



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

222705
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 12 07 77
(21) (PV 4644-77)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 14 07 76
(2374451)
Svaz sovětských socialistických
republik

(40) Zveřejněno 28 05 82
(45) Vydáno 15 03 86

(51) Int. Cl.³
D 01 D 5/08
D 06 C 1/06
F 26 B 13/00

(75)
Autor vynálezu

KREMNEV OLEG ALEXANDROVIČ ing., BOROVSKIJ VLADIMIR
RUDOLFOVIČ ing., ŠARKOVA NADEŽDA ALEXEJEVNA ing., ŠPILBERG
LEONID JEFIMOVIČ ing., STAVCOV ARKADIJ KONSTANTINOVIČ ing.,
LUCENKO VITALIJ NIKIFOROVIČ ing., KIJEV, NOVICKIJ VSEVOLOD
GRIGORJEVIČ ing., TRJASKIN OLEG VLADIMIROVIČ ing., NĚSVIŽSKIJ
VALERIJ JOSIFOVIČ ing., MOSKVA, ŠELIMANOV VITALIJ
ALEXANDROVIČ ing., POLIŠČUK RAISA JAKOVLEVNA ing., ŠAPOŠNIKOV
OLEG VASILJEVIČ ing., KIJEV, ŠIMKO IVAN GAVRILOVIČ ing.,
MOGILEVSKIJ JEVSEJ MOJSEJEVIČ ing., BAKŠEJEV IGOR PETROVIČ
ing., CHAZANOVA ANNA SEMJONOVNA ing., MALVINOV ERIK
ALEXEJEVIČ ing., MOSKVA, MIŠNAJEVSKIJ LEONID MOJŠE-GERŠOVIČ
ing., KIJEV, SVIRID STANISLAV ALEXEJEVIČ ing., PANKEJEV ALEXEJ
MICHAJLOVIČ ing., ČERNIGOV (SSSR)

(54) Zařízení pro tepelné zpracování nitě

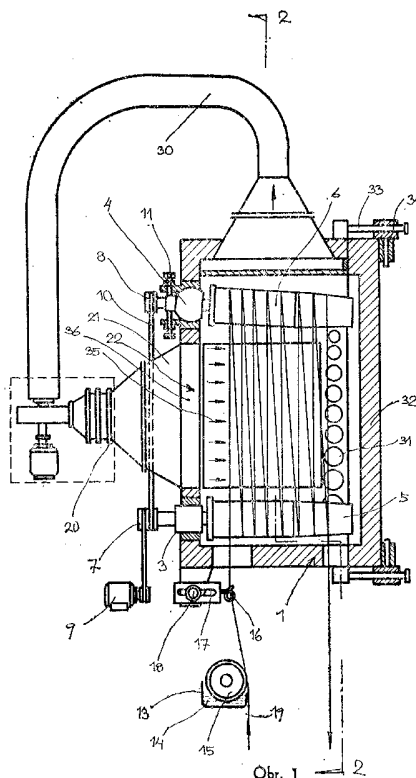
1

2

Vynález se týká zařízení pro tepelné zpracování nitě.

Zařízení obsahuje komoru s nejméně dvěma synchronizovaně obíhajícími bubny pro dopravu na nich navíjené nitě, a trubici s tryskami pro přivádění nosiče tepla. Tyto trysky jsou orientovány rovnoběžně s osami bubnů, leží v tangenciálních rovinách těchto bubnů, a jsou opatřeny šterbinovitými výstupními otvory, ležícími rovněž v tangenciálních rovinách bubnů.

Šterbinovité výstupní otvory trysek je účelné vytvořit v boční stěně komory mezi úložnými členy bubnů. Podél okrajů šterbinovitých výstupních otvorů trysek je výhodné umístit příčné stěny rovnoběžné s tečnými rovinami k bubnům a opatřené otvory pro odvádění spotřebovaného nosiče tepla. Tyto příčné stěny jsou vytvořeny z tepelně vodivého materiálu, například kovu.



Vynález se týká zařízení pro tepelné zpracování nitě, které může být použito při ohřevu, sušení a chlazení nití ze syntetických a přírodních vláknitých materiálů.

Je všeobecně známo, že při výrobě nití ze syntetických a přírodních vláknitých materiálů má sušení velký význam, neboť jakost výrobků v mnohém směru závisí na kvalitě vysušení. Výkon sušicího procesu je určován rychlostí nitě protahované sušicím zařízením, a závisí dále na obsahu vlhkosti v nitě a na účinnosti tepelné a hmotové výměny.

