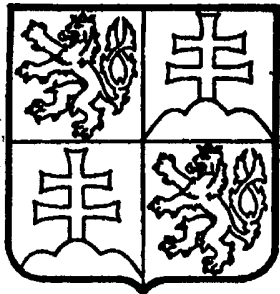


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU (12)

(21) 436-91.M

(13) A3

(51) E 06 B 7/04
E 04 B 1/76

(22) 20.02.91

(32) 21.02.90

(31) 90/9002088

(33) FR

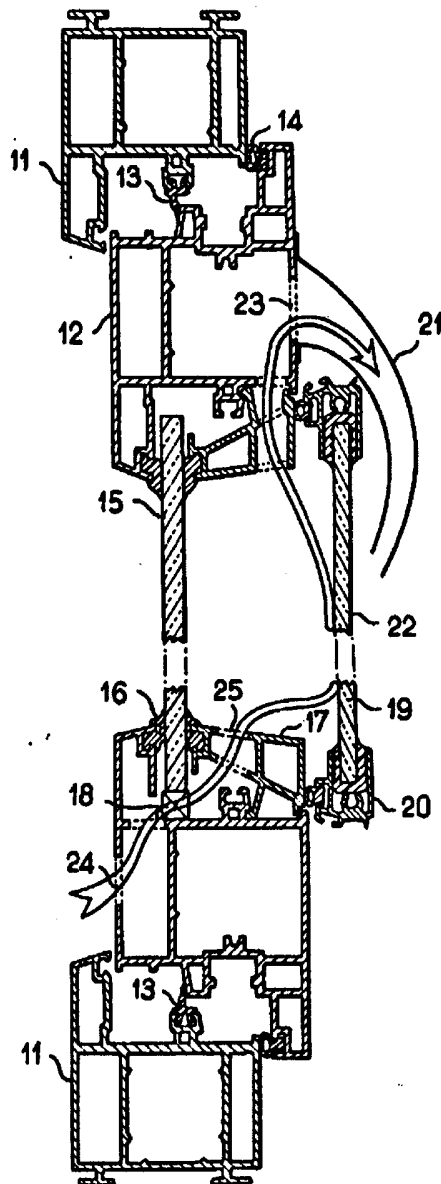
(40) 16.12.92

(71) SAINT-GOBAIN VITRAGE
INTERNATIONAL, Aubervilliers Cedex, FR;
ACOME, Société Coopérative de Travailleur, Paris, FR;

(72) Kozies Jérôme, Compiègne, FR;
Fremaux Jacques, Bougival, FR;
Brechot Roland, Bry Sur Marne, FR;
Legue Louis, Rueil Malmaison, FR;

(54) Způsob a zařízení pro tepelnou izolaci stěny
místnosti cirkulací vzduchu

(57) Způsob tepelné izolace stěny místnosti cirkulací vzduchu na principu efektu Coanda spočívá v tom, že se chladný vzduch, odebraný z vnějšího prostředí, vede od jednoho vodorovného okraje okna podél vnitřní tabule skla (19) na které se přidavně otepluje, až ke druhému vodorovnému okraji okna, od kterého se nechává proudit do místnosti. Zařízení spočívá v tom, že zahrnuje odebírací otvor (24), vytvořený na dolním okraji okna v rámu (12) okenního křídla a spojující vnější prostředí s mezerou mezi vnější tabulí skla (15) a vnitřní tabulí skla (19). Dále zahrnuje na horním okraji okna při vnitřní tabuli skla (19) vypouštěcí otvor (23) v rámu (12) okenního křídla pro vypouštění proudu ohřátého vzduchu do místnosti. Vypouštěcí otvor (23) je opatřen deflektorem (21) pro opětovnou orientaci vzduchového proudu k vnitřní tabuli skla (19) pro opakování tepelné výměny mezi proudem vzduchu a vnitřní tabulí skla (19), která je topná.



Způsob a zařízení pro tepelnou izolaci místností cirkulací vzduchu.

URAD VYNÁLEZY BJEVY	III 91	00810	3870	č.j.
---------------------------	-----------	-------	------	------

Oblast techniky

Vynález se týká izolace stěn místností používající cirkulaci vzduchu podél stěny, což je postup známý pod označením "parietodynamická izolace" a zejména postup používající efekt Coenda pro zajištění cirkulace vzduchu podél stěny.

