



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

196373

(11)

(B2)

[51] Int. Cl.³
B 29 D 23/18

(22) Přihlášeno 04 07 77

(21) (PV 4429-77)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 24 08 76
(P 26 37 995.3)

Německá spolková republika

(40) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 03 83

(72)

Autor vynálezu

HEGLER WILHELM ing. a
HEGLER RALPH-PETER ing., BAD KISSINGER (NSR)

(73)

Majitel patentu

HEGLER WILHELM ing., BAD KISSINGEN (NSR)

(54) Trubice s dvojitou stěnou z plastické hmoty a způsob její výroby

1

Vynález se týká trubice s dvojitou stěnou z plastické hmoty, v jejíž vnější stěně jsou kruhové příčné vlnovité záhyby a jejíž vnitřní stěna je hladká.

Vynález se rovněž týká způsobu výroby této trubice, při kterém se vnější kruhové příčné vlnovité záhyby vyrábějí pomocí obíhajících kokil.

Při známém způsobu výroby takových trubíc se ze dvou soustředně uspořádaných prstencovitých trysek vytlačují dvě trubice, přičemž vnější trubice je vedena do kokilové dráhy, která sestává z polovin kokil vedených v kruhové dráze a tvořících dutou formu. V kokilách jsou vytvořeny prohlubně a vyvýšeniny odpovídající příčným vlnovitým záhybům a trubice z termoplastické hmoty je na kokily přitlačována rozdílem tlaků. Do této vnější trubice opatřené příčnými vlnovitými záhyby je potom zavedena trubice vytlačená z vnitřní prstencovité trysky a je pak tlakem přitlačena k vnější trubici, takže se obě trubice spolu svaří.

Aby měla vnitřní trubice hladký povrch a aby se nevydouvala směrem dovnitř ani ven, zavádí se při tomto postupu do prostoru mezi oběma trubicemi a do vnitřního prostoru vnitřní trubice předebratý vzduch o určitém přetlaku. Při ochlazení vnější trubice pak dojde k vyrovnání tlaků. Provádění

2

tohoto známého způsobu nečiní žádné potíže v případě, kdy příčné vlnovité záhyby na vnější trubici mají tvar šroubovice, takže vytvářejí nepřerušovaný kanálek. V důsledku toho se může tlak vzduchu uvnitř tohoto prostoru vyrovnávat, takže nevzniká žádný přetlak ani podtlak.

Jiné poměry však nastanou, jestliže příčné vlnovité záhyby na vnější trubici nemají tvar šroubovice, nýbrž uzavřených kruhových prostorů. V tomto případě není vyrovnání tlaků po navaření vnitřní trubice možné. Trubicím s dvojitou stěnou s kruhovými příčnými vlnovitými záhyby se však dává přednost ve všech případech, kdy se kládou vyšší požadavky na těsnost trubicových spojek nebo odboček. U trubic se šroubovicově probíhajících příčnými vlnovitými záhyby se musí u konců trubice a u míst odbočení věnovat pozornost tomu, aby byl prostor mezi oběma trubicemi pečlivě utěsněn. U trubic s kruhovými příčnými vlnovitými záhyby toto není nutné, neboť každý kruhový prostor je vůči sousednímu kruhovému prostoru utěsněn.

Výroba trubic s kruhovými příčnými vlnovitými záhyby však činí značné potíže, neboť během procesu ochlazení se mění tlak vzduchu v kruhových vlnovitých záhybech. Při zpracování polyolefinchloridů, ze-