Opakovaně byly prováděny pokusy zvýšit výkon sušení zvýšením rychlosti pohybu vláken v sušicí komoře. Je znám způsob sušení nitě ze syntetických vláken jejím ofukováním nosičem tepla při postupujícím pohybu nitě sušicí komorou. Přitom je nosič tepla přiváděn ve směru pohybu nitě vedené komorou. Zařízení pro provádění tohoto způsobu sestává z komory řešené ve tvaru trubice, kterou je protahována nit, a z topného zařízení, které přivádí nosič tepla dovnitř trubice.

Na tomto známém zařízení s komorou dlouhou 6 m bylo možno při sušení nitě ze syntetických vláken se 170% obsahem vlhkosti dosáhnout poměrně vysoké rychlosti pohybu nitě až 2 m/s. Ukázalo se však, že uvedené zařízení je prakticky nevhodné pro sušení viskózních nití s vlhkostí 400 %, neboť délka komory by musela být zvětšena na téměř desetinásobek, nebo by musela být stejnou měrou snížena rychlost průchodu nitě.

Kromě toho dochází k sušení nitě v tomto známém zařízení ofukováním nitě nosičem tepla podél směru jejího pohybu, takže okolo nitě vzniká stálá hraniční vrstva, která představuje překážku tepelné a hmotové výměny. To vede k poměrně velkým nárokům na spotřebu energie a omezuje výkonnost zařízení, neboť je nemožné, aby rychlost pohybu nitě se zvyšovala bez přihlížení ke kvalitě jejího vysušení.

Je znám též způsob sušení nití, při kterém se nit vede tak, že se její směr při pohybu komorou, do níž je přiváděn nosič tepla, několikrát mění.

Zařízení pro provádění tohoto způsobu, popsáné v popisu vynálezu k USA patentu číslo 3 817 061, obsahuje komoru, v níž jsou uloženy dva obíhající válcovité, jednostranně uložené bubny, a sběrné potrubí pro přivádění nosiče tepla.

V jednom z bubnů je zabudováno elektrické topné těleso. Sběrné potrubí pro přívod tepla je řešeno ve formě trubice rovnoběžně orientované s topným bubnem, opatřené po straně řadou trysek. Trysky sběrného potrubí jsou orientovány na povrch topného bubnu.

Nit, která se má sušit, je na obou bubnech spirálovitě navinuta a ovíjí každý z nich jedním obloukem. Při tažení nitě sušicí komorou se nit dotýká obíhajícího topného

bubnu, takže v důsledku tepelné a hmotové výměny se odstraňuje v ní obsažená vlhkost.

Nosič tepla proudící tryskami sběrného potrubí oplachuje topný buben a čistí jeho povrch od ulpělých produktů tepelného rozpadu látek, kterými byla nit před tím upravována. Jak je patrné ze zmíněného patentového spisu, spočívá právě v této funkci hlavní účel sběrného potrubí, i když nosič tepla proudící do sušicí komory přispívá také k sušení nitě.

Výhoda popsáného způsobu a zařízení spočívá v tom, že při poměrně malých rozměrech sušicí komory jsou dráha pohybu nitě, a v důsledku toho doba jeho zdržení v komoře, dosti dlouhé. S pomocí takových zařízení se dá provádět sušení viskózní nitě při rychlosti pohybu až 120 m/min nebo 2 m/s. Sušicí zařízení se však zpravidla nepoužívá samostatně, nýbrž jako součást linky pro kontinuální zhotovování nití ze syntetických a přírodních vláken, pracujících v kombinaci se spřádacími, pracími a jinými zařízeními, která při současném stavu technického vývoje vykazují velký výkon, takže se nit zpracovává při rychlosti pohybu 16 až 17 m/s. Odstranění tohoto nepoměru, tj. řešení problému zvyšování rychlosti pohybu nitě v sušicím zařízení zvýšením teploty topného bubnu je spojeno s obtížemi, neboť jeho možnost je omezena tepelnou stálostí materiálu vláken. Například vznikají již při teplotě 100 °C ve struktuře materiálu viskózní nitě nevratné přeměny. Bez vyhlídek je též zvětšování průměru topného bubnu pro dosažení toho, aby se doba dotyku mezi nití a povrchem bubnu při zvyšování rychlosti udržovala konstantní. Popsané konstrukční uspořádání je proto nevhodné, neboť nedovoluje využít důležitou přednost konstrukce, a to malé rozměry. Zvětšení průměru bubnu má za následek výrazný vzrůst spotřeby energie na vytápění a pohon.

