



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

223839
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
D 21 F 5/02

(22) Přihlášeno 12 01 81
(21) (PV 212-81)

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 15 04 86

(72)

Autor vynálezu

KISS LÓRÁNT dipl. ing., MAJOROS SÁNDOR dipl. ing., DUGOVITS
LÁSZLÓ dipl. ing., ROZGONYI MIKLOS, BUDAPEŠT (MLR)

(73)

Majitel patentu

MAGYAR SZÉNHIDRÓGÉNIPARI KUTATÓ-FEJLESZTŐ INTÉZET
SZÁZHALOMBATTA (MLR)

(54) Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec

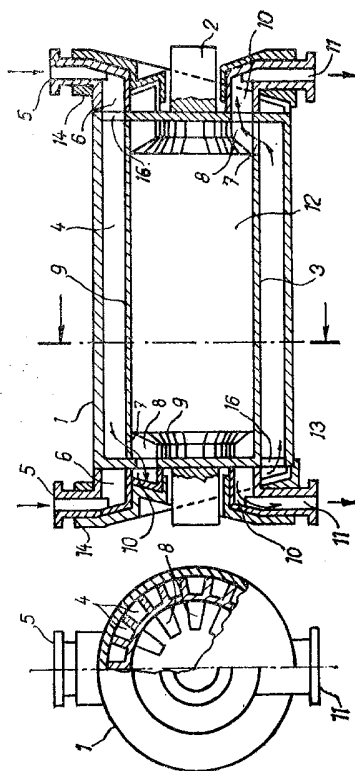
1

Sušicí, žehlicí a lisovací válec vyhříváný kouřovými plyny, zejména pak spaliny, určený pro sušicí stupně strojů zhotovujících kontinuální papírové role a podobná zařízení.

V sušicích stupních strojů pro výrobu papíru, dále strojů, které se používají pro sušení nití, vláken a jiných dlouhých materiálů, a využívají k tomuto účelu dopředný pohyb materiálu na válcích, se všeobecně používají válce vyhříváné párou. Tyto válce musí být dimenzovány na tlak páry, a v důsledku toho způsobuje velká tloušťka stěny značnou nadváhu. Použijí-li se pro vyhřívání spaliny smíšené se vzduchem, lze jen s potížemi dosáhnout rovnoměrné rozložení teploty.

Vynález se týká konstrukce válce, která zajišťuje v sousedních kanálech proudění tepelného média v opačných směrech, a tím zajišťuje rovnoměrnou teplotu povrchu. Kanály mohou mít konstantní průřez, nebo průřez, který se zmenšuje, a jejich osy mohou probíhat paralelně s povrchovou přímkou válce nebo s ní svírat úhel.

2



Obr. 1

Vynález se týká sušicích, žehlicích a/nebo lisovacích válců, které mohou být použity v sušicích stupních strojů zhotovujících kontinuální papírové role a/nebo strojů, v nichž se provádí sušení látek, vláken, nití a jiných dlouhých materiálů pomocí jejich dopředného pohybu, a dále pak strojů, které pomocí válcování vyrábí filmy a desky.

Vynález umožňuje využití horkých kouřových plynů místo běžně používané páry, s výhodou pak spalín smíšených se vzduchem, dále regulaci a zvýšení povrchové teploty válce, zvýšení rychlosti, a tím i zvýšení kapacity strojního zařízení. Současně je zařízení schopno zajistit pomocí proudění vyhřívacího média z opačného směru do sousedních kanálů rovnoměrnou povrchovou teplotu válce.

V sušicím stupni strojů zhotovujících kontinuální papírové role, a strojů, které se používají pro sušení látek, nití, vláken a jiných dlouhých materiálů pomocí dopředného pohybu materiálu pod válci, a v jiných strojích, které obsahují vyhřívané válce se obecně používají válce vyhřívané párou. V těchto válcích dochází při odevzdání obsahu tepla ke kondenzaci páry, přičemž k odvodu kondenzátu slouží odpovídající součásti a potrubní systémy. Povrchová teplota válce může být jen ve velmi malé míře regulována pomocí regulace množství páry, navíc je celková účinnost výroby páry, její přepravy a předávání tepla mimořádně nevýhodná.

V některých případech může být výhodné zvýšení povrchové teploty válce, které umožňuje zrychlení sušicího procesu. To přispívá u nových zařízení ke zkrácení sušicího stupně, u zařízení stávajících ke zvýšení rychlosti průchodu materiálu, a tím ke zvýšení kapacity.

Vyřazení páry jako nosiče tepla může být výhodné z hlediska předcházení korozním škodám. Z tohoto důvodu již byly konány pokusy použít jako nosiče tepla místo páry horké plyny, v prvé řadě spaliny hořáků. Známé je řešení, podle kterého jsou jako osy válce použity plynné a olejové hořáky, a rovnoměrnost tepla, a tím i rovnoměrnost povrchové teploty válce je zajišťována pomocí směřování spalín uvnitř válce prostřednictvím směrových desek. Uvedené řešení však může být použito jen ve velice řídkých případech. Povrchová teplota se v tomto případě nepřípustně zvětšuje, a v důsledku toho může vysoušený materiál utrpět škody. Navíc může být rovnoměrná teplota povrchu válce zajištěna pouze při velké tloušťce stěny válce, která podstatně zvyšuje váhu stroje, a protože se přitom zvyšuje váha pohybující se hmoty, roste rovněž potřeba energie pro pohon zařízení.

