

ČESKÁ  
REPUBLIKA

# ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) 1155-94

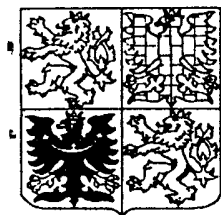
(13) A3

(19)

(12)

5(51)

B 29 C 67/22



(22) 14.11.91

(40) 15.12.94

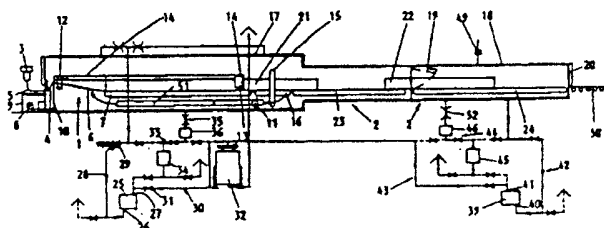
ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(71) PREFOAM AG, Basel, CH;

(72) Blackwell Brian James, Prestbury Chesire, GB;  
Jourquin Lucien, Wetteren, BE;  
Derksen Johannes A. M. G., Nijmegen, NL;  
Mortelmans Rudi, Temse, BE;

(54) **Výrobní postup a zařízení na kontinuální výrobu  
pěnových polyuretanových desek v určeném  
rozmezí tlaků**

(57) Způsob kontinuální výroby desek polyuretanové pěny zahrnuje přípravu polymerační reakční směsi obsahující nosnou látku, vypouštění reakční směsi na pohybující se dopravní pás (7,10) a volnou expanzi a polymeraci této reakční směsi probíhající uvnitř hermeticky uzavřeného prostoru (17). Tlak uvnitř tohoto prostoru je udržován v předem stanoveném tlakovém rozmezí průběžným dodáváním plynu do uvedeného prostoru navíc k plynu, který se uvolňuje během reakce a současným odčerpáváním plynu z tohoto prostoru. Tímto způsobem lze snížit kolísání tlaku v uzavřeném prostoru a ovlivňovat další výrobní parametry, např. teplotu což vede k tvorbě pěny konstantních vlastností. Zařízení, na němž lze vyrábět desky z polyuretanové pěny, zahrnuje hermeticky uzavřený stroj (1) na kontinuální výrobu pěny.



VI. 94	OŠLO	978	1
ŘAD SLOVĚHO NICTVÍ			

Výrobní postup a zařízení na kontinuální výrobu pěnových polyuretanových desek v určeném rozmezí tlaků

### Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká kontinuálního způsobu výroby pěnových polyuretanových desek, který zahrnuje přípravu polymerační reakční směsi obsahující nosnou látku, kontinuální aplikaci uvedené reakční směsi do pohybujícího se dopravníku a volnou expanzi a polymeraci této reakční směsi za vzniku pěny, přičemž volná expanze a polymerace reakční směsi probíhá v hermeticky uzavřeném prostoru, kde je alespoň částečně obklopena vrstvou plynu, jehož tlak je během volné expanze a polymerace udržován v předem určeném rozmezí, přinejmenším odčerpáváním plynu z uvedeného prostoru.

### Dosavadní stav techniky

Tento výrobní způsob je uveden v EP-A1-0 044 226, kde tvorba pěny probíhá za řízených tlakových podmínek. Pěnu lze například vyrábět za sníženého tlaku, kdy ke vzniku žádané nízké hustoty stačí menší množství fyzikálních a chemických nosných látek. Díky menšímu množství vody je vyrobená polyuretanová pěna měkčí. Naproti tomu tvrdost polyuretanové pěny lze zvýšit za vyššího tlaku a většího množství nosných látek, např. vody. V tomto případě lze využít tlaku jako dodatečného výrobního parametru.

Obecně známým problémem při kontinuální výrobě pěnových polyuretanových desek je udržení tlaku vzduchu obklopujícího pěnu na konstantní úrovni, což je podmínka konstantních vlastností vznikající pěny. Je dobře známo, že i pouze malé kolísání tlaku ovlivňuje například hustotu a tvrdost vyrobené pěny. Bylo pozorováno, že při použití současných strojů pro kontinuální výrobu pěnových polyuretanových desek, jež jsou většinou otevřeného typu, tam, kde tvorba pěny probíhá za atmosférického tlaku, vedou každodenní změny atmosférického tlaku u pěnových desek k proměnlivé hustotě i proměnlivým dalším vlastnostem, např. tvrdosti. Dále je zřejmé, že při zavedení hermeticky uzavřeného stroje pro kontinuální výrobu pěny, bez možnosti příslušného řízení

tlaku, může docházet k ještě větším a častějším tlakovým změnám v uvedeném uzavřeném prostoru, než je denní kolísání atmosférického tlaku.

EP-A1-0 044 226 uvádí prostředky pro řízení tlaku v uzavřeném stroji pro diskontinuální výrobu pěny. Možnost využít těchto prostředků při kontinuální výrobě pěny, je zmíněna pouze v jediném odstavci. Stroje pro kontinuální výrobu pěny mají výrazně větší rozměry než stroje pro diskontinuální výrobu, např. vyžadují uzavřený prostor o 1000 až 1500 m<sup>3</sup>.

Pro udržení konstantního vysokého tlaku navrhuje EP-A1-0 044 226 využití odvzdušňovacího ventilu umožňujícího odčerpávání plynu, přesáhne-li tlak určené rozmezí hodnot. Dále lze zavést kompresní pumpu spojenou s tlakovým měřidlem, odvzdušňovací ventil a přepínače. Ačkoli EP-A1-0 044 226 se dále nezmiňuje o ovládání těchto prostředků řízení tlaku, je zřejmé, že přepínače mají zapínat a vypínat kompresní pumpu podle hodnot naměřených měřidlem tlaku. Dále podle závěrů US-A-4 777 186 bude zkušená osoba používat kompresní pumpu pouze k zavedení vysokého tlaku, výhodně před začátkem tvorby pěny. Po dosažení žádaného tlaku kompresní pumpu vypne a bude udržovat konstantní tlak, nad hodnotou atmosférického tlaku, pouze odvzdušňováním uzavřeného stroje během reakce.

Nedostatkem výše uvedeného postupu je, že neumožňuje udržení dostatečně vysokého tlaku ve velkých strojích pro kontinuální výrobu pěny, určených k výrobě pěnových polyuretanových desek jednotných vlastností. Skutečně je nutné, aby i velmi malé kolísání tlaku ve stroji pro výrobu pěny aktivovalo přepínače k zapnutí nebo vypnutí kompresní pumpy a/nebo otevření nebo zavření odvzdušňovacího ventilu.

EP-A1-0 044 226 se dále zmiňuje o použití vakuové pumpy a příslušných přepínačů, které nejsou podrobněji popsány, pro udržení konstantního sníženého tlaku. V tomto ohledu byla v předkládaném vynálezu provedena řada experimentů s velkým hermeticky uzavřeným strojem na kontinuální výrobu pěny. Tyto experimenty byly zaměřeny na udržení konstantního sníženého tlaku řízením rychlosti pumpy odčerpávající plyn z uzavřeného

prostoru na rychlost přibližně odpovídající rychlosti uvolňujícího se plynu při reakci, ale ukázalo se, že tento postup neudrží tlak dostatečně konstantní.

