

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

213309
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 16 L 59/16

(22) Přihlášeno 05 09 78

(21) (PV 5747-78)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 05 09 77
(77 26877) Francie

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 15 08 84

(72)

Autor vynálezu

LANGENFELD MICHEL ing., VANDOEUVRE (Francie)

(73)

Majitel patentu

PONT-A-MOUSSON S.A., NANCY (Francie)

(54) Tepelně izolovaná trubka pro dopravu tekutiny

1

2

Vynález se týká tepelně izolované trubky pro dopravu tekutiny, obsahující tepelně izolující pěnu z plastického materiálu, která ležejednak k vnitřní trubici a jednak k vnější ochranné vrstvě, pokrývá největší část trubky, avšak končí v odstupu od každého z jejích konců.

Vynález řeší problém vytvořit trubku stejného typu, která by se zvláště hodila pro dopravu horkých tekutin, to znamená, která by měla volnou možnost roztahování.

Uvedený problém je podle vynálezu řešen tím, že vnější vrstva je tvořena jednak nepoddajným pláštěm tvořeným vrstvou neprůlinčitého polyurethanu, jednak ochranným pružným krytem každé z koncových ploch pěny, který je upevněn k jednomu konci pláště a na druhém konci je proveden v jednom celku s vnitřní trubicí.

Vynález je určen pro dopravování horkých tekutin na značné vzdálenosti.

Vynález se týká tepelně izolované trubky pro dopravu tekutiny.

Jsou již známy tepelně izolované trubky. Například ve francouzském patentu číslo 2 042 814 je znázorněna trubka, jež obsahuje pěnovou hmotu z tepelně izolujícího plastického materiálu, která ležá na jedné straně lne k vnitřní trubce a na druhé straně k vnější ochranné vrstvě a která pokrývá největší část trubky, avšak je zakončena v určité vzdálenosti od každého z konců trubky šikmou plochou tvaru komolého kužele.

Účelem vynálezu je vytvořit trubku stejného typu, která by se zvláště hodila pro dopravu horkých tekutin, tj. která by měla volnou možnost roztahování.

Za tím účelem vychází vynález z tepelně izolované trubky pro dopravu tekutiny, obsahující tepelně izolující pěnu z plastického materiálu, která ležá jednak k vnitřní trubici a jednak k vnější ochranné vrstvě, pokrývá největší část trubky, avšak končí v odstupu od každého z jejích konců, která je vytvořena podle vynálezu tak, že vnější vrstva je tvořena jednak nepoddajným pláštěm, tvořeným vrstvou neprůlinčitého polyurethanu, a jednak ochranným pružným krytem každé z koncových ploch pěny, který je upevněn k jednomu konci pláště a na druhém konci je proveden v jednom celku s vnitřní trubicí.

Podle výhodného provedení vynálezu je plášť protažen v délkovém směru tak, že pokrývá přiléhající konec každého krytu.

Účelně má pěna větší hustotu na rozhraní s vnitřní trubicí a pláštěm než ve své hmotě.

Podle dalšího provedení vynálezu je každý kryt spojen v jeden celek s vnitřní trubicí svěřacím kroužkem.

S výhodou je každý ochranný kryt pro konec izolační pěny tvořen kaučukovou fólií.

Podle jiného provedení vynálezu má tepelně izolovaná trubka vnitřní konec tvořený rovným koncem pokrytým povlakem z plastického materiálu, který je odolný vůči teplu.

Podle dalšího provedení má trubka vnější konec opatřený vybráním pro uložení těsnicí vložky a pokrytý povlakem z plastického materiálu, odolného vůči teplu.

Účelně má vybrání pro uložení těsnicí vložky vstupní doraz a vysoustružené dno, přičemž rozdíl poloměru mezi dnem a vstupním dorazem je nejméně roven 75 % radiální tloušťky těsnicí vložky v klidovém stavu.

Vynález tak splňuje požadavky jednak na mechanickou odolnost průběžné části vnější vrstvy a jednak na možnost diferenciálního pohybu pěnové hmoty mezi povrchem vnitřní trubky, která se roztahuje, a povrchem vnější trubky, která není vystavena žádnému prodloužení vzhledem k jejímu zakotvení v zemi a její tepelné izolaci. Vzhledem k tomu, že plášť je vytvořen z neprůlinčité polyurethanové vrstvy, je jeho těsnost dokonalá a výroba tepelně izolované trubky je snadná, ne-

bot tento plášť může být uložen kolem vrstvy izolující pěnové hmoty nastříkáním.