Účelu nemůže být dosaženo jednoduchým přiváděním horkých plynů, neboť při předávání tepla horkými plyny nehraje kondenzační teplo žádnou roli a v důsledku toho není zajištěna rovnoměrná teplota povrchu válce.

Předložený vynález odstraňuje výše uvedené nedostatky.

Základní úlohou vynálezu tedy je vytvořit válec (válcovou konstrukci), a přitom zajistit pomocí dvousměrného přívodu tepelného média, kanálů určité dimenze a pomocí realizace opačného směru proudění v sousedních kanálech, a to i při relativně malé síle stěny válce, jednak vyhřívání horkým plynem s dobrou účinností, jednak rovnoměrné rozložení teploty na stěně válce, dále pak zvýšení teploty válce ve srovnání s válcem vyhříváním párou, a konečně regulaci této teploty v poměrně širokých mezích. Vynález tedy zahrnuje válce jak s vnitřním, tak i s vnějším vytápěním.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že tepelné médium, kterým jsou spaliny smíšené se vzduchem a nastavené na žádanou teplotu, se do válce přivádí současně na obou koncích válce, a při proudění v kanálech vytvořených podél povrchové přímky válce se dostává do kontaktu s pláštěm válce tím způsobem, že v sousedních kanálech je zajištěno proudění opačného směru. Kanály mohou být vytvořeny uvnitř válce, a pak se otáčí zároveň s válcem, nebo vně podél pláště válce. Tepelné médium pak předává svůj obsah tepla vnějšímu (pracovnímu) povrchu válce. Kanály mohou být vytvořeny podél povrchové přímky válce s konstantním průřezem nebo s průřezem, který se ve směru proudění mění (rovnoměrně proměnný průřez), nebo konečně paralelně k ose válce nebo směru, který s ní svírá určitý úhel.

Některé možné příklady provedení vynálezu jsou znázorněny na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje strukturální konstrukci válce s vnitřním vyhříváním v řezu (podélný a příčný řez), obr. 2 strukturální konstrukci válce s vnějším vyhříváním v řezu (podélný a příčný řez), obr. 3 schéma rozložení kanálů s konstantním průřezem, které leží v ose válce, při rozvinutém povrchu pláště, obr. 4 schéma rozložení osově směřovaných kanálů s proměnným průřezem, při rozvinutém povrchu pláště, obr. 5 schéma rozložení kanálů, které svírají s osou úhel a mají konstantní průřez, při rozvinutém povrchu pláště, obr. 6 schéma rozložení kanálů, které svírají s osou úhel a mají proměnný průřez, při rozvinutém povrchu pláště, obr. 7 znázorňuje další způsob vytvoření kanálu o konstantním průřezu v podélném řezu, obr. 8 další způsob vytvoření kanálu o konstantním průřezu v podélném řezu, obr. 9 je příklad provedení kanálu s průřezem, který je proměnný podél přímky v podélném řezu, obr. 10 znázorňuje další příklad provedení kanálu s průřezem, který je proměnný podél přímky (lineárně), v podélném řezu, obr. 11 příklad provedení kanálu, který má průřez proměnný podél sekundární křivky v podélném řezu, obr. 12 znázorňuje příklad provedení kanálu, který má průřez proměnný podél sekundární křivky v podélném řezu.

Konstrukce válce podle vynálezu je popsána na následujících příkladech jeho provedení:

Příklad 1

Na obr. 1 je znázorněn sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec opatřený kanály rovnoměrného průřezu, který je vyhříván vnitřně. Válec 1 se otáčí okolo os 2 uložených v ložiskách. Ložiskové uložení je samo o sobě známé, proto nejsou ložiska na obrázku znázorněny. Ve válci 1 jsou vytvořeny kanály 4 se stěnami 3 kanálů, které leží ve směru povrchové přímky válce.

Tepelné médium je pomocí přírodních přírub 5 přiváděno k oběma stranám válce 1, kde se dostává do rozdělovacího bubnu 6, který je prstencovitěho tvaru. Odtud přichází přes vstupní otvor v sousedních kanálech, který se nachází vždy na kanálu nacházejícím se na opačné straně, v příkladu znázorněném na obrázku je to horní kanál, který je například chápán jako lichý kanál, a na obr. je zakreslen vpravo.