Stav techniky

Tepelná izolace místností parietodynamického typu s efektem Coenda je popsán například ve francouzském patentovém spise č. 2 528 473. Tento postup dovoluje pomocí jednoduchých prostředků snižovat teplotu vnějšího povrchu stěny při současném ohřívání vzduchu, který cirkuluje podél vnitřního povrchu této stěny. Snižování teploty vnějšího povrchu zmenšuje tepelné výměny s vnějším prostředím, přičemž odpovídající pokles vnitřní povrchové teploty je zcela kompenzován ohřevem vzduchu. Konstatuje se tedy pouze snížení tepelných ztrát. Tento postup má však své meze, protože přes efekt Coenda se dílčí proudy pohybujícího se vzduchu nakonec oddělují od stěny, takže vzdálenost, po které se děje výměna, je omezená, což má za následek, že nikoliv celý povrch stěny může participovat na uvedeném jevu a zlepšování tepelné izolace stěny je proto omezené. Jiným hlediskem je to, že i když postup dovoluje snížit tepelné ztráty, netvoří sám topný prostředek. Vynález si klade za cíl rozšířit oblast použití známého způsobu pro zlepšení izolace při současném poskytování prostředku pro přívod tepla do místnosti.

Charakteristika vynálezu

Vynález řeší způsob a zařízení pro tepelnou izolaci stěn místností cirkulací vzduchu pomocí efektu Coenda podél vnitřního povrchu stěny, přičemž vzduch je podroben přidavnému pře-

dehřevu. Podle varianty vynálezu se tento přehřev děje cirkulací vzduchu pocházejícího z vnějšího prostoru, mezi vnějším povrchem stěny a druhou stěnou, uloženou vně první stěny a rovnoběžnou s ní. Ve druhé variantě se ohřevu vzduchu dosahuje nezávislým ohřevovým prostředkem. V další variantě je povrch omývaný vzduchem díky efektu Coanda topný a dovoluje tedy rovněž zvyšovat jeho teplotu.

Podle vynálezu jsou výhodně všechny stěny tvořeny transparentními materiály, jako je sklo. Ohřev stěny, pokud k němu dochází, se tedy dosahuje tenkou vodivou vrstvou, více nebo méně transparentní, která může s výhodou obsahovat kovy a/nebo transparentní oxidy kovů, které jsou eventuelně vodivé a jsou s výhodou aplikovány pyrolýzou organokovových práškových materiálů. Vrstva je v dotyku se vzduchem vzduchové dutiny dvojité stěny na straně vnitřní stěny orientované směrem ven z místnosti a má emisivitu nižší než 0,40.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 schematicky přívod vzduchu, který dovoluje výměnu vzduchu a jeho omývání vnitřního povrchu stěny, obr.2 kombinací dvou parietodynamických účinků v tomtéž okně, a to dvojité stěny a efektu Coanda, obr.3 schematické znázornění efektu Coanda na dvojitém topném zasklení a obr.4 schema zařízení pro zkoušení oken.

Příklad provedení vynálezu

Na obr.1, který znázorňuje úpravu systému Coanda s parietodynamickou izolací je patrná stěna 1, například ze skla, uložená v rámu 2 pomocí tmelu, který zůstává plastický 3 a pomocí zasklívací lišty 4, upevněné neznázorněnými prostřed-

ky. Vstup 5 vzduchu dovoluje vnějšimu vzduchu, určenému k obnovování atmosféry místnosti, pronikat do této místnosti působením tlakového rozdílu získávaného zpravidla systémem centrálního nasávání, který působí nejčastěji na více místností, například na všechny místnosti jednoho bytu. Originalita systému Coanda, který je sám o sobě znám, spočívá v koncepci deflektoru 6 z plechu nebo z plastu, který vede po celé šířce panelu stěny 1 přiváděný vzduch. Tento deflektor je zakončen štěrbinou 7 a úzkým průchodem 8. Dílčí proudy vzduchu, vycházející z průchodu 8, omývají povrch 10 stěny 1.

Na obr.2 je znázorněna první varianta systému podle vynálezu. Je zde patrné plastové okno 11 s otvíravým křídlem 12 a s těsnicími profily 14. Je opatřeno jednoduchým zasklením 15 osazeným pomocí těsnicích profilů 16 a zasklívací lišty 17 na podložkách 18. Toto otvíravé křídlo je opatřeno přídavným sklem 19 neseným profily 20, a toto přídavné křídlo může být otevřeno pro umožnění čištění vnitřních stran zasklení. V horní části otvíravého křídla je umístěn deflektor 21, a to pohyblivě, aby umožnil otevření přídavného křídla. Tento deflektor 21 dovoluje získat efekt Coanda na ploše 22 přídavného skla 19, orientované směrem do nitra místnosti. Tento systém je stejného typu, jako na obr.1. Novost zde spočívá v tom, že vzduch před tím, než vstupuje v místě 23 do deflektoru 21, prochází cirkulací od spodu nahoru v prostoru umístěném mezi zaskleními 15 a 19. Před tím vzduch procházel otvory 24,25 vytvořenými v profilech otvíravého křídla. Jako v předchozím případě je pohyb vzduchu, nejprve zesponu nahoru mezi dvěma skly 15 a 19 a po té shora podél povrchu 22, dosahovám působením centrálního ventilačního systému, který uvádí místnost do stavu lehkého podtlaku vzhledem ke vnějšimu prostředí.