Předmětem předkládaného vynálezu je proto zavedení způsobu kontinuální výroby pěnových polyuretanových desek, který snižuje kolísání tlaku během tvorby pěny s cílem dosáhnout výroby pěnových polyuretanových desek jednotné jakosti.

Podle předkládaného vynálezu je do uvedeného uzavřeného prostoru kontinuálně dodáván plyn, navíc k plynu uvolňujícímu se při volné expanzi a polymeraci a současně je plyn z uvedeného prostoru odčerpáván tak, aby se tlak pohyboval v určeném rozmezí hodnot a aby bylo omezeno kolísání tlaku v rámci tohoto rozmezí. S překvapením bylo experimentálně potvrzeno, že kontinuální dodávání plynu do uzavřeného prostoru kolem reakční směsi a současné odčerpávání plynu z tohoto prostoru vede ke snížení kolísání tlaku při porovnání se situací, kdy není dodáván žádný další plyn a kdy jsou pouze plyny uvolňující se z reakční směsi odčerpávány.

Přínosem předkládaného vynálezu je konstantní teplota vrstvy plynu v uvedeném uzavřeném prostoru, udržovaná alespoň po dobu volné expanze a polymerace v rozmezí 5 % nad nebo pod stanovenou hodnotou teploty. Tohoto stavu je dosahováno řízením teploty a/nebo rychlosti toku plynu dodávaného do uzavřeného prostoru. Tímto postupem umožňuje předkládaný vynález též řídit teplotu v okolí reakční směsi, což má rovněž vliv na vlastnosti vyráběné pěny.

Zvláštním přínosem předkládaného vynálezu je, že tlak uvnitř uzavřeného prostoru lze udržovat na nebo pod hodnotou tlaku okolí a že uvedený plyn je dodáván při rychlosti toku, která je rovna alespoň poloviční rychlosti toku plynu uvolňovaného při reakci, výhodně rovna rychlosti toku uvolňovaného plynu, ale menší než pětinasobek rychlosti toku uvolňovaného plynu a výhodně menší než trojnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu.

Dalším přínosem předkládaného vynálezu je, že tlak uvnitř uzavřeného prostoru lze udržovat nad hodnotou převažujícího

tlaku okolí a že uvedený plyn je dodáván při rychlosti toku, která je rovna alespoň jedné desetinně rychlosti toku plynu uvolňovaného při reakci, výhodně rovna jedné třetině rychlosti toku uvolňovaného plynu, ale nižší než čtyřnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu a výhodně nižší než dvojnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu.

V rámci rozmezí rychlostí toků definovaných v předcházejících dvou odstavcích lze tlak i teplotu řídit s dostatečnou přesností a bez nadbytečné tvorby odpadních plynů, které musí být čištěny.

Podle předkládaného vynálezu lze plyn dodávat do uzavřeného prostoru aktivně nebo pasívně, pod tlakem okolí, zatímco odčerpávat jej lze aktivně nebo pasívně v závislosti na tlaku vytvořeném v uvedeném prostoru. Při konstantním tlaku, nebo při tlaku blízkém se atmosférickému tlaku je plyn dodáván a odčerpáván aktivně.

Předkládaný vynález se dále týká zařízení na kontinuální výrobu pěnových polyuretanových desek, které obsahuje hermeticky uzavřený prostor, dopravník uvnitř tohoto prostoru, mísící hlavu pro mísení polyuretanových reakčních složek zahrnujících i nosnou látku, zařízení na kontinuální vypouštění uvedené reakční směsi na pohybuující se dopravník, což umožňuje průběžnou volnou expanzi a polymeraci uvedené reakční směsi podél dopravníku, zařízení na pumpování plynu se vstupem a výstupem a zařízení propojující vstup plynu s uzavřeným prostorem umožňující aktivní odčerpávání plynu z uzavřeného prostoru během volné expanze a polymerace.

Uvedené zařízení je popsáno v EP-A1-0 044 226. V tomto známém zařízení slouží jako prostředek k aktivnímu odčerpávání plynu vakuová pumpa. Jak již bylo vysvětleno výše, je nereálné udržet dostatečně konstantní snížený tlak v uzavřeném prostoru velkého stroje pro kontinuální výrobu pěny pouze pomocí vakuové pumpy.

Ve snaze překonat tuto i další překážky je zařízení předkládaného vynálezu vybaveno prostředky pro kontinuální dodávání plynu do uzavřeného prostoru během volné expanze a polymerace a prostředky pro současné aktivní odčerpávání

plynu z uvedeného prostoru, což snižuje v tomto prostoru kolísání tlaku.

Další podrobnosti a výhody výrobního způsobu a zařízení na kontinuální výrobu pěny podle předkládaného vynálezu jsou zřejmé z následujícího popisu některých jeho charakteristik; tento popis má formu ilustrativního příkladu a nemá omezovat rozsah předkládaného vynálezu. Čísla odkazů se týkají připojených obrázků:

Obr. 1 je schematický obrázek částí zařízení předkládaného vynálezu, pracujícího za nižšího tlaku než je tlak okolí;

obr. 2 je rovněž schematický obrázek částí zařízení předkládaného vynálezu, které však pracuje za vyššího tlaku než je tlak okolí.

Podle výrobního způsobu předkládaného vynálezu, podobně jako v běžných otevřených strojích pro kontinuální výrobu pěnových polyuretanových desek, je nejprve připravena polymerační reakční směs obsahující nosnou látku a tato směs je kontinuálně dodávána na pohybuující se dopravník, který má obvykle jeden pohybuující se papír nebo film a jeden nebo více pásů, a tato reakční směs volně expanduje a polymeruje za tvorby pěny. Tento způsob tvorby pěny lze realizovat na běžných strojích na kontinuální výrobu pěny typu "inclined conveyor", "Maxfoam/Varimax" nebo "Quadro-Foamat", všechny tři mohou nebo nemusí zahrnovat "flat top system", nebo na stroji typu "Vertifoam". Reakční směs je obvykle připravována z polyolových a polyisokyanátových složek.

Polyolová složka například zahrnuje:

- polyetherové polyoly vznikající reakcí jednoho nebo více alkylenoxidů, např. ethylenoxidu nebo propylenoxidu, s jedním nebo více iniciátory nescucími jeden nebo více aktivních vodíkových atomů, např. s glycerolem nebo trimethylolpropanem.
- částečně nebo úplně aminované polyetherové polyoly vyše uvedeného typu,
- polyestery polyolů připravené reakcí např. jedné nebo více polykarboxylových kyselin nebo anhydridů nebo příslušných esteru, např. kys. adipové, ftalové, ... s jedním nebo více

polyhydroxylovými alkoholy, např. s ethylenglykolem, glycerolem,...

- polyetherové polyoly nebo polyestery polyolů obsahující polyadiční nebo polykondenzační polymery, dispergované nebo rozpustné.

Polyisokyanátová složka zahrnuje různé alifatické nebo aromatické isokyanáty, z nichž běžně používané jsou TDI, MDI, polymerní prekursor TDI nebo MDI a různé směsi těchto látek.

