicí médium nacházející se v sektoru, který lze pomocí hodinových ručiček vymezit jako sektor mezi 11 a 1 hod., je analogicky jako v předchozím případě dopravováno směrem dolů obtokovým kanálem 66, vytvořeným na pravé straně generátoru. Chladicí médium, jehož směr je vyznačen

31.04.99

šipkami 52, procházející vstupní zónou 58, je pak vedeno směrem dolů mezi vnitřní stěnou 51 a vnější stěnou 50 obtokového kanálu 66. Ve vyhloubení 10 vstupuje chladicí médium výstupní zónou 59 do chladicího kanálu, který se nachází se v bezprostřední blízkosti chladiče 23. Tento druhý, resp. pravý obtokový kanál 66, stejně tak jako v předchozím případě, rovněž redukuje množství chladicího média, které prochází zúžením 41 přibližně o jednu třetinu.

Vytvořením systému obtokových kanálů 66 podle vynálezu je tak množství chladicího média, které prochází zúžením 41 redukováno přibližně na jednu třetinu. V důsledku vyrovnaných rychlostí proudění chladicího média v tomto systému kanálů, je zabráněno poklesu tlaku chladicího média.

Na obr. 4 je znázorněno další příkladné provedení, kterým je dosaženo analogického efektu jako u provedení podle obr. 3. U tohoto provedení však nejsou obtokové kanály 66 prostřednictvím meziprostorů 56, 57 odděleny od tělesa generátoru, nýbrž víceméně pouze tvoří rozšíření tělesa chladicích kanálů 33. Obtokové kanály 66, které jsou z vnitřní strany ohraničeny dělicími stěnami 61, 64 mají rovněž v horní a dolní části tělesa chladicích kanálů 33 vytvořeny vstupní zóny 58 a výstupní zóny 59, přičemž výstupní zóny 59 se v podstatě nacházejí ve vyhloubení 10 v bezprostřední blízkosti chladiče 23. Poměry proudění chladicího média jsou přitom v podstatě stejné jako u příkladného provedení podle obr. 3, avšak tato konstrukční úprava představuje kompaktnější provedení.

Na obr. 5 je znázorněno perspektivní zobrazení generátoru s vně vytvořenými obtokovými kanály 66 podle příkladného provedení znázorněného na obr. 3. Z tohoto vyobrazení je zřejmé, že toto uspořádání obtokových kanálů

21.04.99

nevyžaduje rozšíření tělesa generátoru v axiálním směru, přičemž stranovému rozšíření mohou být standartně vytvořené generátory jednoduchým způsobem přizpůsobeny. Mimoto je z obr. 5 zřejmé, že obě tělesa chladicích kanálů 33, nacházející se na čelní a zadní straně generátoru, mohou být opatřeny obtokovými kanály 66 tak, že chladicí médium je optimálně vedeno oběma polovinami generátoru. U znázorněného příkladného provedení činí průřez obtokových kanálů v horní části přibližně 30%, zatímto v dolní části přibližně 70 % z celkového příčného průřezu.

31.04.99

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Obtokové kanály chladicího média generátoru chlazeného přímým chlazením na principu sání, na jehož hřídeli (12) rotoru (22) je upraven alespoň jeden axiální ventilátor (11), kterým je od částí generátoru ohřívajících se při provozu odsáváno ohřáté chladicí médium a dopravováno v podstatě ve směru kolmém k ose hřídele (12) rotoru (22) k chladiči (23), přičemž chladicí médium vytlačené axiálním ventilátorem (11), rotující vysokou rychlostí je zachyceno v tělese chladicích kanálů (33), kterým je vedeno nejméně jedním, proudění tlumícím zúžením (41) k chladiči (23), **vyznačující se tím**, že těleso chladicích kanálů (33), je opatřeno nejméně jedním obtokovým kanálem (66), kterým je chladicí médium, po průchodu vstupní zónou (58) vedeno mimo zúžení (41) do výstupní zóny (59), odkud proudí chladicí médium zpět do tělesa chladicích kanálů (33).
2. Obtokové kanály chladicího média podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že axiální ventilátor (11) je opatřen difuzorem (27), kterým je chladicí médium, proudící nejprve rovnoběžně s hřídelí (12) rotoru (22) usměrňováno kolmo dolů do tělesa chladicích kanálů (33).
3. Obtokové kanály chladicího média podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že těleso chladicích kanálů (33), jakož i obtokové kanály (66), leží ve společné rovině, kolmé k ose hřídele (12) rotoru (22).
4. Obtokové kanály chladicího média podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že chladič (23) je umístěn pod generátorem a že chladicí médium je k němu přiváděno v tělese chladicích kanálů (33).