Na tomto kanálu, podle obrázku vlevo, jsou výstupní otvory 7 výstupních kanálů 8, které jsou ohraničeny stěnou kanálu 9 a přes které se tepelné médium dostává do prstencovitěho rozdělovacího bubnu 10, a pak proudí přes výstupní příruby 11. V případě kanálů, které sousedí s kanály označenými jako kanály liché, tyto sousední kanály budou dále v příkladu označovány jako kanály sudé, se vstupní otvor 16 nachází v kanálu, který je na obrázku jako příklad znázorněn dole vlevo, to znamená ve srovnání s lichými kanály na opačné straně, zatímco výstupní otvor 7, výstupní kanál 8, sběrný buben 10 a výstupní příruba 11 jsou na obr. znázorněny vpravo.

Vytvořením kanálů 4 a výstupních kanálů 8 je zaručeno, že se tepelné médium nedostane do vnitřního prostoru válce 12, takže hřídel nemusí být u ložisek utěsněn. Pod hraničními stěnami válce 1, a rovněž pod rozdělovacím bubnem 6 i sběrným bubnem 10 a pod třecími povrchy se použije kluzné labyrintové těsnění známého provedení.

U sušicího, žehlicího a/nebo lisovacího válce, sestaveného tímto způsobem, proudí tepelné médium podél pláště válce ve směru povrchové přímky v sousedních kanálech opačným směrem, a tím rozdíl přenosu tepla podél povrchové přímky mezi tepelným médiem a pláštěm válce zcela vrovnávají tepelnou vodivost a tepelnou setrvačnost stěny válce.

Příklad 2

Struktura sušicího, žehlicího a/nebo lisovacího válce s vnitřním vyhříváním, který je opatřen kanály konstantního průřezu, může být poněkud zjednodušena, jestliže se vypustí stěny 9 kanálu uvedené na obr. 1, avšak hřídele 2 se ve svých ložiscích opatří

těsněním. V tomto případě se dostává vystupující tepelné médium do válcového prostoru 12 a pak se odstraňuje přes výstupní příruby 11 do sběrného bubnu 10. Smíchání tepelného média, které proudí ze dvou různých směrů, ale které již svůj užitečný obsah tepla odevzdala, nezpůsobuje ve funkci zařízení žádné problémy. Vyobrazení se ostatně ve všech rysech shoduje s příkladem uvedeným na obr. 1.

Příklad 3

Obr. 2 ukazuje konstrukci sušicího, žehlicího a/nebo lisovacího válce. Podél pláště válce 1 jsou umístěny ohřívací armatury 15 vytvořené ve tvaru výřezu kruhového prstence. V ohřívacích armaturách 15, které jsou obklopeny tepelnou izolací 14, jsou vytvořeny kanály 4. Jeden hraniční povrch těchto kanálů je vytvořen pláštěm válce. Tepelné médium je přiváděno přes přírodní příruby 5 na obě strany válce. Tepelné médium se na jedné straně dostává z rozdělovacího bubnu 6, který má tvar výřezu kruhového prstence, do sudých kanálů, na druhé straně do kanálů lichých. Z kanálů 4 proudí tepelné médium, které odevzdalo svůj obsah tepla, přes sběrný buben 10 do výstupních přírub 11 a odtud se odstraňuje.

U takto konstruovaných válců se povrch otáčejícího se válce postupně dotýká tepelného média, které proudí v sousedních kanálech v opačném směru a tímto způsobem se na celém svém povrchu stejnoměrně ohřívá.

V příkladech 1, 2 a 3 byly popsány takové válce, které jsou opatřeny kanály o konstantním průřezu, a jejichž hraniční plochy kanálů jsou paralelní k povrchové přímce válce. Obr. 3 znázorňuje toto uspořádání kanálů při rozvinutém plášti válce, přičemž je znázorněn i směr proudění tepelného média v jednotlivých kanálech.

Toto uspořádání poskytuje uspokojivé řešení v případě, že se tepelné médium používá ve více válcích, a proto není rozdíl mezi vstupní a výstupní teplotou velký.

V opačném případě je vhodné, vytvořit kanály se zmenšujícím se průměrem, jak je znázorněno na obr. 4. V tomto případě neproudí totiž tepelné médium stejnou rychlostí, ale jeho rychlost se v kanálu 4 stále zvyšuje, a tak se v důsledku vyšší rychlosti zvyšuje s odjímáním tepla i tepelný přenos. Tímto způsobem lze zajistit rovnoměrný přenos tepla podél povrchové přímky.

Přenos tepla se stane rovnoměrnější, jestliže se vytvoří kanál podél obvodu pláště, který má spirálovou konstrukci. Toto řešení je s konstantním průřezem znázorněno na obr. 5 a se zmenšujícím se průřezem na obr. 6.

Hraniční plochy kanálů 4 mohou být zhotoveny ve tvaru otočné hlavy, to je v přípa-

dě konstantního průřezu válcovitého tvaru, v případě zmenšujícího se průřezu kuželovitého tvaru, kanály však mohou být ohraňovány také plochými deskami.

Zmenšení průřezu může být provedeno výlučně pomocí odpovídajícího vytvoření radiálních (plochých) hraničních ploch kanálů 4, pomocí odpovídajícího vytvoření (tangenciálních) hraničních ploch kanálů, které leží proti prostoru 12 válce, nebo oběma uvedenými způsoby.