jména polyvinylchloridů, lze tyto obtíže ještě zvládnout tím, že se do meziprostoru mezi oběma trubicemi zavádí vzduch o zvýšené teplotě a zvýšeném tlaku. Při ochlazení pak tlak vzduchu uvnitř kruhových příčných vlnovitých záhybů poklesne, pokles tlaku však smí být jen takový, aby při dalším ochlazení nevznikl příliš velký tlakový rozdíl, který by vtáhl vnitřní trubici do kruhových prostorů. Při zpracování polyolefinů, například polyethylenu, polypropylenu nebo polyamidů a podobných vysokomolekulárních polymerů však vznikají podstatně větší obtíže. Polyolefiny mají ve srovnání s polyolefinchloridy výhodu spočívající v tom, že se dobře svařují a že jsou stabilní za nízkých teplot. Mimoto při spalování polyolefinů nedochází k zamořování životního prostředí, zatímco při spalování polyolefinchloridů vzniká kyselina solná. Obtíže vznikají především z toho důvodu, že teplota zpracování polyolefinů je podstatně vyšší než teplota zpracování polyolefinchloridů. Důsledkem toho jsou také podstatně větší změny objemu vzduchu uzavřeného v kruhových prostorech, než u polyolefinchloridů. Tyto objemové změny již nelze vyrovnat pomocí vzduchu o zvýšeném tlaku přiváděného do meziprostoru mezi oběma trubicemi. Situaci ztěžuje ještě ta okolnost, že polyolefiny mají malou tepelnou vodivost. Jestliže je ochlazována vnější trubice, opatřená kruhovými příčnými vlnovitými záhyby, může být teplo z vnitřní trubice odváděno jen přes místa svaření, což znamená, že vnitřní trubice zůstane ještě dlouho po ztuhnutí vnější trubice v termoplastickém tvárném stavu.

Podstata vynálezu trubice s dvojitou stěnou z plastické hmoty, v jejíž vnější stěně jsou kruhové příčné vlnovité záhyby a jejíž vnitřní stěna je hladká, spočívá v tom, že na vnější stěně trubice jsou jizvy v důsledku propíchnutí a opětného svaření otvorů.

Výhoda otvorů propíchnutých na vnější stěně trubice spočívá v tom, že každý kruhový prostor je spojen s okolní atmosférou a při ochlazení vzduchu uvnitř kruhových příčných vlnovitých záhybů může do tohoto prostoru vnikat vzduch zvenčí, takže nemůže vzniknout podtlak.

Vnější stěna trubice s jizvami je s výhodou s polyolefinů, například polyethylenu nebo polypropylenu, nebo z polyamidů.

Použití těchto materiálů má výhodu spočívající v tom, že se dobře svařují a jsou stabilní i za nízkých teplot. Při spalování těchto materiálů mimo to nedochází k zamořování životního prostředí, zatímco při spalování polyolefinchloridů, které se pro výrobu těchto trubic dosud běžně používají, vzniká kyselina solná.

Výška a délka kruhových příčných vlnovitých záhybů vnější stěny s jizvami jsou s výhodou rovny 8 až 12 % světlého průměru trubice.

Tento poměr zaručuje při použitých materiálech a s přihlédnutím k hospodárnosti výroby dostatečnou tvarovou stabilitu trubice.

Podstata způsobu výroby trubice podle vynálezu, při kterém jsou kruhové příčné vlnovité záhyby vytvářeny pomocí obíhajícího kokil, spočívá v tom, že u prstencově uzavřených kruhových příčných vlnovitých záhybů vnější stěny se v těchto kruhových příčných vlnovitých záhybech propíchnou otvory, spojující vnitřní prostory kruhových příčných vlnovitých záhybů, načež se tyto otvory po ochlazení vnitřní stěny trubice uzavřou svařením.

Výhoda uvedených otvorů spočívá v tom, že umožňují vyrovnání tlaku ve vnitřních prostorech kruhových příčných vlnovitých záhybů s tlakem okolního prostředí, čímž se zabrání deformacím stěn trubice při jejím chlazení.

Aby bylo možno propíchnuté otvory po ochlazení trubice opět uzavřít, je účelné na kruhových příčných vlnovitých záhybech pomocí odpovídajících prohlubní v kokilách vytvořit bradavkovité výstupky, ve kterých se otvory propíchnou. Tyto otvory v bradavkovitých výstupcích pak mohou být uzavřeny tepelným plošným svařením nebo ultrazvukovým svařením, přičemž jsou bradavkovité výstupky srovnány a je přitom vyrovnán také ostatní profil.