Vynález bude popsán na příkladu provedení v souvislosti s výkresem přičemž bude poukázáno na výhody a další znaky vynálezu.

Obr. 1 znázorňuje částečný osový řez tepelně izolovanou trubkou podle vynálezu, obr. 2 pohled na polovici osového řezu vedeného připojením mezi konci dvou za sebou následujících trubek hrdlovým spojem podle obr. 1.

Tepelně izolovaná trubka T^a (viz obr. 1) se skládá z vnitřní trubice 1 z litiny s kuličkovým grafitem, zvané tvárná litina, která má velký průměr, tj. průměr větší než 150 mm, který může dosáhnout 1 200 mm a dokonce 1 600 mm. Tato trubka T^a je určena k dopravování horké vody při vysoké teplotě až 120 °C na velkou vzdálenost jednoho až několika kilometrů, přičemž trubka T^a je s výhodou zakopána do země.

Vnitřní povrch vnitřní trubice 1 je opatřen vnitřním obložením 2, například povlakem z cementové malty, jehož povaha a jakost jsou funkcí typu obvodu, ve kterém je umístěna tepelně izolovaná trubka T^a, jakož i funkcí jakosti a povahy dopravované tekutiny.

Na vnějším povrchu vnitřní trubice 1 leží vrstva pěny 4 z plastického materiálu, tvořená s výhodou poměrně nepoddajnou polyurethanovou vrstvou, která má například tloušťku 30 až 50 mm. Polyurethan nebo jiný plastický materiál určený pro vytvoření izolující pěny 4 se na vnitřní trubicí 1, uváděnou do otáčivého pohybu, nanáší naprašováním za studena. Tento plastický materiál má například složení navržené firmou la Société ENODIM pod značkou MR 2 109, aby silně přilnula k litině. Kromě toho má pěna 4 vytvořená stříkáním za studena na vnitřní trubicí 1 větší hustotu na rozhraních, tj. ve styku s litinou a na svém horním povrchu, než uvnitř své hmoty. Takto vytvořená pěna 4 má s výhodou hustoty řádově 80 až 120 kg/m³, což jí dodává mechanickou odolnost, aniž by se příliš zvýšila její tepelná vodivost.

Tato vrstva izolační pěny 4 obklopena ochranným pláštěm 6^a, který chrání celek a zajišťuje těsnost.

Plášť 6^a je tvořen vrstvou polyurethanového laku, což je neprůlinčité polyurethan, který je kompaktní a má utěsňující vlastnosti. Polyurethanový plášť 6^a je umístěn kolem vrstvy izolující pěny 4 o sobě známou technikou stříkáním. Polyurethan je nerozpustný výrobek se dvěma složkami (vícemocný alkohol a izokyanatan); z toho důvodu se stříkání provádí dvousložkovou pistolí, s výhodou automatickou pistolí bez vzduchu. Lze například užít polyurethanu uváděného do obchodu pod značkou POLYSTAL fou Cociété Technique d' Applications Chimiques (S.T.A.C.) a

nastříkat tento výrobek v tloušťce 1 až několik milimetrů.

Plášť 6^a a rovněž pěna 4 nepokrývají celou délku vnitřní trubice 1, nýbrž přestávají v určité vzdálenosti od jejích konců, takže ponechávají volnými rovný konec 10, jakož i hrdlo 12 upravené na opačných koncích vnitřní trubice 1 a určené pro připojení sousedních trubek. V sousedství každého z těchto konců je pěna 4 zakončena povrchem 14, nakloněným vůči ose celku vnitřní trubice 1 a majícím v podstatě komole kuželový tvar. Tento povrch 14 je pokryt krytem 16 odpovídajícího tvaru, který je sám pokryt pláštěm 6^a na jednom svém konci a je připraven k vnitřní trubici 1 jednak přilepením a jednak svěracím kroužkem 20 na svém druhém konci. Kryt 16 je proveden z materiálu schopného odolávat vyšším teplotám a zejména teplotám řádu 120 °C, zamýšleným pro funkci vnitřní trubice 1. Tento materiál má rovněž mít dobrou pevnost v tahu a dostatečnou ohebnost, aby se mohl deformovat bez poškození pod účinkem tepelných roztahování vnitřní trubice 1. Butylkaučuk nebo prostě butyl, je materiál, který odpovídá těmto požadavkům, i když lze stejně dobře použít i jiných kaučuků, jako ethylen-propylenový kaučuk.