Obr. 8 znázorňuje v řezu vytvoření kanálu 4 válce popsaného v příkladu 1, přičemž se předpokládá proudění tepelného média zleva doprava.

Obr. 7 znázorňuje vytvoření kanálu 4 válce popsaného v příkladu 2, v němž probíhá proudění stejného směru.

Příklad 4

Tato konstrukce válce zaručuje rovnoměrný přenos tepla i při značném rozdílu mezi vstupní a výstupní teplotou média v případě, že se dimenzování výstupního kanálu 8 v zařízení, které bylo popsáno v příkladu 1, zmenšuje a kanál je vytvořen se zmenšujícím se průřezem znázorněným na obr. 10.

Příklad 5

Stejného výsledku se dosáhne, jestliže se vytvoření kanálu v zařízení, které bylo popsáno v příkladu 2, provede způsobem znázorněným na obr. 8.

Příklad 6

V případě rovnoměrného rozložení teplot uspokojuje zařízení zvláště náročné požadavky, které jsou zaručeny kanály ohraničenými sekundární křivkou zpětně vypočítanou z potřebné velikosti činitele přenosu

tepla. Vytvoření kanálu se provádí podle příkladu 1. Kanály jsou znázorněny na obr. 12.

Příklad 7

Výsledek popsáný v příkladu 6 může být dosažen také takovým vytvořením kanálů, u kterého jsou kanály ohraničeny sekundární křivkou určenou v příkladu 6 a znázorněnou na obr. 11. Jedná se o provedení, které bylo uvedeno v příkladu 2.

Při všech formách provedení musí být kvůli bezpečnosti obsluhy a péče o životní prostředí zařízení opatřeno tepelnou izolací 14.

Tepelné médium sušícího, žehlicího a/nebo lisovacího válce vytvořeného podle výše uvedených principů tvoří spaliny, které lze s výhodou smíchávat se vzduchem, a jejichž teplotu lze nastavovat pomocí míchacího poměru. Tyto spaliny se většinou získávají použitím plynových hořáků.

Další výhodou konstrukce válce podle vynálezu je, že použitý tlak tepelného média může být zlomkem tlaku běžného u válců s parním vyhříváním. Z tohoto důvodu není třeba dimenzovat válec na vyšší tlak. Tloušťka stěny válce je určena tepelnou setrvačností, která je potřebná pro dosažení rovnoměrné teploty. Může být, zvláště při aplikaci řešení popsáných v příkladech 4 až 7, minimální. Tím může být podstatně snížena strukturální váha válce, což sebou přináší snížení potřeby energie pro stroj a jeho pohon. Mimoto mohou být použity takové konstrukční materiály, které v důsledku své nízké pevnosti v tahu doposud nepřicházely v úvahu, například hliník.

Současně je možné, měnit v širokých mezích teplotu povrchu válce, a sice pomocí regulace teploty, tlaku a průtočného množství tepelného média, což umožňuje dosáhnout další technologické možnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec vyhříváný kouřovými plyny, zejména spaliny, určený pro sušicí stupně strojů zhotovujících kontinuální papírové role a pro podobná zařízení, přičemž jako tepelné médium se používají spaliny smíchané se vzduchem o regulované teplotě, vyznačující se tím, že je na obou koncích pláště válce opatřen vždy jednou přírubou (5) pro přívod tepelného média, dále na něj napojeným rozdělovacím bubnem (6), sběrným bubnem (10) a na něj připojenými přírubami (11) pro odvádění tepelného média, a obsahující kanálový systém, který sestává z kanálů (4) pro vedení tepelného média podél pláště (1) válce v sousedních kanálech vždy v opačném směru proudění.

2. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec po-

dle bodu 1, vyznačující se tím, že v rozdělovacím bubnu (6) prstencovitého tvaru je kanál (4), který je na něj připojen pomocí vstupního otvoru (16), výstupní kanál (8), který je ohraničen stěnou (9) kanálu a připojen na něj pomocí výstupního otvoru (7) a prstencový buben (10) připojený na výstupní kanál (8).

3. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle bodu 1, vyznačující se tím, že je opatřeno prstencovitými bubny (6), na které jsou přes vstupní otvor (16) připojeny kanály (4), výstupními otvory spojujícími kanály s vnitřním prostorem válce, a vnitřní prostor válce vykazuje více výstupních otvorů napojujících se na prstencovitý sběrný buben (10).

4. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle bodu 1, vyznačující se tím, že každý válec je opatřen vnější topnou armaturou (15), na ni napojenými přírubami (5) pro přívod tepelného média, rozdělovacími bubny (6) ve tvaru výřezu kruhového prstence, a sběrnými bubny (10) ve tvaru výřezu kruhového prstence.

5. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že je opatřeno podél své celé délky kanály (4), které mají konstantní průřez a jsou ohraničeny plochami.

6. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že je podél své celé délky opatřeno kanály (4), které mají konstantní průřez a jsou ohraničeny otočnými tělesy.

7. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že je podél své délky opatřeno kanály (4), jejichž průřez se rovnoměrně zmenšuje a které jsou ohraničeny plochami.

8. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se

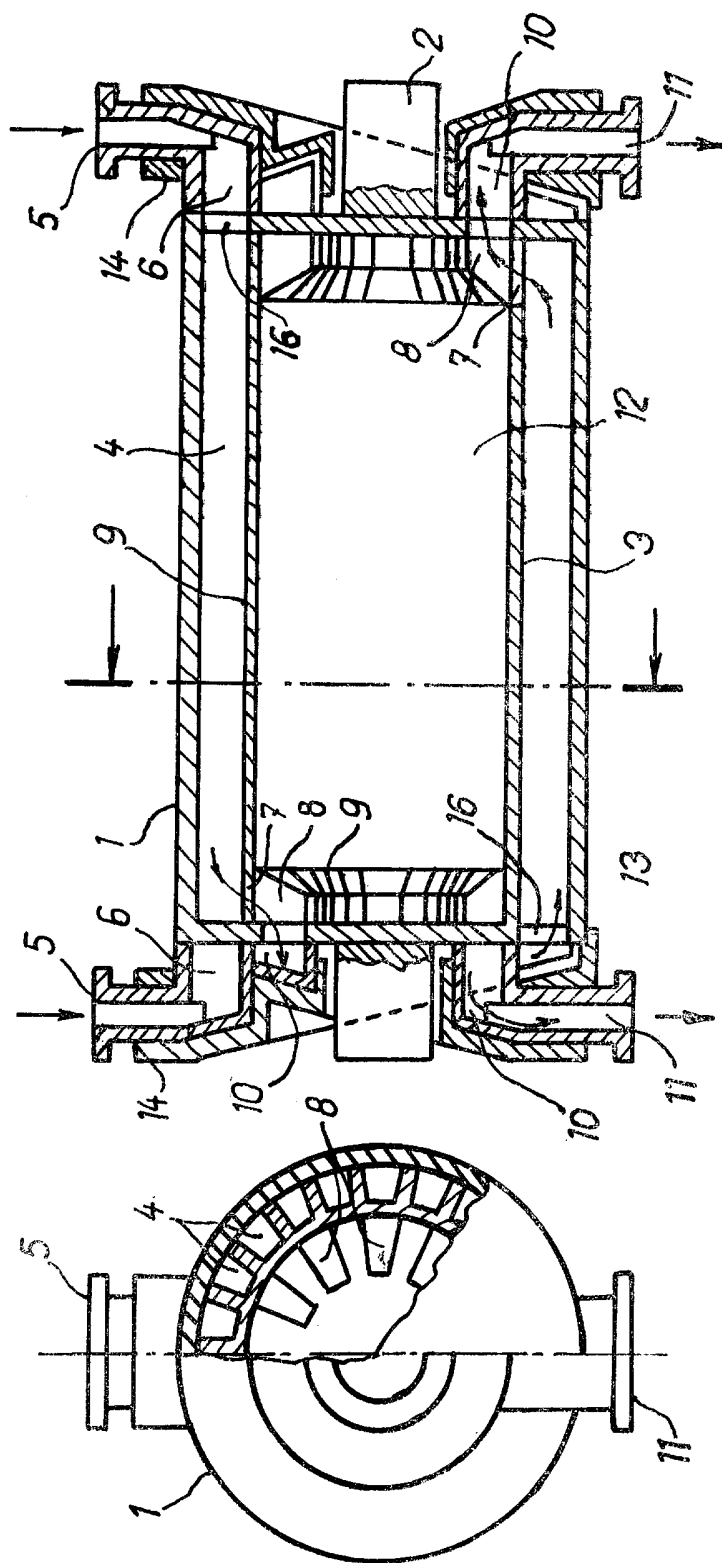
tím, že je podél své délky opatřeno kanály (4), jejichž průřez se rovnoměrně zmenšuje a které jsou ohraničeny otočnými tělesy.

9. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že je podél své délky opatřeno kanály (4), které probíhají podle křivky odvozené z potřebné velikosti činitele přenosu tepla a které mají zmenšující se průřez a jsou ohraničeny plochami.