Propíchnutí otvorů se provádí při výstupu trubice z kokilové dráhy. Otvory však mohou být propíchnuty také uvnitř kokilové dráhy. Za tím účelem mohou být v kokilách vytvořeny otvory, jejichž rozměry odpovídají tloušťce jehel sloužících k propíchnutí otvorů. Během tvarování trubice jsou tyto jehly v takové poloze, ve které jejich hroty ještě nezasahují do vnitřního prostoru kokil. Jakmile vnější stěny nabude dostatečně tvarové stability, s výhodou předtím než se kokilová dráha otevře, jsou jehly pomocí vnějšího vodícího ústrojí protlačeny vnější stěnou trubice a opět vytlačeny.

Když trubice opouští tvarovací dráhu, popřípadě je dále ochlazována, vzniká uvnitř kruhových žlábků podtlak, takže do kruhových žlábků propíchnutými otvory proudí vzduch. Otvorem přitom vniká nejen vzduch, nýbrž také vysoká vlhkost a v případě, že se ke chlazení vnější stěny trubice používá vody, vniká do prostoru mezi stěnami také voda. Jestliže se tato směs vzduchu a vody dostane na vnější povrch vnitřní stěny, je tato vnitřní stěna v důsledku ochlazení deformována a vznikají nežádoucí vyduť vnitřní stěny směrem ven, která nejenže nepěkně vypadají, ale navíc také snižují použitelnost trubice, neboť zvyšují odpor proudění v trubici. Bylo zjištěno, že tomuto poškození vnitřní stěny lze zabránit tím, že otvory jsou propíchnovány do částí stěn, které při tvarování trubice jsou svislé nebo téměř svislé, to znamená, že otvory jsou propíchno-

vány ze strany, takže kapičky vody stržené vzduchem při jeho vníkaní do prostoru mezi stěnami nedopadají na vnitřní stěnu nacházející se proti otvoru, nýbrž padají dolů do kruhového prostoru, kde se rozstříkují a odpařují.

Podstata vynálezu bude v dalším objasněna na příkladech jeho provedení, které jsou vysvětleny pomocí připojených výkresů, na nichž je znázorněno:

na obr. 1 je znázorněn příčný řez částí trubice s propíchnutým otvorem,

na obr. 2 je znázorněn podélný řez touto trubicí,

na obr. 3 je znázorněn tentýž podélný řez se svařenými otvory,

na obr. 4 je znázorněna známá trubice s dvojitou stěnou, výkres slouží k vysvětlení deformace tlakem,

na obr. 5 je znázorněn příčný řez částí trubice s propíchnutým otvorem,

na obr. 6 je znázorněn podélný řez trubicí z obr. 5,

na obr. 7 je znázorněn příčný řez částí trubice se spojovacími otvory mezi sousedními kruhovými prostory,

na obr. 8 je znázorněna část podélného řezu trubicí z obr. 7,

na obr. 9 je znázorněna část podélného řezu trubicí s bradavkovými výstupky vytvořenými na boční straně kruhových příčných vlnovitých záhybů.

Trubice podle obr. 1 až 3 sestává z hladké vnitřní stěny 1 a vnější stěny 2 ve tvaru kruhových příčných vlnovitých záhybů. Pomocí vhodného tvarování kokil jsou na kruhových příčných vlnovitých záhybech na vnější stěně 2 vytvořeny bradavkovité výstupky 3, a to v místech, která jsou při výstupu trubice z tvarovací dráhy ve svislé poloze, to jest kruhový prostor 5 mezi vnitřní stěnou 1 a vnější stěnou 2 je v tomto místě ve svislé poloze. V bradavkovitých výstupcích 3 jsou propíchnuty otvory 4. Postaví se propíchnout velmi malé otvory i o průměru několika desetin milimetru, které pak umožňují vyrovnání tlaku. Jestliže jsou vzduchem vnikajícím do těchto otvorů 4 strhovány kapičky vody, padají tyto, jak znázorňují šipky 6 na obr. 1, do kruhového prostoru 5, který je v tomto místě svislý nebo téměř svislý, kde se odpařují aniž by způsobily škodu.

Tlakové poměry u trubice, ve které nejsou žádné otvory pro vyrovnání tlaku, jsou znázorněny na obr. 4.