Jak to ukazuje obr. 2, kde tepelně izolovaná trubka T^a podle vynálezu je typu, který má připojení hrdlem a radiální kompresí těsnicí vložky, tvoří jeden z konců vnitřní trubice 1 hladký konec 10 nebo vnitřní součást, zatímco protější konec tvoří kuželovité hrdlo 12, tj. vnější součást. Vnější plocha rovného konce 10 je pokryta povlakem 22, který pokrývá celý jeho povrch a zasahuje pod svěrací kroužek 20 a konec krytu 16. Tento povlak 22 je proveden z materiálu, který má současně nízký koeficient tření s elastomery, spojí a dostatečnou mechanickou odolnost, aby odolával zahřátí až na teplotu řádově 120 °C bez ztráty svých frikčních vlastností. Tento povlak 22 se skládá s výhodou z fluoropolymeru nebo difluoropolyvinylidenu, obecně označovaného PVDF. Povlak 24 ze stejného materiálu nebo z podobného materiálu pokrývá také vnější povrch kuželovitého hrdla 12 a zasahuje pod svěrací kroužek 20 a konec krytu 16. Avšak tento povlak 24 probíhá po konci hrdla 12 a po jeho vnitřním povrchu. Tento vnitřní povrch má vybrání 32, 34 pro uložení těsnicí vložky 26, která má být komprimována mezi rovným vnitřním koncem 10 a hrdlem 12. Vybrání pro uložení těsnicí vložky 26 je na vnitřním konci omezeno vnitřním osazením 28 hrdla 12 a na vnějším konci vstupním dorazem 30 vytvořeným na volném konci téhož hrdla 12. Dno vybrání 32, 34 je tvořeno válcovou plochou 32, která může pocházet ze slévárny, však je která s výhodou vysoustružena tak, že má těsnicí diametrální tolerance kolem průměru, který je funkcí komprese žádané pro těsnicí vložku 26 po připojení. V místě vstupního dorazu 30 má válcové dno 32 drážku 34, do které

zapadne výstupek těsnicí vložky 26, což umožní přesně ji znehybnit v její pracovní poloze. Aktivní část této těsnicí vložky je ve styku s válcovou plochou 32.

Obr. 2 jasně ukazuje, že když jsou dva přilehlé konce tepelně izolovaných trubek T^a a T^a navzájem spojeny, je rovný vnitřní konec 10 jedné trubky, opatřený povlakem 22, vnořen do hrdla 12 druhé trubky a klouže po těsnicí vložce 26, kterou tlačuje. Průměr vstupního dorazu 30 je větší než vnější průměr povlaku 22 rovného vnitřního konce 10, takže tento hladký konec snadno vnikne do hrdla 12 se slabou diametrální vůlí a omezuje výstředné polohy a tedy kompresi. Stejným způsobem je průměr válcového vnějšího konce hrdla 12 zvolen tak, že zajišťuje radiální kompresi těsnicí vložky 26, která je alespoň vyšší než 5 %, avšak nepřekročí 25 procent, ať jsou tolerance provedení rovného konce 10 jakékoliv. Těsnicí vložka 26 samotná může být zhotovena odlitím směsi ethylen, propylen, dienu a methylenu nebo jakéhokoliv analogického materiálu schopného odolávat vysokým teplotám.

Soustava tepelně izolované trubky se zhotoví v továrně, může být snadno skladována a potom dopravena za účelem použití. Přitom se první trubka T^a položí na zem. Na rovný vnitřní konec 10 této první trubky T^a se nasune hrdlo 12 druhé trubky T^a, která je prakticky identická s první trubkou tak, že těsnicí vložka 26 se sevře mezi těmito dvěma trubkami a zajistí těsnost jejich spojení. Neznámá přídavná tepelná izolace pak může být umístěna kolem hlavy hrdla 12 a svěracích kroužků 20. Takto se vhodný počet identických trubek upevní k sobě svými konci na žádané délce, která může dosáhnout několika kilometrů.