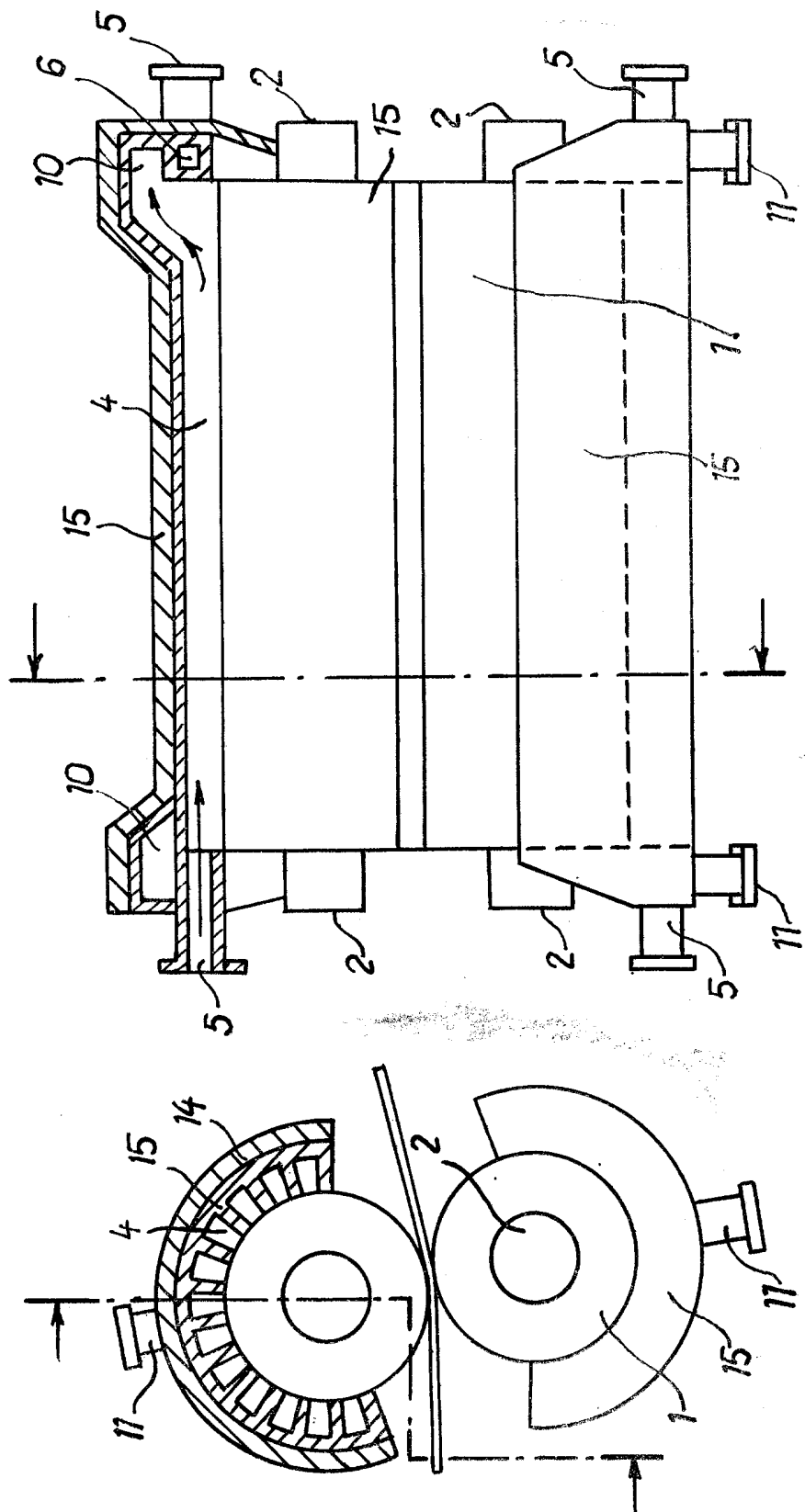
10. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že je podél své délky opatřeno kanály (4), které probíhají podle křivky odvozené z potřebné velikosti činitele přenosu tepla, jejichž průřez se zmenšuje a jsou ohraničeny otočnými tělesy.

11. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 10, vyznačující se tím, že jeho kanály (4) mají osy paralelní k povrchové přímce válce.

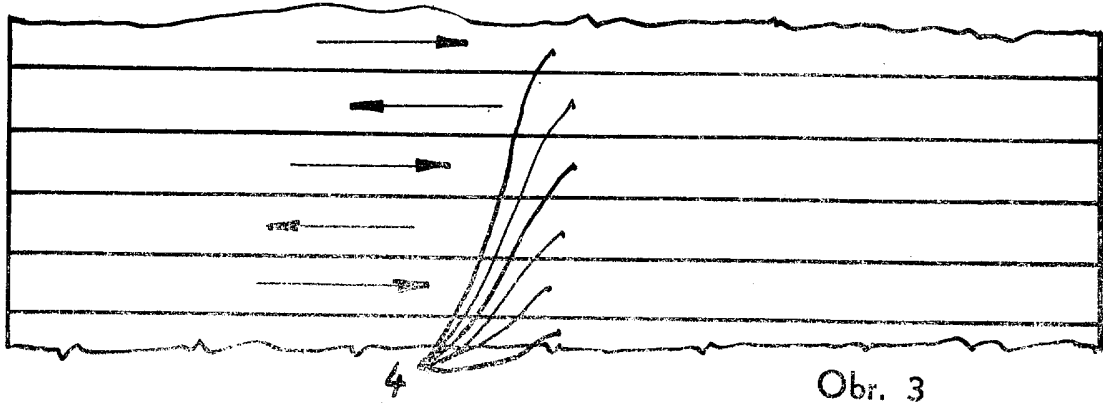
12. Sušicí, žehlicí a/nebo lisovací válec podle jednoho z bodů 1 až 10, vyznačující se tím, že osy jeho kanálů (4) jsou vytvořeny vůči plášti válce spirálovitě.