Jak bylo zjištěno výzkumy, nezabraňuje dále čištění topného bubnu ofukováním dokonale ukládání produktů tepelného rozpadu látek použitých pro předchozí úpravu nitě, například šlichtovací lázně, což snižuje intenzitu tepelné a hmotové výměny a zhoršuje kvalitu vysušení nitě.

Vynález si proto klade za úkol vytvořit způsob a zařízení pro tepelné zpracování nitě se zlepšenými podmínkami výměny tepla a racionálnějším využitím přiváděné energie, které dovolují zvýšit výkon procesu kontinuálního sušení, ohřevu a chlazení nitě bez zvětšování rozměrů komory a při snížení spotřeby energie.

Uvedený problém řeší vynález, jehož podstatou je zařízení pro tepelné zpracování nitě, obsahující komoru s nejméně dvěma synchronizovaně obíhajícími bubny pro dopravu na nich navíjené nitě, a trubici s tryskami pro přivádění nosiče tepla, které jsou

orientovány rovnoběžně s osami bubnů, leží v tangenciálních rovinách těchto bubnů a jsou opatřeny šterbinovitými výstupními otvory ležícími rovněž v tangenciálních rovinách bubnů.

Výhoda vynálezu spočívá v tom, že při ofukování nitě proudem nosiče tepla orientovaným kolmo ke směru pohybu nitě vzniká tenká deformovaná hraniční vrstva, která v protikladu k ofukování v podélném směru nebrání účinné tepelné výměně a hmotové výměně, tj. odstraňování produktů tepelného rozpadu látek použitých pro předchozí úpravu, například přešlichtovací lázně. Tím, že jsou trysky opatřeny šterbinovitými otvory je možno jejich počet udržovat na relativně malé výši, tj. při libovolném počtu závitů stačí pro jejich ofukování v praxi dvě trysky.

Technicky je účelné vytvářet šterbinovité výstupní otvory trysek v boční stěně komory mezi úložnými členy bubnů.

Podle vynálezu mohou být podél okrajů šterbinovitých trysek umístěny příčné stěny, orientované rovnoběžně s tečnými rovinami k bubnům, a opatřené otvory. Při průchodu trysek komorou obtéká nosič tepla příčné stěny, dostává se zčásti do vířivého stavu, a odevzdává část svého tepla. Víření proudu nosiče tepla zlepšuje podmínky tepelné a hmotové výměny nitě, zatímco zvyšování teploty příčných stěn vede k přidavnému ohřevu nitě sáláním. Tím je možno přiváděnou tepelnou energii plně využít.

Pro zvýšení účinnosti ohřevu sáláním je účelné, aby příčné stěny byly vytvořeny z tepelně vodivého materiálu, například z kovu.

Vynález je dále blíže vysvětlen na příkladech provedení s odvoláním na výkresy, ve kterých značí obr. 1 schematické znázornění zařízení pro tepelné zpracování nitě v řezu, při pohledu zepředu, přičemž šipkami je vyznačen směr přivádění nosiče tepla,

obr. 2 totéž jako v obr. 1 v řezu při pohledu ze strany,

obr. 3 dopravní buben a jeho upevnění ve stěně komory,

obr. 4 jednu z příčných stěn komory znázorněné na obr. 1 a

obr. 5 příklad provedení zařízení, ve kterém jsou trysky uspořádány před každým závitem nitě.

Zařízení pro tepelné zpracování nitě, znázorněné ve výkresech, zahrnuje komoru 1 řešenou ve tvaru skříně, jejíž stěny jsou obloženy tepelně izolační látkou, například plstí. V boční stěně 2 komory 1 jsou osazeny úložné členy 3, 4 pro upevnění dopravních bubnů 5, 6. Tyto dopravní bubny 5, 6 jsou uloženy jednostranně a tak, že jejich osa otáčení leží v jedné rovině, jak je patrné z obr. 2. Na hřídeli každého bubnu jsou osazeny řemenice 7, 8. Řemenice 7 je spojena se zdrojem pohonu 9, sestávajícím z elektromotoru a hnacího soukolí. Řeme-