Při používání prochází voda nebo jiná teplota tekutina postupně vnitřními trubicemi 1 a vyvolá jejich zahřátí, tj. jejich tepelné roztahování. Pod vlivem tohoto roztahování má rovný vnitřní konec 10 sklon klouzat pod těsnicí vložkou 26 ve směru do vnitřku hrdla 12. Povaha povlaku 22 umožňuje toto klouzání, přesto však zajišťuje trvalý těsný styk mezi ním a těsnicí vložkou 26, takže tepelným roztahováním není nijak ohrožena těsnost.

Roztažení vyvolané oběhem teplé tekutiny v trubkách T^a, T^a vyvolává deformaci izolační pěny 4 na jejím rozhraní s vnitřní trubicí 1, kterou sleduje. Naproti tomu se vnější plášť 6^a prakticky nezahřívá, jelikož je tepelně izolován přítomností pěny 4. Kromě toho způsob zasunutí trubek a povaha terénu, v němž jsou loženy, postačí ve většině případů k tomu, aby bylo třením zajištěno dostatečné zakotvení pláště 6^a. Volba polyurethanu umožňuje dosáhnout žádaného koeficientu tření mezi pláštěm a terénem.

Přesto však má izolační pěna 4 dostatečnou poddajnost, aby se mohla deformovat a sledovat roztahování vnitřní trubice 1, aniž by se oddělila od pevného pláště 6^a. Kromě toho je ochranný pružný kryt 16 rovněž dos-

tatečně pružný, aby se mohl přizpůsobit roztažení vnitřního konce 10 a přitom zůstat pevně v jednom celku s koncem pláště 6^a, což umožňuje tepelně izolačnímu materiálu, aby vydržel značná tepelná roztažení bez nebezpečí poškození, a aby si tím zachoval svou účinnost po delší období. Jinými slovy umožňuje kombinace pěny 4, relativně tuhého a pevného pláště 6^a a pružných koncových krytů přizpůsobení k radiálnímu gradientu roztažování uvnitř pěny 4 mezi vnitřní trubicí 1 a pevným pláštěm 6^a.

Po zavedení rovného konce 10 do hrdla 12 je ostatně snadné zachovávat mezi těmito dvěma členy dostatečnou osovou vzdálenost, aby bylo umožněno poměrně značné tepelné roztažování trubek při stupání teploty celého potrubí. Roztažení každé trubky jsou takto absorbována v bodě připojení na sousední trubku, aniž by bylo nebezpečí, že se budou přenášet a hromadit od jedné trubky ke druhé a vyvolávat v určitých bodech značné potíže.

Vynález tedy umožňuje, aby velkopřůměrová tepelně izolovaná trubka, zhotovená v továrně, byla umístěna v celku tvořeném prvky pevně spolu souvisejícími, které se v žádném případě od sebe neoddělí a jsou schopné odolávat vysokým teplotám. Kromě toho je možné zhotovovat při užití určitého počtu podobných trubek potrubí o velké délce, a to velmi jednoduchým způsobem tím, že se konce přilehlých trubek do sebe navzájem zasunou bez použití speciálních zařízení jako je lyr nebo vlnovců pro zajištění spojení mezi nimi. Při určitých aplikacích je ovšem vždy možné užít tepelně izolovaných trubek podle vynálezu, jež mají dva rovné konce 10, a provést připojení objímkou nebo podobným

členem, umožňujícím roztahování. Takto provedené potrubí nejvíce žádné nebezpečí nedostatku těsnosti nebo ztráty odolnosti vůči teplu, i když má velmi značnou délku, a je tedy zvláště vhodné pro dopravování tekutiny na značné vzdálenosti. Je zřejmé, že jednoduchost montáže na terénu, ve spojení se snadnou dopravou tepelně izolované trubky, pronikavě snižuje náklady na provedení a údržbu potrubí vytvořených pomocí trubky podle vynálezu.