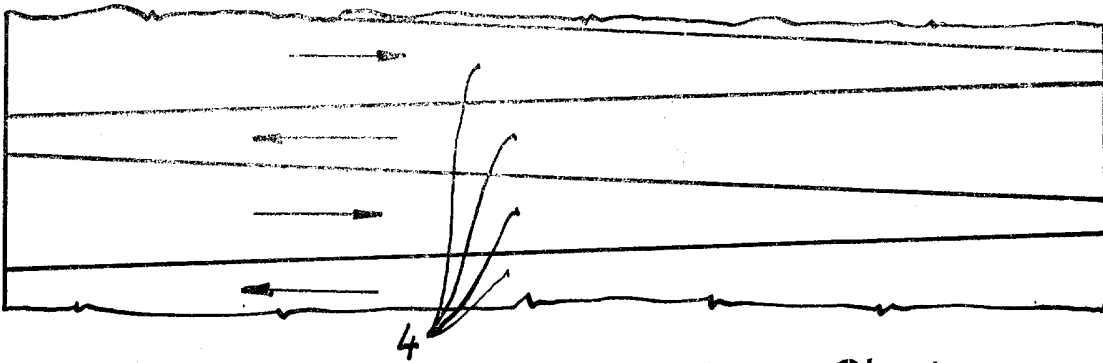
Обр. 1



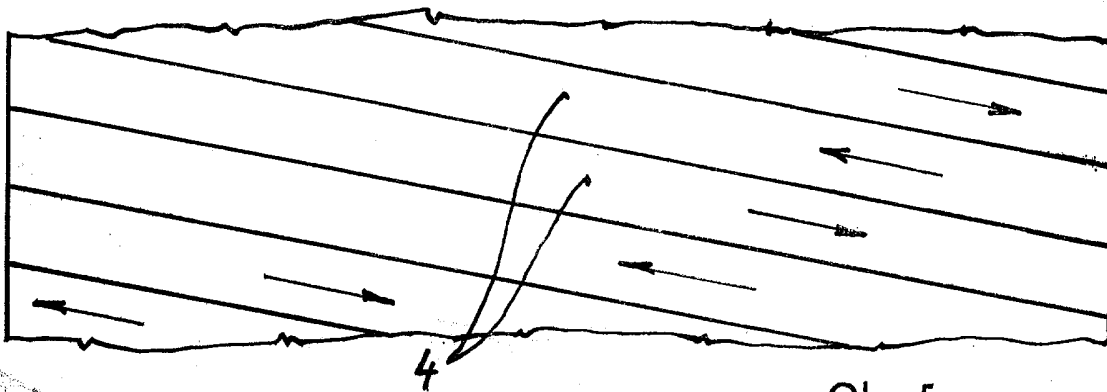
Обр. 2



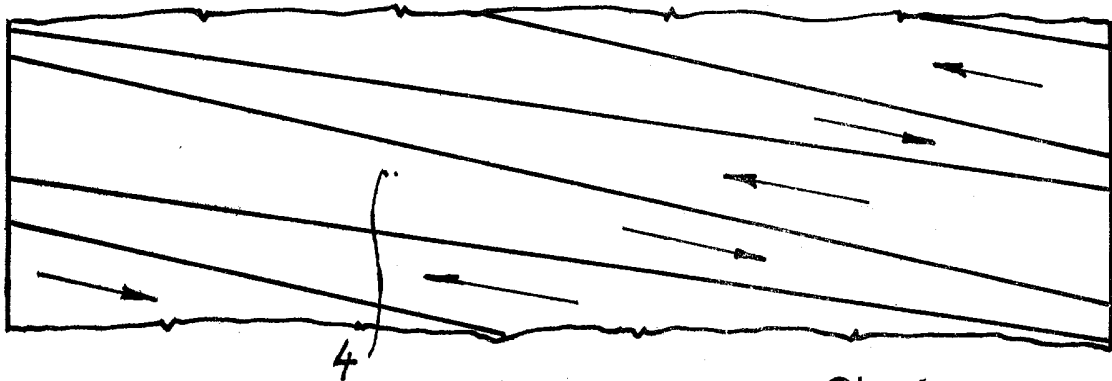
Obr. 3



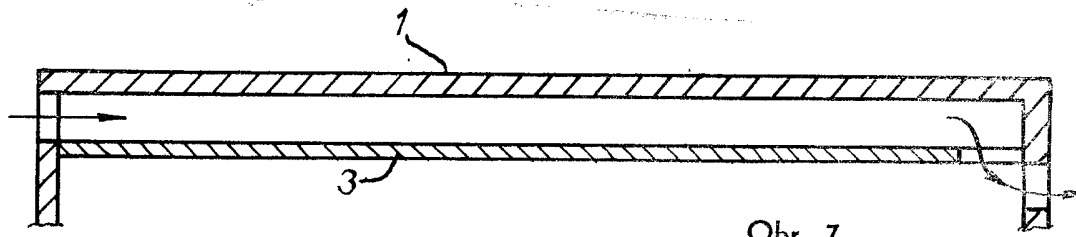
Obr. 4



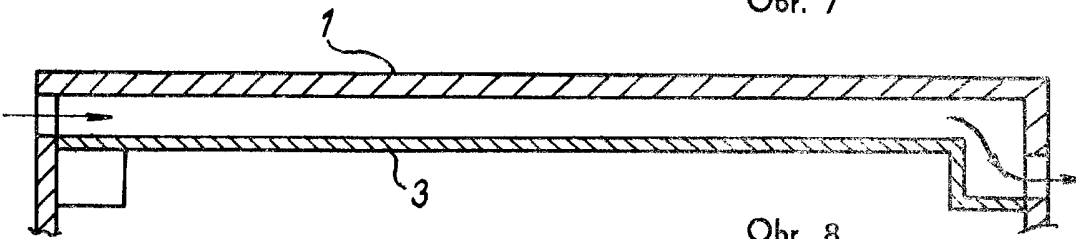
Obr. 5