nice 7, 8 jsou spojeny poháněcím klínovým řemenem 10. Dopravní buben 6 je uložen tak, že jeho úhel nastavení může být měněn pomocí upevňovacích šroubů 11 nosného ložiska 12, jak je patrné z obr. 3. Na bubnech 5, 6 jsou vytvořeny podélné výběžky a prohloubení, které slouží ke snížení intenzity tepelné výměny dotykem, aby se zabránilo přehřívání nitě. Přitom sestávají bubny 5, 6 z válcovité a z kuželovité části. Sklon kuželovité části bubnů 5, 6 je v rozmezí od 1:30 do 1:15 a je zvolen s ohledem na vyrovnávání smršťení nitě v průběhu tepelného zpracování.

Pod komorou 1 je umístěna vana 13 na šlichtovací lázeň 14, do které je ponořen pogumovaný váleček 15. Nad šlichtovací jednotkou je umístěn vodič 16 nitě, proti kterému je ve dně komory 1 vytvořena šterbina. Vodič 16 nitě je uložen tak, že se může posouvat podél uvedené šterbiny v úseku, který je omezen délkou drážky 17, do níž je zasunut upevňovací šroub 18. Proti konzolovitému konci bubnu 6 je ve dně komory 1 vytvořen otvor. Zpracovávaná nit 19 se dotýká válečku 15, je vedena očkem vodiče 16 a šterbinou ve dně komory 1, navíjí se na dopravní bubny 5, 6 a otvorem ve dně komory je vyváděna ven.

Vnitřní prostor komory 1 je spojen se zdrojem nosiče tepla, řešeným ve formě topného tělesa s trubicí 21, na jejímž konci jsou uloženy trysky 22. Podle vynálezu jsou trysky 22 orientovány vůči závitům nitě kolmo na směr jejího pohybu při dopravě z bubnu 5 na buben 6. Výstupní otvory 36 trysek 22 jsou vytvořeny v boční stěně 2 komory 1. Mají šterbinovitý tvar a leží v tangenciálních rovinách dopravních bubnů 5, 6 a tedy v rovinách závitů nitě 19 mezi těmito bubny 5, 6. Podél okrajů výstupních otvorů šterbinovitých trysek 22 jsou uspořádány příčné stěny 25, 26, rovnoběžně se stěnou 23, 24 komory 1 a rovinami závitů nitě 19.

Komora 1 je uvedenými příčnými stěnami 25, 26 rozdělena na navzájem spolu sousedící tři prostory, a to pracovní prostor 27, kterým jsou vedeny větve závitů nitě 19, a cirkulační prostory 28, 29. Cirkulační prostory 28, 29 jsou spojeny s pracovním prostorem 27 řadou otvorů 31 v příčných stěnách 25, 26, umístěných v blízkosti stěny 32 komory 1. V horní části komory 1 jsou cirkulační prostory 28, 29 dále spojeny s trubkovým nástavcem 30 topného tělesa 20. Průchozí průřez otvorů 31, ležících blíže k trubkovému nástavci 30 topného tělesa 20, tj. v horní části komory 1, je ve srovnání s otvory umístěnými v dolní části komory 1 menší, jak je patrné z obr. 1. Příčné stěny 25, 26 jsou vytvořeny z tepelně vodivého materiálu, například z kovu. Stěna 32 je provedena jako odnímatelná a je ke komoře 1 připojena pomocí vedení 33 a dvoučlankového kloubu 34.

Výše vysvětlené a popsané technické provedení vynálezu je nutno pokládat za výhodný příklad provedení, takže je možno provádět různé obměny tvaru, rozměrů a uspořádání jednotlivých prvků v rámci podstaty vynálezu v rozsahu ochrany podle definice předmětu vynálezu. V rámci vynálezu je možno navrhnout další varianty provedení. Tak například může přicházet v úvahu jako jedna z takových obměn zařízení, u kterého jsou trysky 22 montovány ve svislých řadách na stěnách 23, 24 komory 1 proti každému závitě nitě 19, jak je to znázorněno na obr. 5. Tvar výstupních otvorů trysek 22 může být v daném případě libovolný, pokud je splněn hlavní požadavek, který spočívá v tom, že proud nosiče tepla musí být orientován na nit 19 ve směru kolmém na směr její dopravy z bubnu 5 na bubnen 6.

Navržený způsob tepelného zpracování nitě lze dobře pochopit z dále uváděného popisu funkce zařízení.