Jako nosné látky lze použít chemické nosné látky, např. vodu, kys. mravenčí a její deriváty, fyzikální nosné látky, např. CFC 11, methylenchlorid a další látky typu CFC, HCFC a kapaliny o relativně nízkém bodu varu.

Reakční směs obsahuje dále katalyzátory, např. aminové a/nebo kovové katalyzátory. Obvykle je nutné použít i povrchově aktivní látky; existuje mnoho vhodných typů. Je-li to nezbytné, lze do reakční směsi zařadit i další přídatné látky, jako např. ochranné látky proti vzplanutí, crosslinkery, plniva, cellopenery, pigmenty, antioxidanty, atd.

Podle předkládaného vynálezu probíhá volná expanze a polymerace v hermeticky uzavřeném nebo vzduchotěsném prostoru, kde reakční směs je alespoň částečně obklopena vrstvou plynu. V první fázi výroby, tj. na začátku volné expanze, výhodně dokonce před začátkem, je adjustován tlak plynu na předem určené tlakové rozmezí. Toto rozmezí je obvykle  $0,5 \times 10^5$  až  $10 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ , často  $0,7 \times 10^5$  až  $1,5 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ . V druhé fázi výroby, tj. během kontinuální výroby polyuretanové pěny, je tlak udržován v určeném tlakovém rozmezí, buď odčerpáváním plynu z uzavřeného prostoru, nebo kontinuálním dodáváním plynu do uvedeného prostoru, navíc k plynu uvolňujícímu se během volné expanze a polymerace reakční směsi. S překvapením bylo zjištěno, že toto kombinované odčerpávání a současné dodávání plynu do uvedeného prostoru, navíc k plynu uvolňujícímu se při reakci, výrazně snižuje kolísání tlaku.

Pokud má být reakční tlak v uzavřeném prostoru výrazně nižší než tlak ovzduš. lze plyn dopravat vstupem do uvedeného

prostoru pod atmosférickým tlakem. Dodávka plynu je v tomto případě řízena například nastavitelným vstupním ventilem nebo pomocí desek s otvory o různých průměrech.

Vedle pasivního dodávání plynu, lze plyn do uzavřeného prostoru dodávat též aktivně, pod tlakem. Tato situace nastává v případě, kdy má být reakční tlak blízký nebo vyšší než tlak okolí. Do uvedeného prostoru je výhodné dodávat vzduch, ale lze použít i jiné plyny, např. oxid uhličitý, dusík, nebo směsi uvedených plynů.

Dodávání plynu do uzavřeného prostoru, aktivní i pasivní, umožňuje nejen řízení tlaku, ale i teploty. Řízení teploty je prováděno adjustováním teploty a rychlosti toku plynu dodávaného do uvedeného prostoru. Rovněž lze v reakčním prostoru nebo jeho okolí recirkulovat chladicí nebo výhřevnou kapalinu. Je výhodné tímto způsobem udržovat teplotu v uzavřeném prostoru, zejména během druhé fáze výroby, v rozmezí 5 % nad nebo pod stanovenou hodnotou teploty. Toto rozmezí je obvykle 10 až 75 °C, často 20 až 50 °C.

Ve výrobním způsobu podle předkládaného vynálezu, je neprůhlednost plynů v prostoru kolem reakční směsi též ovlivňována větráním tohoto prostoru, zvláště odčerpáváním a současným dodáváním plynu do tohoto prostoru. Tímto způsobem se z reakčního prostoru odčerpávají páry, např. tekavé isokyanáty, což je důležitým rysem, neboť tyto páry se jinak mohou ukládat na kamerách, čidlech, fotobuňkách, průzorech, atd..., důležitých prvcích kontroly práce automatického stroje na výrobu pěny.

Výrobní způsob podle předkládaného vynálezu umožňuje úplné řízení různých podmínek reakce pěnivé reakční směsi, včetně tlaku, teploty, neprůhlednosti a výhodně též vlhkosti, např. vlhkosti plynů obklopujících reakční směs.

Prvním výrazným přínosem předkládaného vynálezu je udržování tlaku v uzavřeném prostoru na nebo pod hodnotou atmosférického tlaku, tj. tlaku v uzavřeném stroji kontinuálně vyrábějícím pěnu: druhým výrazným přínosem je udržení reakčního tlaku nad hodnotou atmosférického tlaku, se zaměřením snížit kolísání tlaku a umožnit řízení teploty vnitř



reakčního prostoru, je plyn do uvedeného prostoru dodáván aktivně nebo pasívně, v prvním případě při rychlosti toku, která je rovna alespoň poloviční rychlosti toku plynu uvolňovaného při reakci, výhodně rovna rychlosti toku uvolňovaného plynu a v druhém případě při rychlosti toku, která je rovna alespoň jedné desetiné rychlosti toku uvolňovaného plynu a výhodně rovna jedné třetině rychlosti toku uvolňovaného plynu. V prvním případě je plyn dodáván při rychlosti toku nižší než je pětinašobek rychlosti toku uvolňovaného plynu a výhodně nižší než je trojnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu a v druhém případě je plyn dodáván při rychlosti toku nižší než je čtyřnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu a výhodně nižší než je dvojnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu. Tento stav umožňuje efektivně řídit tlak a vyhnout se velkým objemům odpadních plynů. Odpadní plyny je nutno před vypuštěním do atmosféry čistit, nebo vrátit do výrobního cyklu. Realizovatelný hospodárný stroj na kontinuální výroby pěny, produkující např. 1000 m<sup>3</sup> pěny na hodinu, pracuje při rychlosti toku dodávaného plynu 100 až 5000 Nm<sup>3</sup>/hod (norm. m<sup>3</sup>; tj. počet m<sup>3</sup> plynu při normálním atmosférickém tlaku).

Podle předkládaného vynálezu lze plyn dodávat při konstantní rychlosti. Volbou rychlosti toku plynu je tlak v druhé fázi výroby udržován v rozmezí 1 % pod nebo nad předem danou hodnotou. Zůstatkové kolísání tlaku je nižší než denní změny atmosférického tlaku, a tedy výrobní způsob předkládaného vynálezu vede k tvorbě pěny jednotnějších vlastností, ve srovnání s výrobními výsledky běžných otevřených strojů na výrobu pěnových desek. Pokud je to nezbytné lze řídit i tok dodávaného plynu a tak dále snížit kolísání tlaku v uzavřeném prostoru.

Dalším přínosem předkládaného vynálezu je nutnost čištění menšího množství odpadních plynů ve srovnání se stavem u běžných strojů na kontinuální výrobu pěny: vyšší obsah škodlivých látek v odpadních plynech, takže čistící jednotka může pracovat efektivněji; a potřeba menšího množství nosné látky. Neméně k uvedeným výhodám nebyl dosud hermeticky

uzavřený stroj na kontinuální výrobu pěny použit v praxi, neboť nebylo možné pohodlně řídit vnitřní tlak a teplotu. Bez příslušné možnosti ovlivňovat tlak, je skutečně proměnlivá jakost vyrobené pěny srovnatelná s jakostí pěny vyrobené za atmosférického tlaku.