31.04.99

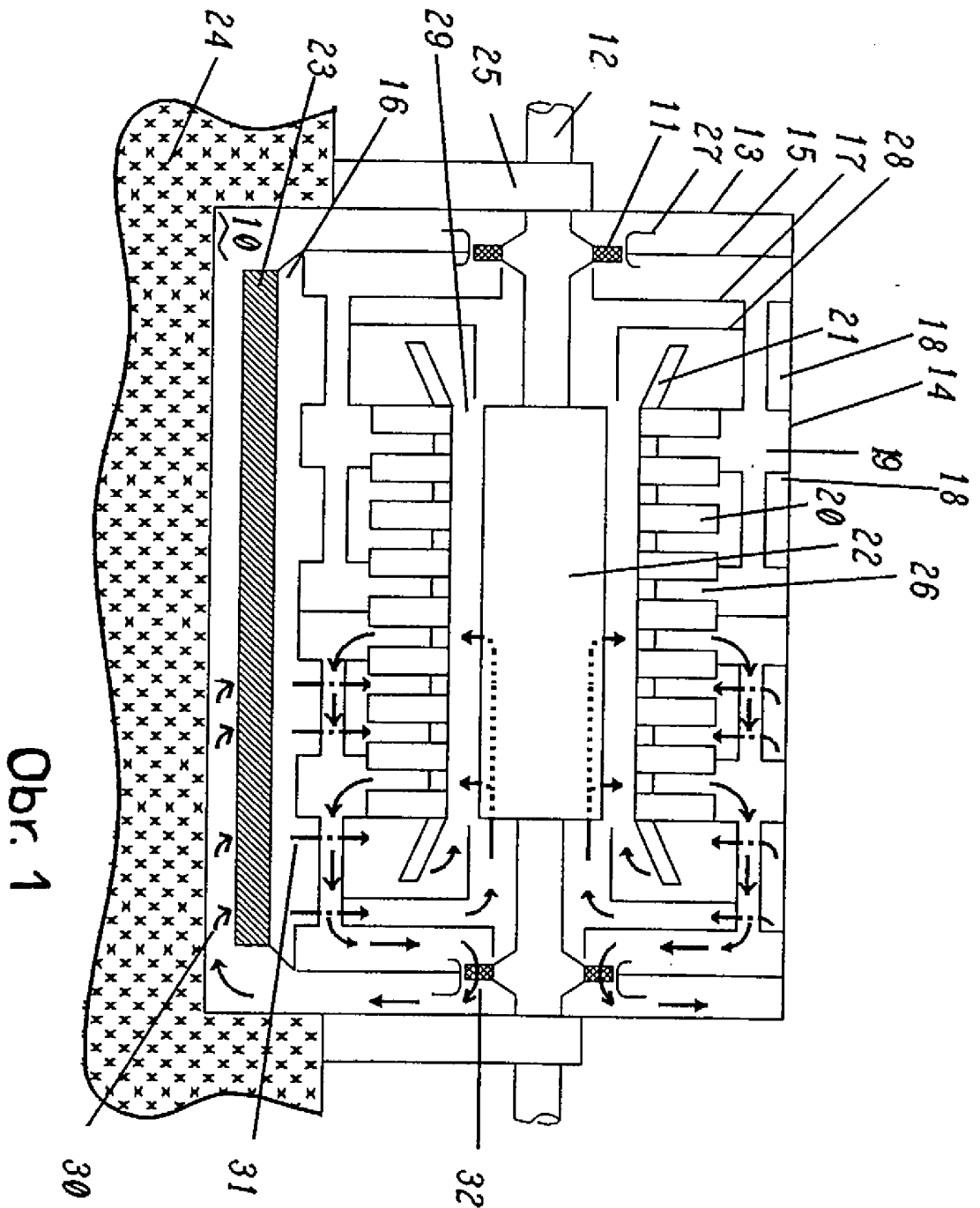
5. Obtokové kanály chladicího média podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že chladič (23) je umístěn ve vyhloubení (10) vytvořeném v základech (24) generátoru.
6. Obtokové kanály chladicího média podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že vstupní zóny (58) obtokových kanálů (66) se nacházejí v horní oblasti tělesa průtokových kanálů (33), zatímco výstupní zóny (58) se nacházejí dole, ve vyhloubení (10).
7. Obtokové kanály chladicího média podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že po obou stranách tělesa generátoru jsou uspořádány dva, v podstatě symetrické obtokové kanály (66).
8. Obtokové kanály chladicího média podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že obtokové kanály (66) jsou uspořádány radiálně po stranách mimo těleso chladicích kanálů (33), a jsou tvořeny vnějšími stěnami (50,53) a vnitřními stěnami (51,54), které s tělesem chladicích kanálů (33) vymezují meziprostory (56,57), přičemž obtokovými kanály (66) je axiálním ventilátorem (11) nasáté chladicí médium vedeno z vrchní části tělesa chladicích kanálů (33) přes vstupní zóny (58) dolů do vyhloubení (10), kde je přes výstupní zóny (59) přiváděno k chladiči (23).
9. Obtokové kanály chladicího média podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že obtokové kanály (66) jsou vytvořeny ve formě stranového radiálního rozšíření tělesa chladicích kanálů (33), přičemž z vnějšku jsou ohraničeny vnějšími stěnami (60,63), zatímco z vnitřní strany, přivrácené k axiálnímu ventilátoru (11), jsou ohraničeny dělicími stěnami (61,64), kde dělicí stěny (61,64) v podstatě tvoří boční stěny tělesa chladicích