Zdroj pohonu 9 uvede dopravní bubny 5, 6 pomocí klínového řemenu 10 do synchronizovaného pohybu. Nit 19, předem uložená na bubny 5, 6, se stáhne sušicím zařízením, přičemž je současně šlichtována. Obíhající váleček 15 nanáší na povrch nitě 19 ze šlichtovací lázně 14 šlichtovací látku. Během svého pohybu k bubnu 5 je nit 19 obtékána proudem nosiče tepla, vystupujícího z jedné z trysek 22. Po ohybu přes bubnen 5 se nit 19 pohybuje znovu k bubnu 6 a je přitom vystavena účinku proudu nosiče tepla vystupujícího ve směru 35 z druhé trysky 22. V průběhu postupujícího spirálovitého pohybu podél osy bubnů 5, 6 je nit několikrát vystavena účinku nosiče tepla. Při ofukování nitě dochází k intenzivní výměně tepla a hmoty, což má za následek vysušování nitě. Při pohybu komorou 1 nosič tepla zahřívá dopravní bubny 5, 6, stejně jako i příčné stěny 25, 26, takže dochází k ohřevu nitě 19 dotykem a sáláním. Použitý nosič tepla dospívá po průchodu otvory 31 do cirkulačních prostorů 28, 29 komory 1 a je veden trubkovým nástavcem 30 zpět do topného tělesa 20. Suchá nit 19 se vyvádí ven z komory 1 otvorem ve dně této komory.

Při prvním zakládání nitě 19 nebo při jejím přetržení se otevře stěna 32, a to tak,

že se posune směrem od skříně komory 1 na vedeních 33 a otočí se okolo osy dvoučlankového kloubu 34. Při zapnutém zdroji pohonu 9 je vložena nit 19 automaticky ukládána do závitů podél bubnů 6, 5.

Navržené zařízení zaručuje účinné tepelné zpracování nitě při její dopravě rychlostí od 6 do 17 m/s. Lze ho tak použít v sestavě s vysoce výkonnými spřádacími, pracími, šlichtovacími i jinými zařízeními. Při stejné výkonnosti má zařízení vzhledem k v současné době používaným zařízením menší specifickou spotřebu energie. Aniž by konstrukce byla učiněna složitější, dá se zvyšovat výkon a snižovat spotřeba energie.

Účinnost zařízení podle vynálezu je potvrzována dále uváděnými příklady provedení.

Příklad 1

Navržený způsob a zařízení se použijí k sušení nití z viskózních vláken při tloušťce 0,010 až 0,038 cm a 400 % obsahu vlhkosti. Nosič tepla, tj. vzduch ohřátý na teplotu od 50 do 300 °C, se přivádí do komory při rychlosti od 0,5 do 10 m/s.

Při dopravní rychlosti nitě od 2 do 16 m/s nepřekračuje její konečná vlhkost 10 až 12 %, což zcela splňuje požadavky kladené na sušení.

Příklad 2

Způsob a zařízení podle vynálezu se použijí pro chlazení umělých a skleněných vláken. Nosič tepla o teplotě od 15 do 25 °C se přivádí při rychlosti od 2 do 16 m/s. Přitom je možno při dopravě komorou dosáhnout rychlosti nitě až 17 m/s.

Příklad 3

Vynález se použije při sušení nití z přírodního hedvábí odvíjených z kokonů. Přitom se provádí tepelné zpracování odpovídající příkladu 1.

Rychlost pohybu nitě při její dopravě sušicí komorou dosahuje 5 až 6 m/s.

Dalšímu zvyšování rychlosti pohybu je bráněno omezenými možnostmi pomocných ústrojí (pro odvíjení kokonů, pro tepelné zpracování, atd.).

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro tepelné zpracování nitě, obsahující komoru s nejméně dvěma synchronizovaně obíhajícími bubny pro dopravu na nich navíjené nitě, a trubici s tryskami pro přivádění nosiče tepla, vyznačené tím, že trysky (22) jsou orientovány rovnoběžně s osami bubnů (5, 6), leží v tangenciálních rovinách těchto bubnů (5, 6) a jsou opatřeny štěrbinovitými výstupními otvory (36), ležícími rovněž v tangenciálních rovinách bubnů (5, 6).