Vnější stěna 2 je v kokilové dráze ochlazena do té míry, že je tvarově stálá. Protože vnitřní stěna 1 může teplo odevzdávat jen úzkými tepelnými můstky 13, ve kterých jsou spolu svařeny vnější stěna 2 a vnitřní stěna 1, není vnitřní stěna 1 ještě ochlazena do té míry, aby byla tvarově stálá nýbrž se ještě nachází v termoplastickém stavu. Aby se odvedlo také teplo vnitřní stěny 1, musí být intenzivně ochlazována vnější

ší stěna 2, což se může provádět tak, že trubice je vedena vodní lázní nebo postříkována vodou. Vzduch v kruhovém prostoru 5, který měl při svařování obou stěn 1, 2 k sobě teplotu odpovídající teplotě měknutí použité umělé hmoty, to jest přibližně 200 °C, se přitom ochlazuje na přibližně pokojovou teplotu. I když se použije pomocného vzduchu o přetlaku 1,2 atm, vznikne v kruhovém prostoru 5 po ochlazení na přibližně pokojovou teplotu podtlak o hodnotě 0,4 atm a tento tlakový rozdíl vtlačí stále ještě termoplastickou vnitřní stěnu 1 do kruhových prostorů 5 ve vnější stěně 2, jak je znázorněno, takže vnitřní stěna 1 trubice není žádoucím způsobem hladká, nýbrž jsou v ní kruhové žlábkové, což podstatně zvyšuje odpor proudění v trubicí.

Při způsobu výroby podle vynálezu lze tento tlak vůči tlaku okolní atmosféry vyrovnat propíchnutými otvory, to znamená, že v kruhových prostorech, pokud jsou propíchnuty otvory 4, nevzniká žádný podtlak ani přetlak, a vnitřní stěna 1 může, jak je znázorněno na obr. 2 a 3, ztuhnout bez jakéhokoliv vydatí, přičemž tahové pnutí v termoplastické hmotě při ochlazování dokonce opět vyrovná případná malá vydatí směrem dovnitř nebo ven, která vznikla před propíchnutím otvorů 4.

Na obr. 5 a 6 je znázorněna nežádoucí situace, která vznikne, jestliže jsou otvory 4 propíchnuty do trubice svisle shora. Trubice znázorněná na obr. 5 a 6 opět sestává z vnitřní stěny 1 a vnější stěny 2, na které jsou vytvořeny bradavkovité výstupky 3, ve kterých jsou propíchnuty vyrovnávací otvory 4. Jestliže jsou v tomto případě vnikajícím vzduchem strhovány kapičky vody, padají tyto, jak znázorňují šipky 25, na vnější povrch vnitřní stěny 1 ležící proti otvoru 4. Zde se tyto vodní kapičky odpařují a vyvolávají silné ochlazení, takže dochází k deformaci vnitřní stěny 1, ve které v těchto místech vzniknou nepěkná vydatí 26, která zvyšují odpor proudění v trubicí.

Místo propíchování otvorů 4 mohou být při tvarování vnější stěny 2 na vnitřních vlnovitých záhybech vytvořeny vyvýšeniny 33, což je znázorněno na obr. 7 a 8. Jestliže je pak na vnější stěnu 2 s kruhovými příčnými vlnovitými záhyby přitlačena vnitřní stěna 1, zůstávají v těchto místech mezi jednotlivými kruhovými prostory 5 otevřené kanálky 35, takže jednotlivé kruhové prostory jsou navzájem spojeny. V důsledku toho se tlak mezi kruhovými prostory může vyrovnávat, takže v tomto případě nedojde k žádné deformaci vnitřní stěny 1. Po ztuhnutí vnější a vnitřní stěny 1, 2 mohou být tyto spojovací kanálky 15 dokonce uzavřeny tím, že vyvýšeniny 33 jsou zploštěny nástrojem zahřátým na teplotu měknutí hmoty vnější stěny 2. Tento postup má výhodu spočívající v tom, že na kruhových příčných vlnovitých záhybech nejsou žádné viditelné jizvy. Uzavírání kanálků 35 se

ale přesto neprovádí tak jednoduše, jako se provádí uzavírání vstupních otvorů 4 pro vzduch.