Připojené obrázky schematicky uvádějí části vhodného zařízení na kontinuální výrobu polyuretanové pěny podle předkládaného vynálezu. Toto zařízení obsahuje stroj na kontinuální výrobu pěny 1 v hermeticky uzavřeném prostoru 2. Použitý stroj na kontinuální výrobu pěny 1 je známý, vhodný je typ "Maxfoam/Varimax", jak uvádějí obrázky, nebo typ "inclined conveyor", "Vertifoam" nebo "Quadro-Foamat". Zobrazený stroj na výrobu pěny 1 obsahuje mísicí hlavu 3 na míchání polyuretanových reakčních komponent s nosnou látkou, koryto 4 spojené kanálem 5 s výpustí mísicí hlavy 3, tzv. část fall-plate 6 a první dopravní pás 7. Zásobní jednotka spodního papíru nebo filmu 8 je umístěna buď uvnitř uzavřeného prostoru 2, nebo v samostatném uzavřeném prostoru 9, jako na zobrazeném zařízení. Spodní papír nebo film 10 dodávaný uvedenou zásobní jednotkou 8 probíhá podél části fall-plate 6 a prvního dopravního pásu 7 a je znovu navinut na přetáčečí jednotku spodního papíru 11. Dále jsou zde dvě zásobní jednotky postranního papíru/filmu 12, na každé straně stroje jedna, a dvě přetáčečí jednotky spodního papíru/filmu 13, připevněné tak aby dodávaný postranní papír nebo film probíhal mezi postranními stěnami 14. Případně může být přítomna i zásobní jednotka vrchního papíru/filmu a příslušná přetáčečí jednotka.

Zobrazené zařízení dále obsahuje řezačku pěnových bloků 15 umístěnou nad dalším dopravním pásem 16, který následuje za prvním dopravním pásem 7, jenž je uvnitř uzavřeného prostoru 2.

Uzavřený prostor 2 v zařízení předkládaného vynálezu je výhodně rozdělen alespoň na dvě části 17 a 18 hermetickými oddělovacími dveřmi 19. Část 17, tzv. výrobní uzavřený prostor 17, obsahuje stroj na kontinuální výrobu pěny, část 15, nebo-li vzduchově uzavřený prostor 18, je vybavena výstupními dveřmi 20 pro vyrobené pěnové bloky.

V zařízení předkládaného vynálezu je reakční směs připravená mísicí hlavou 3 vypouštěna na pohybující se dopravník, který sestává ze spodního papíru 10 průběžně probíhajícího částí fall-plate 6 a prvního dopravního pásu 7, což umožňuje volnou expanzi a polymeraci uvedené reakční směsi. Takto vyrobený pěnový polyuretanový pás 21 je dále nařezán v jednotce 15 na bloky 22 požadované délky. Řezačka 15 je umístěna v takové vzdálenosti od koryta 4, aby vyráběná pěna 21 před vstupem do řezačky 15 byla dostatečně zpolymerována a nedocházelo k jejímu zbytečnému poškození během řezání. Minimální doba polymerace je obvykle 6 minut. Vzdálenost mezi řezačkou 15 a vzduchově uzavřeným prostorem 18 se řídí požadovanou délkou pěnových bloků, např. 30 m. Je zřejmé, že délka vzduchově uzavřeného prostoru 18 se též řídí požadovanou délkou pěnových bloků a může představovat též např. 30 m. Pro dopravu nařezaných pěnových bloků 22 z výrobního uzavřeného prostoru 17 do vzduchově uzavřeného prostoru 18 obsahuje výrobní uzavřený prostor 17 druhý dopravní pás 23 a vzduchově uzavřený prostor 18 třetí dopravní pás 24, které mají urychlovat přechod nařezaných bloků do vzduchově uzavřeného prostoru 18. Je zřejmé, že velké rozměry uzavřeného prostoru a kontinuální výroba polyuretanové pěny znesnadňují udržení konstantního vnitřního tlaku.

Jak bude uvedeno dále, předkládaný vynález přináší prostředky na snížení kolísání tlaku v uzavřeném prostoru ve všech případech, kdy vnitřní tlak má být vyšší, nižší nebo blízký okolnímu tlaku. Těmito prostředky jsou výhradně pumpy a vhodná potrubní síť vybavená ventily. Na obr. 1 je plnými čarami zvýrazněna ta část potrubí, která je v činnosti při udržování tlaku nižšího, než je tlak okolí, a čárkovaně je vyznačena část potrubí oddělená uzavřenými ventily označenými plným symbolem >> (otevřený ventil má prázdný symbol <<). Obr. 2 uvádí situaci, kdy vnitřní tlak je vyšší než tlak okolí.

Zařízení předkládaného vynálezu přináší prostředky na pumpování plynu 25, výhodně foukací jednotku 25, vybavenou vstupem 26 a výstupem 27 plynu, a potrubní sítí spojující vstup plynu 26 s výrobním uzavřeným prostorem 17, aby při

otevřeném ventilu 29 (obr. 1) bylo možné z uvedeného uzavřeného prostoru aktivně odčerpávat plyn. Odpadní plyny jsou vedeny potrubím 30, otevřeným ventilem 31 do pračky plynů, např. absorpční jednotka s aktivním uhlím 32, kde jsou odpadní plyny čištěny před vstupem do atmosféry.

Důležitým rysem předkládaného zařízení je část 33 na kontinuální dodávání plynu do výrobního uzavřeného prostoru 17 za současného odčerpávání plynu foukací jednotkou 25. Zařízení na dodávání plynu 33 na zobrazeném schématu obsahuje potrubí dodávající okolní vzduch, teplotní výměník 34 řídící teplotu dodávaného vzduchu a nastavitelný ventil 35 umožňující řízení rychlosti toku dodávaného plynu, nejčastěji vzduchu.

Jak již bylo vysvětleno výše, současné odčerpávání a dodávání plynu překvapivě snižuje kolísání tlaku v uvedeném uzavřeném prostoru, neboli : udržuje uvnitř uzavřeného prostoru konstantní tlak. Vnitřní tlak může být výrazně nižší než tlak okolí, ale pokud zařízení dodávající plyn 33 obsahuje např. pomocnou pumpu 36 zajišťující dostatečnou dodávku plynu do uzavřeného prostoru, lze vytvořit vnitřní tlak blízký tlaku okolí i poněkud vyšší.