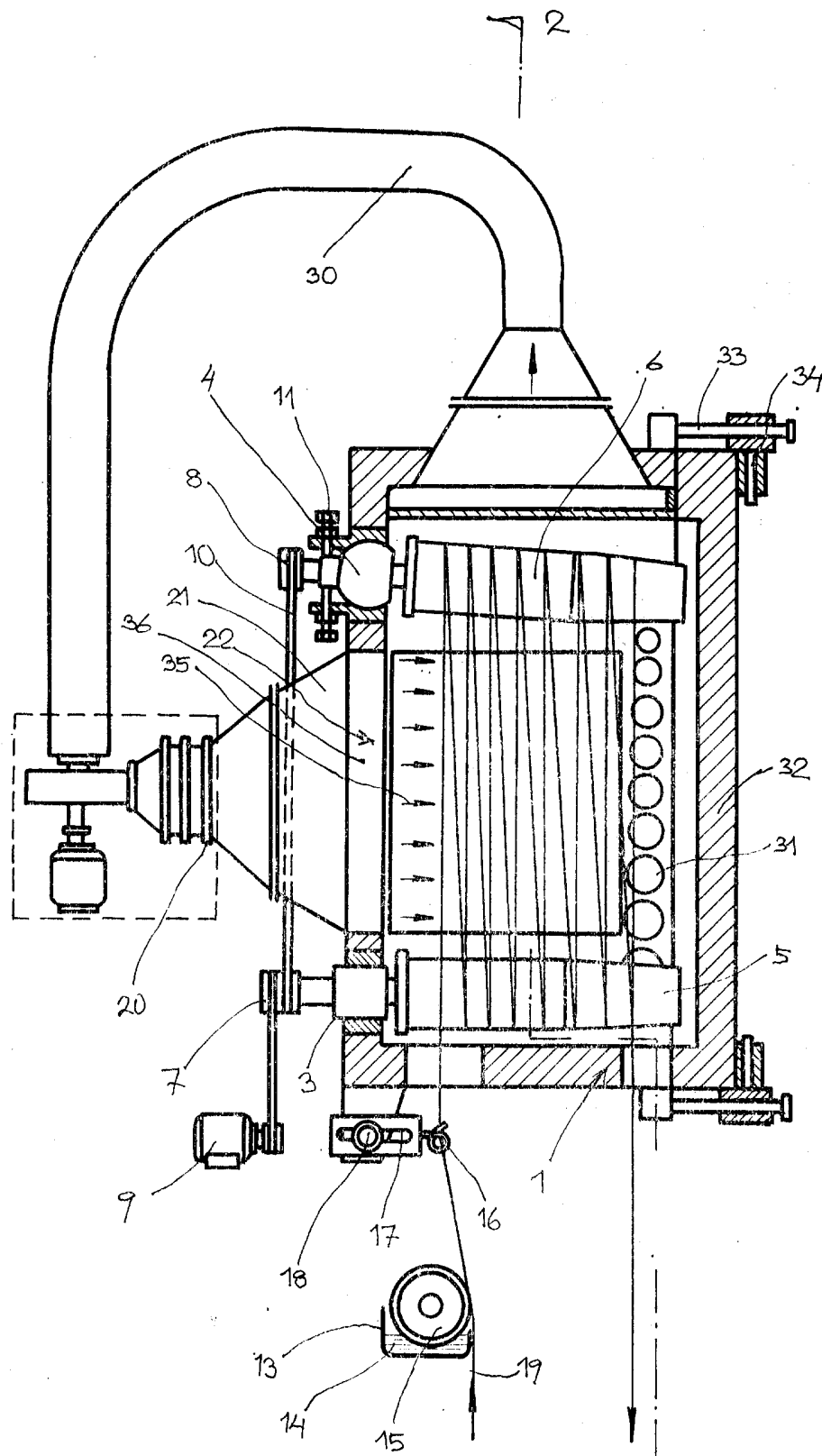
2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že štěrbinovité výstupní otvory (36) trysek (22) jsou vytvořeny v boční stěně (2) ko-

mory (1) mezi úložnými členy (3, 4) bubnů (5, 6).

3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2 vyznačené tím, že podél okrajů štěrbinovitých výstupních otvorů (36) trysek (22) jsou umístěny příčné stěny (25, 26) rovnoběžné s tečnými rovinami k bubnům (5, 6) a opatřené otvory (31) pro odvádění spotřebovaného nosiče tepla.

4. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že příčné stěny (25, 26) jsou vytvořeny z tepelně vodivého materiálu, například z kovu.

3 listy výkresů



Obr. 1