Kromě toho kryty 16 provádějí izolaci vedení, takže nemůže dojít k pronikání vlhkosti a k odlepení pěny 4 ani v případě selhání přídatné tepelné izolace umístěné kolem spojení přilehlých trubek.

Polyurethanová vrstva 6^a, tvořící vnější těsný plášť, se nanáší stříkáním. Z toho vyplývá snadný a rychlý postup, který není rušen případnými nepravidelnostmi vnějšího povrchu izolační pěnové vrstvy 4. Je třeba poznamenat, že čas dostavení se nelepivosti, tj. čas, na jehož konci lze s trubicí manipulovat bez porušení jejího povlaku, je krátký, řádově 5 minut. Další přídatná výhoda záleží v tom, že pro nanášení polyurethanové vrstvy, představující nepoddajný těsnicí plášť 6^a, lze užít téhož materiálu, jako je materiál, který slouží pro nanášení pěny 4, nebo bo velmi příbuzného materiálu.

Těsnost docílená nepoddajným pláštěm 6^a je absolutní i na koncích trubky, neboť tento plášť 6^a pokrývá i konce každého krytu 16 a přilnutí pláště na pěnu 4 je vynikající, větší než je soudržnost této pěny; v případě namáhání na utržení povolí povlak spíše uvnitř pěny 4 než na rozhraní mezi pěnou 4 a pláštěm 6^a.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tepelně izolovaná trubka pro dopravu tekutiny, obsahující tepelně izolující pěnu z plastického materiálu, která lne jednak k vnitřní trubicí a jednak k vnější ochranné vrstvě, pokrývá největší část trubky, avšak končí v odstupu od každého z jejích konců, vyznačující se tím, že vnější vrstva je tvořena jednak nepoddajným pláštěm (6^a) tvořeným vrstvou neprůlinčitého polyurethanu, jednak ochranným pružným krytem (16) každé z koncových ploch pěny (4), který je upevněn k jednomu konci pláště (6^a) a na druhém konci je proveden v jednom celku s vnitřní trubicí (1).

2. Tepelně izolovaná trubka podle bodu 1, vyznačující se tím, že plášť (6^a) je protažen v délkovém směru tak, že pokrývá přiléhající konec každého krytu (16).

3. Tepelně izolovaná trubka podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že pěna (4) má větší hustotu na rozhraní s vnitřní trubicí (1) a pláštěm (6^a) než ve své hmotě.

4. Tepelně izolovaná trubka podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že každý kryt (16) je spojen v jeden celek s vnitřní trubicí (1) svěracím kroužkem (20).

5. Tepelně izolovaná trubka podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že každý ochranný kryt (16) pro konec izolační pěny je tvořen kaučukovou fólií.

6. Tepelně izolovaná trubka podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že má vnitřní konec (10) tvořený rovným koncem pokrytým povlakem (22) z plastického materiálu, který je odolný vůči teplu.

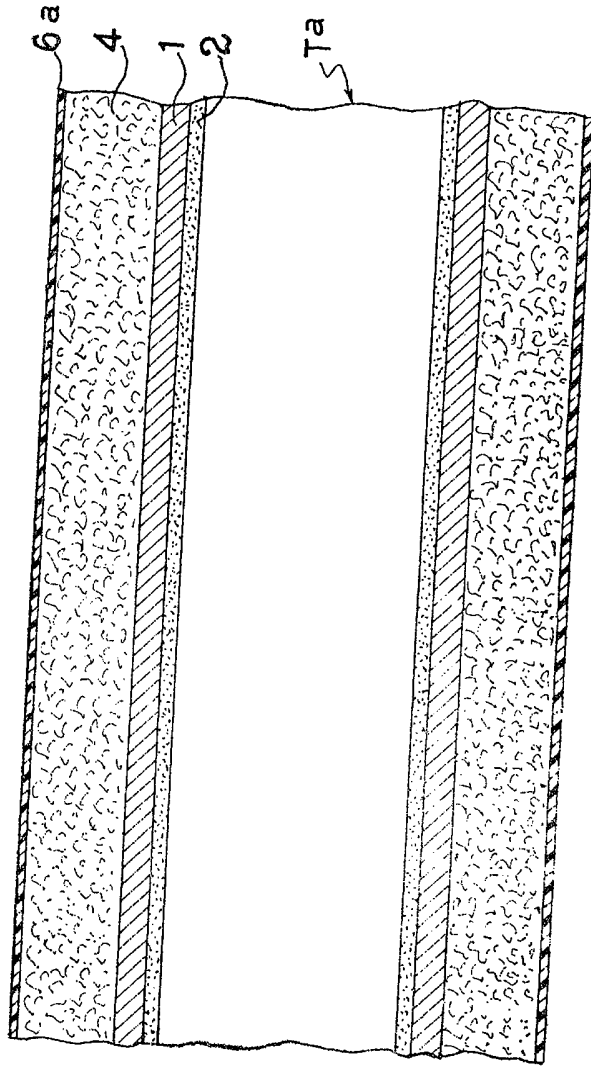
7. Tepelně izolovaná trubka podle bodu 6, vyznačující se tím, že má vnější konec (12) opatřený vybráním (32, 34) pro uložení těsnicí vložky (26) a pokrytý povlakem (24) z plastického materiálu, odolného vůči teplu.