V zařízení předkládaného vynálezu zobrazeném na obr. 2 lze výstup plynu 27 z foukací jednotky 25 spojit pomocí potrubí 37 přes teplotní výměník 34 s výrobním uzavřeným prostorem 17, zatímco vstup plynu 26 je ve střídavém styku s volnou atmosférou nebo zásobníkem plynu. Pro udržení konstantního tlaku vyššího než tlak okolí ve výrobním uzavřeném prostoru jsou plyny odčerpávány potrubím 38, nastavitelným ventilem 35 a pomocnou pumpou 36 do pračky plynů 32. Jako pomocná pumpa 36 výhodně slouží dvoucestná pumpa foukací jednotky umožňující dodávání i odčerpávání plynu z výrobního uzavřeného prostoru 17. Naproti tomu foukací jednotka 25 se otáčí vždy pouze jedním směrem a vytváří ve výrobním uzavřeném prostoru buď přetlak nebo podtlak příslušným nastavením různých ventilů. Analogický mechanismus lze však použít i pro pomocnou pumpu 36. Vzduchový uzavřený prostor 18 předkládaného zařízení zajišťuje vystup narezaných pěnových bloků 22 z výrobního uzavřeného prostoru 17 aniž by

přítom v tomto prostoru docházelo ke kolísání tlaku. Z tohoto důvodu obsahuje uvedené zařízení dále prostředky umožňující udržení stejného vnitřního tlaku ve vzduchově uzavřeném prostoru 18 jako v prostoru 17. Je tím míněno uzavření výstupních dveří 20 a oddělovacích dveří 19 před otevřením oddělovacích dveří 19. Takto lze též udržet konstantní tlak ve vzduchově uzavřeném prostoru 18, alespoň při otevřených oddělovacích dveřích 19. V zobrazeném zařízení zahrnují tyto prostředky podobně jako v případě výrobního uzavřeného prostoru 17, foukací jednotku 39 a vhodnou síť potrubí spojující vstup 40 a výstup 41 plynu se vzduchově uzavřeným prostorem 18.

V situaci uvedené na obr. 1, při nižším vnitřním tlaku než je tlak okolí, je vstup 40 foukací jednotky 39 spojen potrubím 42 se vzduchově uzavřeným prostorem 18 kvůli snížení kolísání tlaku, zatímco výstup 41 je potrubím 43 spojen s pračkou plynů 32. Na zamezení kolísání tlaku ve vzduchově uzavřeném prostoru 18, zvláště při otevřených oddělovacích dveřích 19, jak uvádějí obrázky, a též na nastavení teploty v prostoru 17, slouží potrubní síť 44 napojená na teplotní výměník 45, která dodává vzduch do vzduchově uzavřeného prostoru 18. Potrubní síť 44 dále případně obsahuje nastavitelný ventil 52 a pomocnou pumpu 46, výhodně dvoucestného typu, řídící rychlost toku potrubím 44, zvláště při hodnotě vnitřního tlaku ve vzduchově uzavřeném prostoru blízké tlaku okolí.

K realizaci vyššího vnitřního tlaku ve vzduchově uzavřeném prostoru 18 než je tlak okolí, jako na obr. 2, je výstup 41 foukací jednotky 39 spojen potrubím 47 přes teplotní výměník 45, nastavující teplotu vzduchu ve vzduchově uzavřeném prostoru, se vzduchově uzavřeným prostorem 18, zatímco vstup plynu 40 do foukací jednotky 39 je ve střídavém styku s volnou atmosférou nebo zásobníkem plynu. V tomto případě jsou plyny odčerpávány ze vzduchově uzavřeného prostoru 18 pomocí nastavitelného ventilu 52 a dvoucestné pumpy 46 potrubím 48 do pračky plynů 32. Pumpa 45 a/nebo dvoucestná pumpa 46 řídí rychlost toku plynu odčerpávaného ze vzduchově uzavřeného prostoru 18.

Zařízení předkládaného vynálezu obsahuje pro výstup nařezaných bloků 22 z výrobního uzavřeného prostoru 17 zařízení na otevírání oddělovacích dveří 19 při tlaku a výhodně i teplotě ve vzduchově uzavřeném prostoru 18 stejných jako ve výrobním uzavřeném prostoru 17, zařízení na dopravu alespoň jednoho odříznutého pěnového bloku 22 uvedenými otevřenými oddělovacími dveřmi 19 do vzduchově uzavřeného prostoru zahrnující druhý 23 a třetí 24 dopravní pás (viz obrázky), zařízení na zavírání oddělovacích dveří 19 po přechodu bloku do vzduchově uzavřeného prostoru 18, zařízení, např. na otevírání vstupu vzduchu nebo plynu vybavené zavíracím ventilem 49 udržující tlak v uvedeném vzduchově uzavřeném prostoru na úrovni  $b$  okolního tlaku, zařízení na otevírání výstupních dveří 20, zařízení 24 a 50 na přenos nařezaných pěnových bloků 22 otevřenými výstupními dveřmi ze vzduchově uzavřeného prostoru 18 a zařízení na zavírání výstupních dveří 20.

Po uzavření výstupních dveří 20, jsou tlak a výhodně též teplota ve vzduchově uzavřeném prostoru 18 opět nastaveny pomocí foukací jednotky 39, teplotního výměníku 45 a případně pomocí pumpy 46 a/nebo nastavitelného ventilu 52. Zařízení předkládaného vynálezu lze dále doplnit zařízením na ovlivňování vlhkosti plynů dodávaných do vzduchově uzavřeného prostoru. Navíc může plyn ve výrobním uzavřeném prostoru 17 cirkulovat použitím ventilátoru 51, což vede k ještě jednotnějšímu tlaku a teplotě.

Následující příklady se vztahují k výše popsanému zařízení zobrazenému na obrázcích.

## Příklady provedení vynálezu

### Příklad 1

Tento příklad popisuje výrobu pěnových polyuretanových bloků při tlaku  $0,7 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ , který je nižší než tlak okolí, a teplotě  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Tuto situaci zobrazuje obr 1.

Před vypuštěním reakční směsi do koryta 4 byl z uzavřeného prostoru 2 odčerpán vzduch pomocí foukacích jednotek 25 a 39 s uzavřenými výstupními dveřmi 20 a otevřenými oddělovacími dveřmi 19, tak aby tlak v uzavřeném prostoru klesl na  $0,7 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ . Současně byl do výrobního uzavřeného prostoru 18 dodáván vzduch potrubní sítí 33 nebo 44. Dodávaný vzduch byl přehřát na teplotu  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Po deseti minutách se uvnitř celého uzavřeného prostoru ustálily stabilní podmínky  $25 \text{ }^\circ\text{C}/0,7 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$  nastavením rychlosti foukacích jednotek 25 a 39 a ventilů 35 a 52.

Poté byla do mísící hlavy odměřována chemická reakční směs obsahující následující složky (v hmotnostních dílech) a průběžně vypouštěna na posunující se spodní papír 10 :

- běžný polyetherový polyol	100
- voda	4,5
- TDI 80/20	57,1
- silikonová povrchově aktivní látka	1,7
- aminový katalyzátor	0,14
- kaprylát cínu	0,23