21.04.99

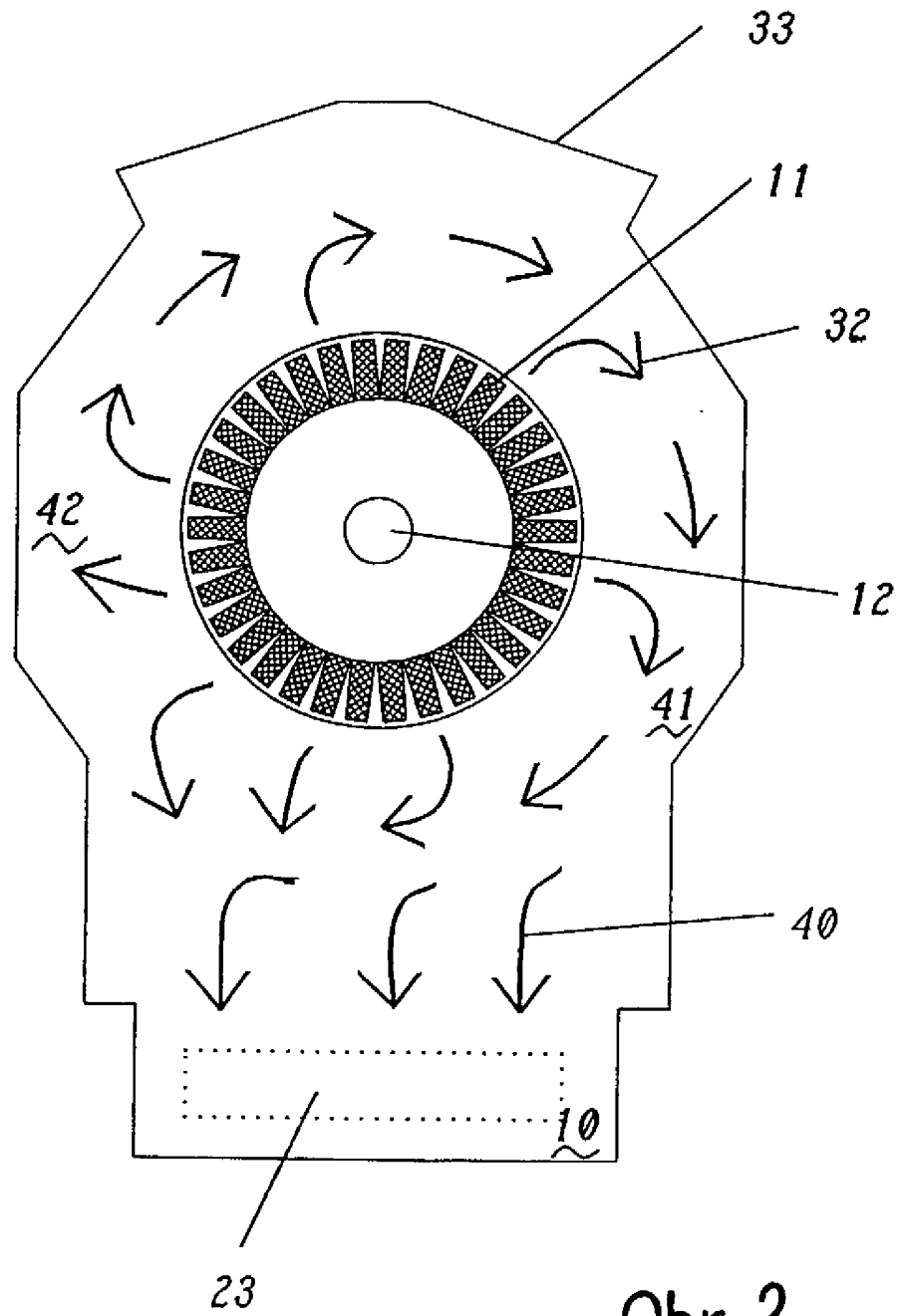
kanálů (33), přičemž obtokovými kanály (66) je axiálním ventilátorem (11) nasáté chladicí médium vedeno z vrchní části tělesa chladicích kanálů (33) přes vstupní zóny (58) dolů do vyhloubení (10), kde je přes výstupní zóny (59) přiváděno k chladiči (23).