8. Tepelně izolovaná trubka podle bodu 7, vyznačující se tím, že vybrání (32, 34) pro uložení těsnicí vložky (26) má vstupní doraz (30) a vysoustružené dno (32), přičemž roz-

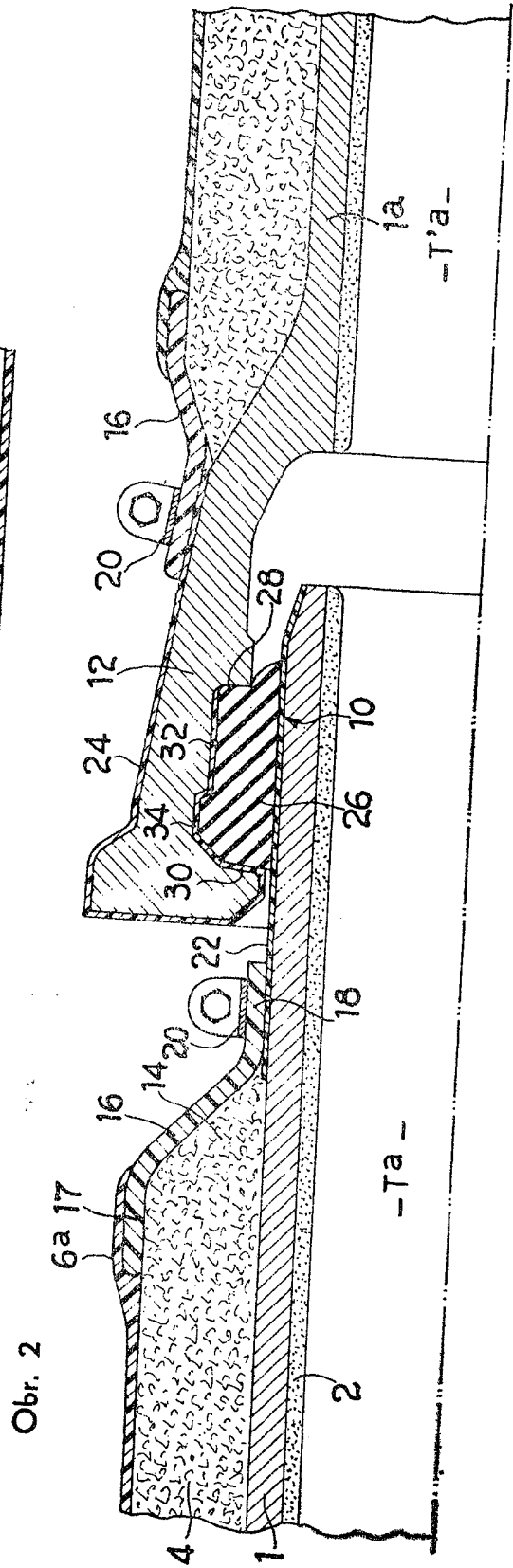
díl poloměru mezi dnem (32) a vstupním do-
razem (30) je nejméně roven 75 % radiál-

ní tloušťky těsnicí vložky (26) v klidovém
stavu.

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2