Aby se zabránilo vzniku jizev na vnějším obvodu kruhových příčných vlnovitých záhybů, mohou být bradavkovité výstupky 3

vytvořeny na boční straně kruhových příčných vlnovitých záhybů, což je znázorněno na obr. 9. Vyrovnávací otvory 4 mohou být v tomto případě v bradavkovitých výstupcích 3 propíchnuty šikmo shora.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Trubice s dvojitou stěnou z plastické hmoty, v jejíž vnější stěně jsou kruhové příčné vlnovité záhyby a jejíž vnitřní stěna je hladká, vyznačující se tím, že na vnější stěně (2) trubice jsou jizvy v důsledku propíchnutí a opětného svaření otvorů (4).

2. Trubice podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnější stěna (2) s jizvami je z polyolefinů, například polyethylenu nebo polypropylenu, nebo z polyamidů.

3. Trubice podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že výška a délka kruhových příčných vlnovitých záhybů vnější stěny (2) s jizvami jsou rovny 8 až 12% světlého průměru trubice.

4. Způsob výroby trubice s dvojitou stěnou z plastické hmoty, v jejíž vnější stěně jsou kruhové příčné vlnovité záhyby a jejíž vnitřní stěna je hladká, přičemž kruhové příčné vlnovité záhyby jsou vytvářeny pomocí obíhajících kokilů, vyznačující se tím, že u prstencově uzavřených kruhových příčných vlnovitých záhybů vnější stěny se v těchto kruhových příčných vlnovitých záhybech propichují otvory, spojující vnitřní pro-

story kruhových příčných vlnovitých záhybů s okolní atmosférou, nebo se při tvarování trubice ponechají mezi oběma stěnami otvory spojující navzájem vnitřní prostory kruhových příčných vlnovitých záhybů, načež se tyto otvory po ochlazení vnitřní stěny trubice uzavřou svařením.

5. Způsob podle bodu 4, vyznačující se tím, že otvory se propichují při výstupu trubice z kokilové dráhy.

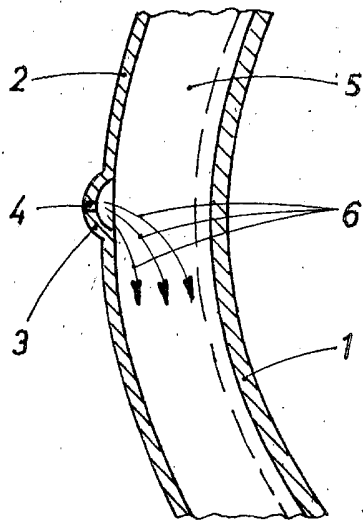
6. Způsob podle bodu 4, vyznačující se tím, že otvory se do trubice propichují uvnitř kokilové dráhy.

7. Způsob podle bodů 5 nebo 6, vyznačující se tím, že při tvarování trubice v kokilové dráze se tvarují bradavkovité výstupky, do kterých se propichují otvory.

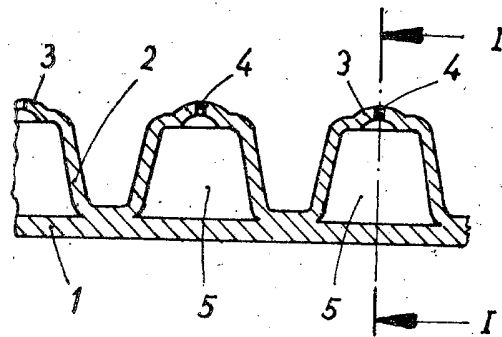
8. Způsob podle bodů 4 až 7, vyznačující se tím, že otvory se uzavírají tepelným plošným svařením nebo ultrazvukovým svařením.

9. Způsob podle bodů 5 až 8, vyznačující se tím, že otvory se propichují do částí stěny nacházejících se při tvarování trubice ve svislé nebo téměř svislé poloze.