10. Obtokové kanály chladicího média podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že jako chladicí médium je použit vzduch.

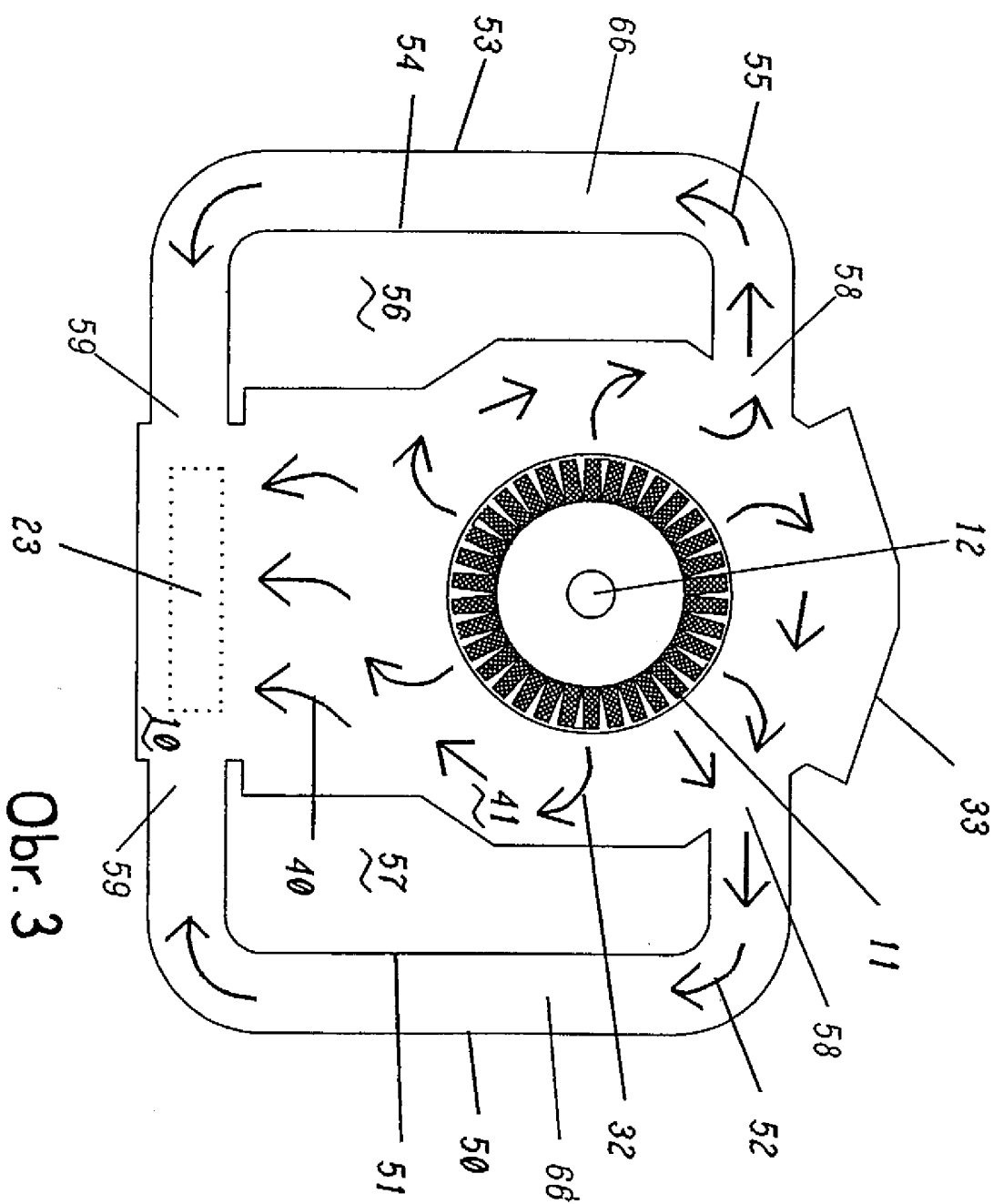
00.04.99



21.04.99

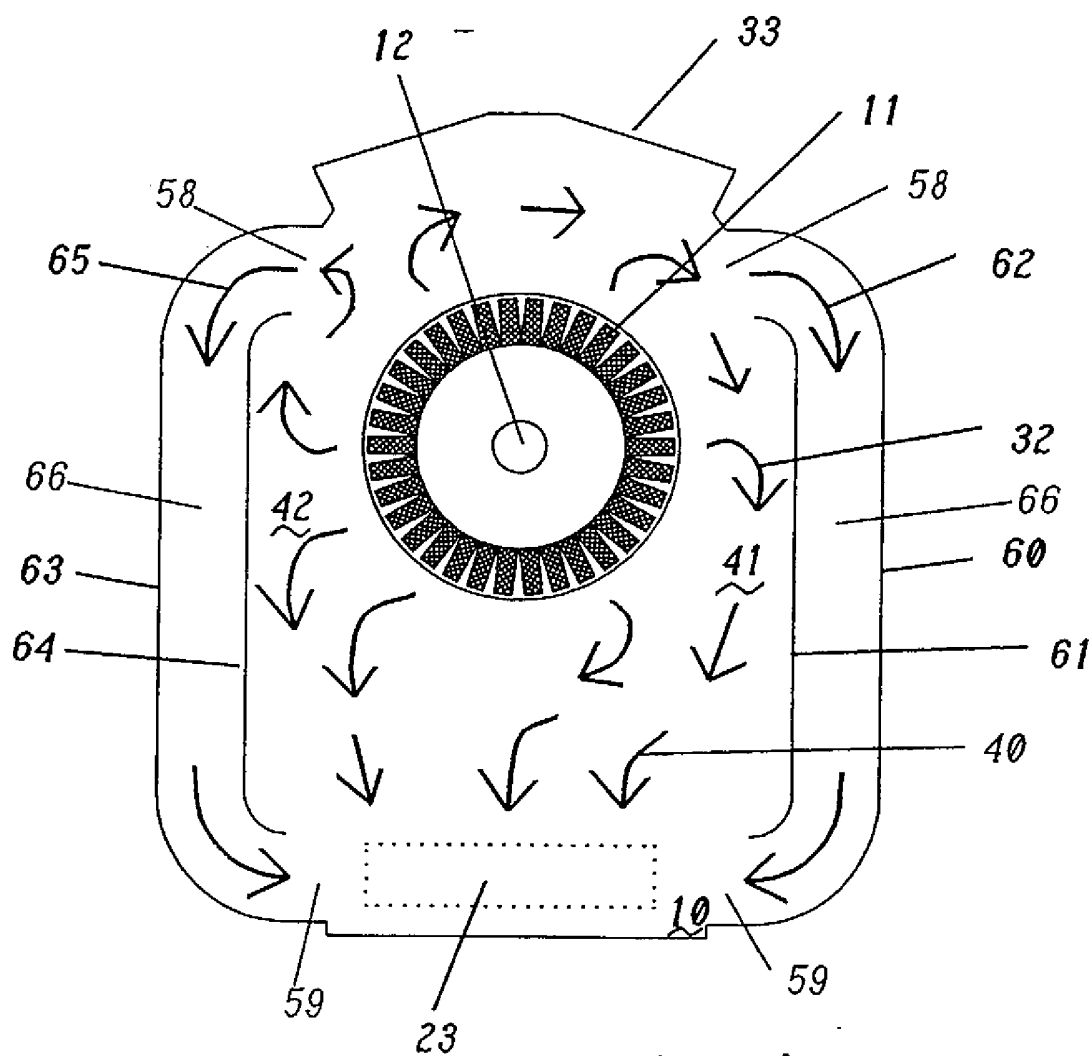


21.04.99



Obraz 3

21.04.99



Obr. 4

21.04.99

Obr. 5