Tato reakční směs volně expandovala a polymerovala na spodním papíru průběžně se posunujícím směrem k řezací jednotce rychlostí  $5 \text{ m/min}$ . Jakmile pěnový blok dosáhl požadované délky  $30 \text{ m}$ , byla aktivována řezací jednotka a odříznutý pěnový blok byl pomocí dopravního pásu 24 rychle přenesen vzduchovým uzávěrem do výstupního prostoru a uvolnilo se místo pro výrobu dalšího bloku. Oddělovací dveře 19 byly uzavřeny, foukací jednotka 39 vypnuta a teplota a tlak vzduchově uzavřeného prostoru byly upraveny z výrobních hodnot

na hodnoty okolí otevřením ventilu 49. Poté byly otevřeny výstupní dveře 20 a pěnový blok přesunut dopravním pásem 50 a uložen do skladovacích prostor. Výstupní dveře 20 a ventil 49 byly opět uzavřeny a teplota a tlak ve vzduchově uzavřeném prostoru uvedeny na  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $0,7 \times 10^5\text{ Nm}^{-2}$ . Vzduch byl odčerpáván foukací jednotkou 39 a současně dodáván potrubní sítí 44 s teplotním výměníkem 45. Oddělovací dveře 19 byly opět otevřeny a výrobní postup opakován až k požadovanému počtu pěnových bloků. Při ustálených výrobních podmínkách dosahovala průměrná výše dodávky vzduchu potrubím 44 do výrobního uzavřeného prostoru 17  $900\text{ Nm}^3/\text{hod}$  a průměrná výše uvolňovaného plynu během výroby dosahovala  $700\text{ Nm}^3/\text{hod}$ . Průměrná ustálená hodnota teploty dodávaného vzduchu dosahovala  $22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Ustálené hodnoty teploty a tlaku během výrobního cyklu, měřené uvnitř uzavřeného prostoru:

- teplota : průměrná :  $25,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 
  - minimum :  $24,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - maximum :  $26,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- tlak : průměrný :  $0,699 \times 10^5\text{ Nm}^{-2}$ 
  - minimum :  $0,694 \times 10^5\text{ Nm}^{-2}$
  - maximum :  $0,704 \times 10^5\text{ Nm}^{-2}$

Vyrobené pěnové bloky byly  $30\text{ m}$  dlouhé,  $2,1\text{ m}$  široké a  $1,22\text{ m}$  vysoké. Čistá hustota  $16,1\text{ kg/m}^3$  a tvrdost ILD při  $40\%$  vroubkování byla  $86\text{ N}$ . Pěnové bloky vykazovaly vzhledem k hustotě dobré vlastnosti, srovnatelné s pěnou vyráběnou s CFC11 jako fyzikální nosnou látkou o ekvivalentní hustotě a tvrdosti.

#### Příklad 2

Pro ilustraci rozmanitosti polyuretanových pěn, jež lze vyrobit při použití tlaku jako výrobního parametru, vycházela výroba ze stejné chemické reakční směsi jako v příkladu 1 a následujících reakčních podmínkách v uzavřeném prostoru:



teplota: 25 °C; tlak:  $1,0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ , absolutní. Poměry v okolí: teplota: 21 °C; tlak:  $1,017 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ . Postup a zařízení byly shodné jako v příkladu 1 (viz obr. 1).

Ustálené hodnoty teploty a tlaku během výrobního cyklu, měřené uvnitř uzavřeného prostoru:

- teplota : průměrná : 24,9 °C
  - minimum : 23,8 °C
  - maximum : 25,7 °C
- tlak : průměrný :  $1,002 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ 
  - minimum :  $0,993 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$
  - maximum :  $1,007 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

Při ustálených výrobních podmínkách během výroby pěny, dosahovala průměrná výše dodávky vzduchu do výrobního uzavřeného prostoru 17  $2500 \text{ Nm}^3/\text{hod}$ . Narozdíl od příkladu 1 byla k dodávce takového množství vzduchu použita pomocná pumpa 36. Vzduch byl předehřát na teplotu 23,5 °C teplotním výměníkem 34. Uvolněné plyny a dodávaný vzduch byly odčerpávány z výrobního uzavřeného prostoru 17 foukací jednotkou 25 při průměrné rychlosti toku plynu  $3100 \text{ Nm}^3/\text{hod}$  (=  $2500 \text{ Nm}^3/\text{hod}$  + rychlost uvolňovaného plynu  $600 \text{ Nm}^3/\text{hod}$ ). Vzduchově uzavřený prostor 18 měl stejnou funkci jako v příkladu 1, vzduch byl do tohoto prostoru dodáván pomocnou pumpou 46. Vyrobené pěnové bloky měly stejné rozměry, čistá hustota pěny však dosahovala hodnoty  $21,3 \text{ kg/m}^3$  a tvrdost ILD při 40 % vroubkování byla 119 N. Pěna i v tomto případě vykazovala vzhledem k hustotě výborné vlastnosti.

V rámci stejného výrobního cyklu byla na dobu 30 minut zastavena dodávka vzduchu a tlak byl řízen pouze rychlostí foukacích jednotek. Během této periody byly uvnitř vzduchově uzavřeného výrobního prostoru naměřeny následující neuspokojivé hodnoty:

- teplota: vzrůst na 68 °C
- tlak: minimum :  $0,925 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ 
  - maximum :  $1,056 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

Hustota pěny v blocích vyrobených v této periodě se pohybovala v rozmezí 19,4 až 22,9 kg/m<sup>3</sup>, což je rovněž neuspokojivé.

### Příklad 3

Opět byl použit stejný postup a zařízení jako v příkladech 1 a 2. v následujících reakčních podmínkách: teplota : 35 °C: tlak : 1,3 x 10<sup>5</sup> Nm<sup>-2</sup> absolutní. V tomto příkladu bylo použito uspořádání jako na obr. 2, tj. výroba při vyšším tlaku než byl tlak okolí. Chemická reakční směs obsahovala následující složky:

	hmotnostní díly
- běžný polyetherový polyol	100
- voda	3,5
- TDI 80/20	47,4
- silikonová povrchově aktivní látka	1,5
- aminový katalyzátor	0,19
- kaprylát cínu	0,27

Během celého výrobního cyklu od počátku do konce byly uvnitř uzavřeného prostoru naměřeny následující hodnoty:

- teplota : průměrná : 35,2 °C  
          minimum : 33,9 °C  
          maximum : 36,3 °C
- tlak : průměrný : 1,298 x 10<sup>5</sup> Nm<sup>-2</sup>  
          minimum : 1,289 x 10<sup>5</sup> Nm<sup>-2</sup>  
          maximum : 1,310 x 10<sup>5</sup> Nm<sup>-2</sup>

Při ustáleném provozu bylo množství vzduchu dodávané foukací jednotkou 25 do vzduchově uzavřeného prostoru 175 Nm<sup>3</sup>/hod při teplotě 32 °C. Vyrobené pěnové bloky byly 30 m dlouhé, 2,05 m široké a 1,07 m vysoké. Čistá hustota pěny 34,6 kg/m<sup>3</sup> a tvrdost ILD při 40 % vroubkování 253 N. Pěna vykazovala

vzhledem k hustotě dobré vlastnosti a vysokou tvrdost, jaké lze při této hustotě dosáhnout za obvyklých podmínek pouze přidáním speciálních polyolů do reakční směsi.

Je zřejmé, že rozsah vynálezu není omezen pouze na uvedené příklady a že jej lze modifikovat z hlediska konstrukce a rozměrů stroje na kontinuální výrobu pěny a příslušného vzduchově uzavřeného prostoru, aniž by se tím přesáhly hranice předkládané patentové žádosti.

Například lze místo vzduchově uzavřeného prostoru zařadit vhodné válce, sklopné plochy nebo dopravní pásy, které lze tlačit proti vyrobené pěně opouštějící uzavřený výrobní prostor, zvláště v případě výroby dostatečně rigidní pěny. Výhodou tohoto systému je, že pěnovou desku lze řezat vně výrobního uzavřeného prostoru, což umožňuje vyrábět delší desky bez nároků na větší vzduchově uzavřený prostor.