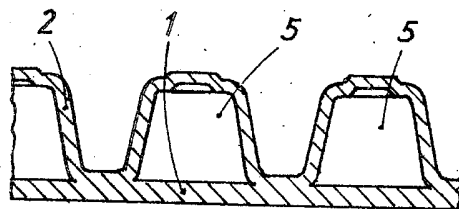
3 listy výkresů



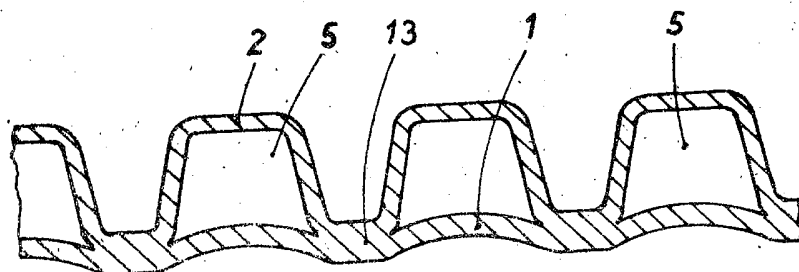
Obr. 1



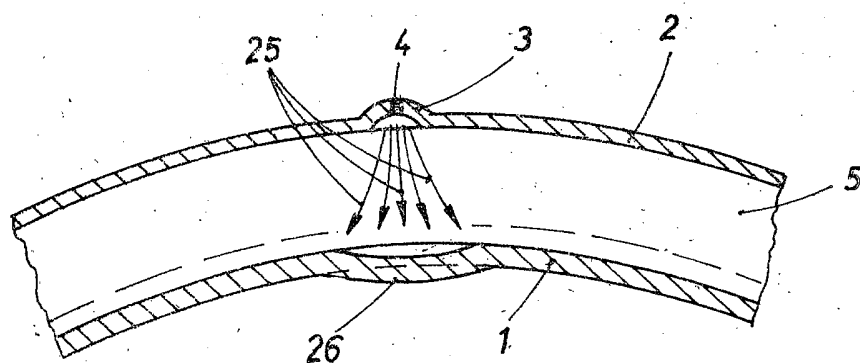
Obr. 2



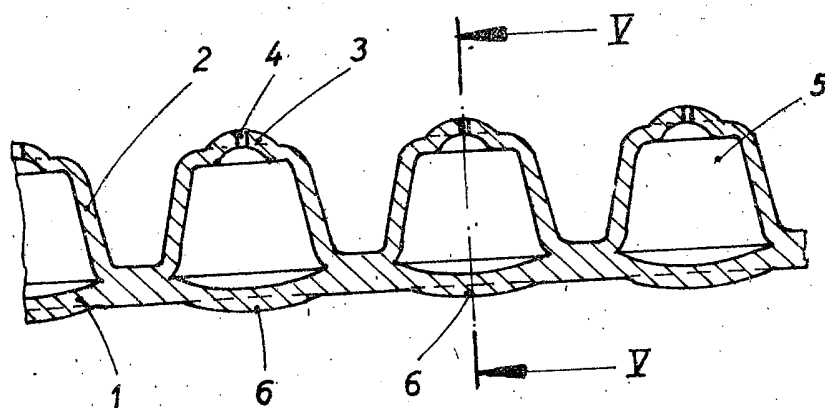
Obr. 3



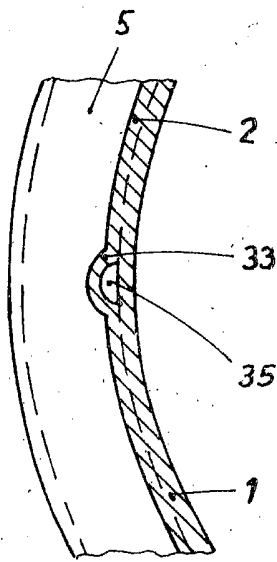
Obr. 4



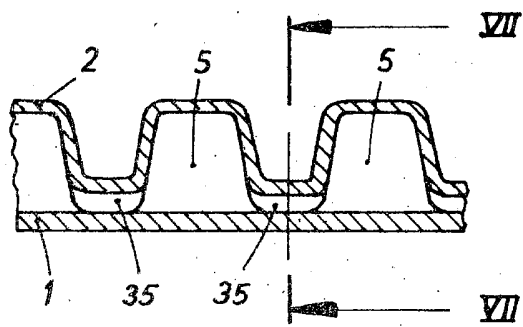
Obr. 5



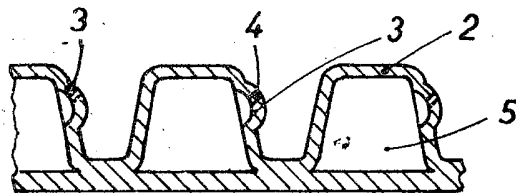
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9