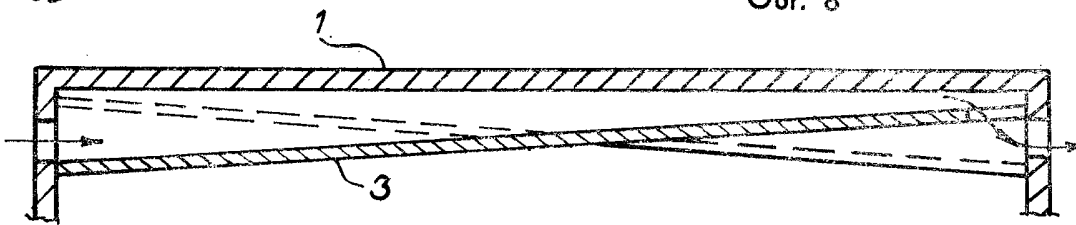
Obr. 6



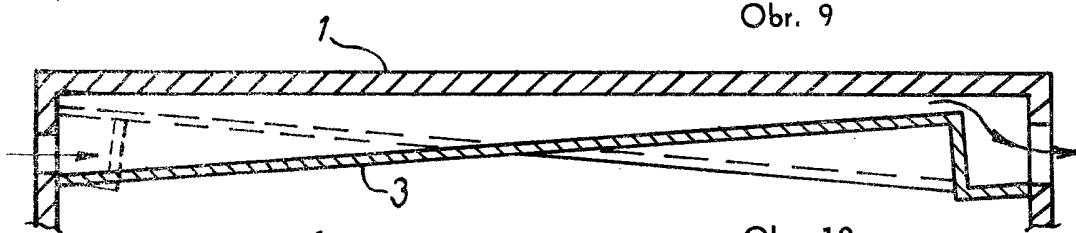
Obr. 7



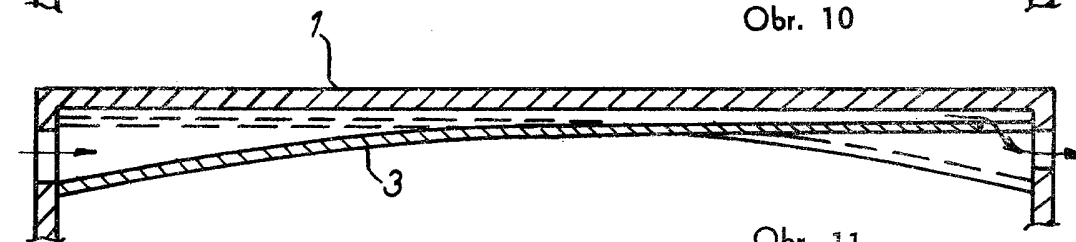
Obr. 8



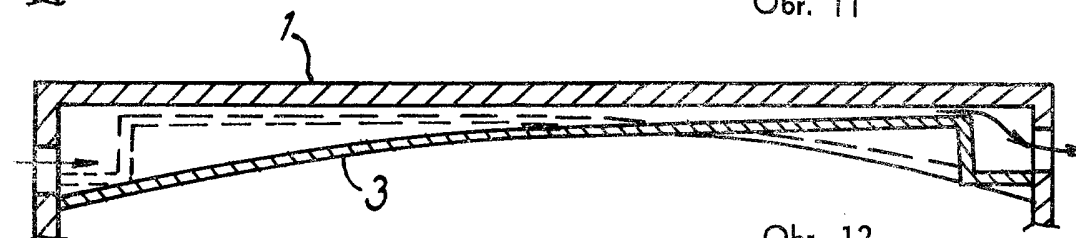
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12