Podle způsobu předkládaného vynálezu není nezbytné vytvářet absolutně vzduchotěsný uzávěr kolem pěnové desky opouštějící výrobní uzavřený prostor, protože určité množství plynu je do vzduchově uzavřeného prostoru stále dodáváno a odčerpáváno podle vnitřních tlakových poměrů. Výraz "hermeticky uzavřený prostor" tedy v předkládaném vynálezu představuje uzavřený prostor, vzduchotěsný až na několik malých otevřených míst, která vpouštějí vzduch rychlostí toku v mezích definovaných v nárocích, týkajících se snižování kolísání tlaku při udržování nižšího vnitřního tlaku v uzavřeném prostoru, než je tlak okolí.

P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Způsob kontinuální výroby pěnových polyuretanových desek, zahrnující přípravu polymerační reakční směsi obsahující nosnou látku, průběžné vypouštění reakční směsi na pohybující se dopravník a volnou expanzi a polymeraci této reakční směsi za tvorby pěny, přičemž volná expanze a polymerace reakční směsi probíhá v hermeticky uzavřeném prostoru, v němž je reakční směs alespoň částečně obklopena vrstvou plynu, jehož tlak je během volné expanze a polymerace udržován v předem stanoveném rozmezí, částečně odčerpáváním plynu z uzavřeného prostoru, v y z n a č u j í c í s e t í m , že do vzduchově uzavřeného prostoru je průběžně dodáván plyn navíc k plynu uvolňovanému během volné expanze a polymerace a současně je plyn z uvedeného prostoru odčerpáván tak, aby byl udržen tlak v určeném rozmezí a sníženo jeho případné kolísání.
2. Způsob kontinuální výroby podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že teplota vrstvy plynu v uvedeném uzavřeném prostoru je udržována, alespoň během volné expanze a polymerace, v rozmezí 5 % nad a pod předem určenou hodnotou, přinejmenším řízením teploty a/nebo rychlosti toku plynu dodávaného do uzavřeného prostoru.
3. Způsob kontinuální výroby podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že předem určené teplotní rozmezí je 10 až 75 °C, výhodně 20 až 50 °C
4. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tlak uvnitř uzavřeného prostoru je udržován na nebo pod hodnotou tlaku okolí a plyn je dodáván při rychlosti toku, která je rovna alespoň poloviční rychlosti toku uvolňovaného plynu při reakci, výhodně rovna rychlosti

toku uvolňovaného plynu, ale nižší než pětinasobek rychlosti toku plynu uvolňovaného při reakci, výhodně nižší než trojnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu.

5. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tlak uvnitř uzavřeného prostoru je udržován nad hodnotou tlaku okolí a plyn je dodáván při rychlosti toku, která je rovna alespoň jedné desetiné rychlosti toku uvolňovaného plynu při reakci, výhodně rovna jedné třetině rychlosti toku uvolňovaného plynu, ale nižší než čtyřnásobek rychlosti toku plynu uvolňovaného při reakci, výhodně nižší než dvojnásobek rychlosti toku uvolňovaného plynu.
6. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený plyn je během volné expanze a polymerace dodáván konstantní rychlostí.
7. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený tlak je během volné expanze a polymerace udržován v rozmezí 1 % nad nebo pod předem určenou hodnotou.
8. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plyn je z uzavřeného prostoru aktivně odčerpáván.
9. Způsob kontinuální výroby podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plyn je do uvedeného prostoru dodáván pod tlakem okolí.
10. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plyn je do uvedeného prostoru dodáván pomocí pumpy.
11. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1

- až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené předem určené tlakové rozmezí je  $0,5$  až  $10 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ , výhodně  $0,7$  až  $1,5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ .
12. Způsob kontinuální výroby podle kteréhokoliv z nároků 1 až 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že odpadní plyn je čištěn.
  13. Zařízení na kontinuální výrobu desek polyuretanové pěny, obsahující hermeticky uzavřený prostor (2), dopravní pásy (7, 10) uvnitř tohoto prostoru (2), mísící hlavu (3) na smísení polyuretanových reakčních složek obsahujících nosnou látku, zařízení na vypouštění uvedené reakční směsi na pohybující se dopravní pásy (7, 10) umožňující volnou expanzi a polymeraci reakční směsi podél uvedených dopravních pásů, pumpy na plyn (25) se vstupem (26) a výstupem (27) plynu a zařízení (28) spojující vstup plynu (26) s vzduchově uzavřeným prostorem (2) umožňující aktivně odčerpávat plyn z uvedeného prostoru pomocí pump (25) během volné expanze a polymerace, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené zařízení je vybaveno prostředky (33) na kontinuální dodávání a současně odčerpávání plynu z uvedeného uzavřeného prostoru během volné expanze a polymerace, což snižuje uvnitř tohoto prostoru případné kolísání tlaku.
  14. Zařízení podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje prostředky (37) spojující výstup plynu (27) z pumpy (25) se vzduchově uzavřeným prostorem (2) během volné expanze a polymerace a prostředky (38) sloužící k odčerpávání plynu z uvedeného prostoru během volné expanze a polymerace za současného aktivního pumpování plynu do uvedeného prostoru pomocí pump (25), což vede ke snížení kolísání tlaku uvnitř uzavřeného prostoru (2).
  15. Zařízení podle nároku 13 nebo 14, v y z n a č u j í c í

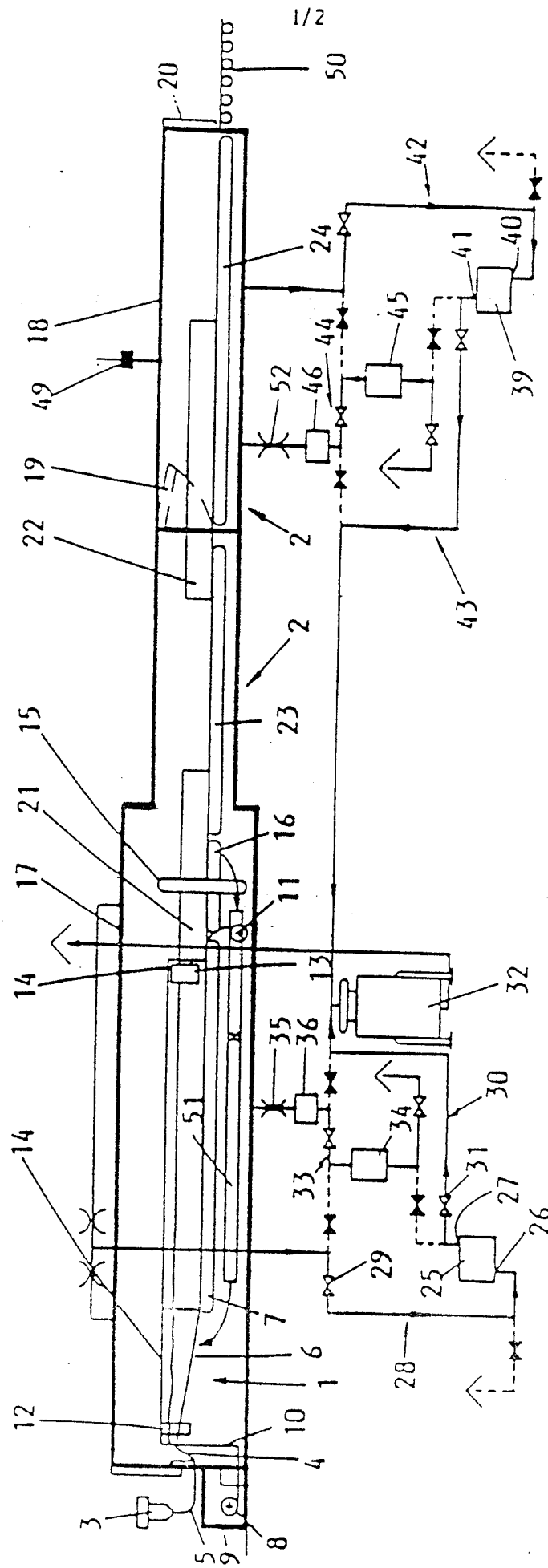
s e t í m , že uvedené prostředky na pumpování plynu zahrnují alespoň jednu foukací jednotku (25).

16. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 13 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené prostředky (33) dodávající plyn do uzavřeného prostoru zahrnují alespoň jeden vstup do uzavřeného prostoru (2), který je vybaven nastavitelným vstupním ventilem (35).
17. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 13 až 16, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené prostředky (33) dodávající plyn do uzavřeného prostoru zahrnují alespoň jednu pomocnou vstupní pumpu (36).
18. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 14 až 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené prostředky (38) sloužící k odčerpávání plynu z uvedeného prostoru (2), zahrnují alespoň jeden výstup vybavený nastavitelným výstupním ventilem (35), konkrétně odvzdušňovacím ventilem.
19. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 14 až 18, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené prostředky (38) sloužící k odčerpávání plynu z uvedeného uzavřeného prostoru (2) zahrnují alespoň jednu pomocnou výstupní pumpu (36).
20. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 13 až 19, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje alespoň jedny hermetické oddělovací dveře (19) rozdělující uzavřený prostor (2) na nejméně dvě části, z nichž první (17) obsahuje minimálně dopravní pásy (7, 10) a jednotku (15) na řezání pěnových bloků (22) na předem stanovenou délku, a druhá část (18) obsahuje výstupní dveře (20), pumpy (25) propojené s první částí (17), zařízení dále obsahuje prostředky (33) dodávající plyn do uzavřeného prostoru propojené s první částí

(17), prostředky (39, 44) sloužící k nastavení tlaku uvnitř druhé části (18) na hodnotu tlaku shodnou jako v první části (17) při uzavřených výstupních (20) a oddělovacích (19) dveřích, dále prostředky na otevírání oddělovacích dveří (19) pokud je tlak ve druhé části (18) shodný s tlakem v části (17), prostředky (23, 24) sloužící k dopravování nejméně jednoho odříznutého pěnového bloku (22) uvedenými oddělovacími dveřmi (19) do druhé části (18), prostředky na uzavření oddělovacích dveří po odsunutí pěnového bloku (22) do druhé části (18), prostředky (49) sloužící k nastavení tlaku ve druhé části (18) na hodnotu okolního tlaku, prostředky na otevírání výstupních dveří (20) při tlaku v druhé části (18) shodném s tlakem okolí, prostředky (24,25) na odstraňování nařezaných pěnových bloků (22) otevřenými výstupními dveřmi (20) z druhé části (18) a prostředky na uzavření uvedených výstupních dveří po odsunu pěnového bloku (22) z druhé části (18).

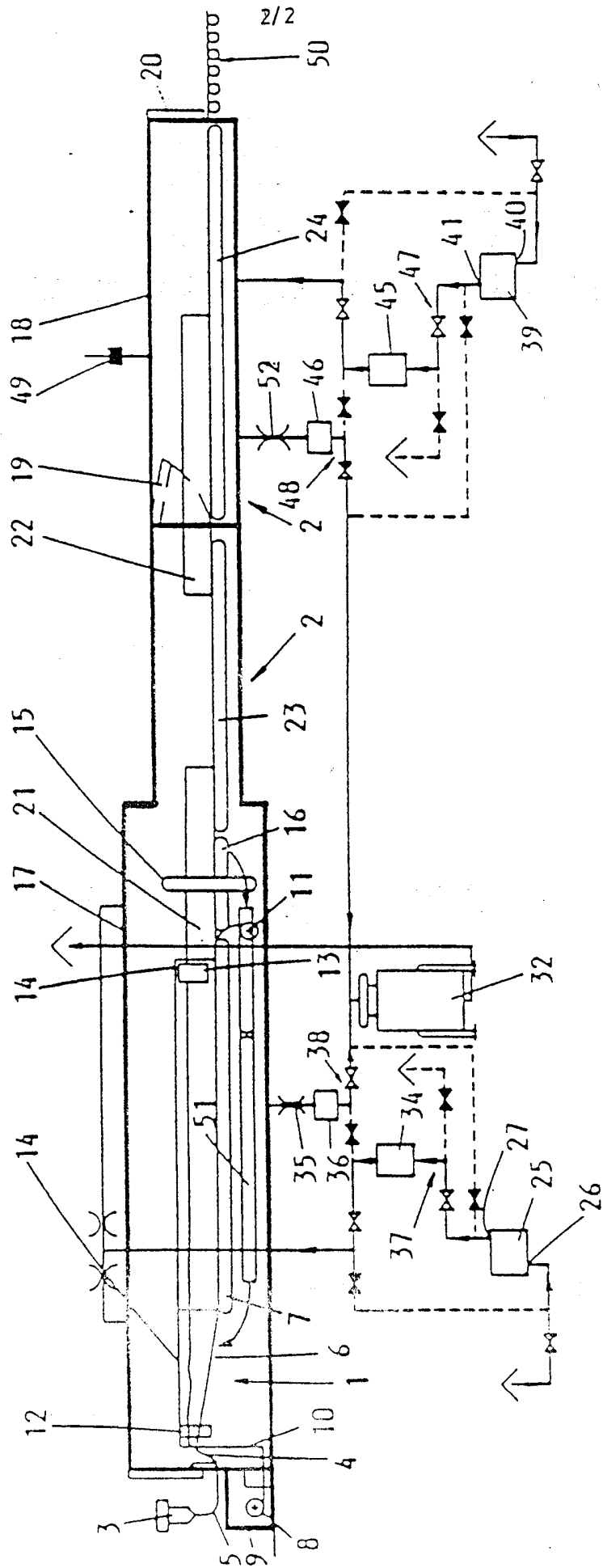
21. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 13 až 20, v y z n a c u j í c í s e t í m , že obsahuje prostředky (34, 35) sloužící k řízení teploty plynu dodávaného do vzduchově uzavřeného prostoru.





PRIL.  
 PRŮMYŠLOVÉHO  
 ÚŘADU  
 15. VI 94  
 00510  
 1 3 2 9 7 8  
 6.1.

Obr. 1



Obr. 2