Je tak patrné, že vzduch před tím, než vstupuje do kanálu deflektoru Coanda, již podstoupil předehřev vnitřním

"omýváním" skla 19. Při svém druhém průchodu se plní podruhé teplem odnímáním zasklení 19. Výkon parietodynamického systému Coanda je tak zlepšený vzhledem k výkonu samotného systému Coanda.

Na obr.3 je znázorněna druhá varianta systému podle vynálezu. Na obrázku je patrný dřevěný rám 26, který nese izolační sklo 27 osazené klasickým způsobem do rámu 26 pomocí podložek 28, tmelu 29 a zasklívacích lišt 30, u nichž nejsou znázorněny upevňovací prostředky.

Zasklení 27 je opatřena na vnitřním povrchu jeho vnitřního skla, orientovaném do dutiny dvouskla, tenkou vodivou transparentní vrstvou 32 mapájenou elektrickým proudem přes proudové přívody 33. Vrstva 32 je tvořena například kovovými oxidy, vytvořenými pyrolýzou organokovových práškových solí cínu, ukládaných na ohřáté sklo postupem popsáním ve francouzském patentovém spise č. 2 427 141.

Chladný vzduch, odebíraný zevně místnosti, vniká protáhlým otvorem 34 vytvořeným v rámu 26, vstupuje do kanálu deflektoru Coanda 35, prochází štěrbinou 36, aby prošel úzkým průchodem 37 před tím, než opustí deflektor v úrovni hradítka 38. Vzduchové proudy sledují tedy povrch skla 31. Sklo 31, jehož teplota se zvyšuje Joulovým efektem získávaným elektrickým proudem přes vrstvu 32, vykazuje značný teplotní spád vzhledem ke vzduchu, poháňázejícímu zevně, který mu tedy odnímá značné množství tepla. Tato technika, která kombinuje efekt Coanda a topné zasklení, tedy dovoluje velmi značně ohřívát vzduch, který vstupuje do místnosti. To značně zlepšuje pohodu, protože proudy studeného vzduchu jsou méně výrazné a systém kromě toho sám tvoří topný prostředek, který může v temperovaných oblastech nebo kde jsou zasklené plochy značné, sám vystačit na to, aby vytápěl uvažovanou místnost. Druhotná výhoda je rovněž přidružená k tomuto systému: Když se těsněné izolační dvousklo přemění na topné sklo, zvýšení

teploty vnitřní vzduchové dutiny vede ke zvýšení vnitřního tlaku, který působí na lepení obvodových spojů skla a který může vyvolávat jejich poškození. Efekt Coanda velmi výrazně omezuje toto zvyšování teploty skla a výrazně proto zlepšuje jeho stav.

V předchozím případě je teplo přiváděno do vnějšího vzduchu pomocí topného skla, ale zůstává se v rámci vynálezu, pokud se vzduch zahřívá před výstupem z deflektoru Coanda jakýmkoli jiným prostředkem, jako je například elektrický odpor ve formě tyče, trubice s cirkulující teplo vodou apod.

Je však rovněž možné v rámci vynálezu vytvořit třetí variantu, která je v podstatě kombinací prvních dvou. Spočívá v tom, že se převezme zařízení popsané na obr.2 a nahradí se vnitřní sklo 19 topným sklem, takže se vytvoří topné okno, jaké je popsáno například ve francouzském patentovém spise č.

/patentová přihláška 89-03809/. Topné zasklení je tedy "omýváno" dvakrát proudem čerstvého vnějšího vzduchu, a to jednou zespořu nahoru v prostoru ležícím mezi oběma zaskleními a podruhé shora dolů efektem Coanda.

Výhody poskytované touto variantou jsou značné: Dvojitý průchod vzduchu dovoluje snížit značně teplotu topného skla pro daný elektrický výkon, čímž je možné udržovat pohodu a současně tepelný příkon, sám o sobě značný. Toto dovoluje v řadě případů používat jako jediného prostředku pro vytápění místnosti topné okno.

Porovnávací pokusy /I,II,III,IV/ dovolily měřit tyto výhody. Obr.4 představuje použité zařízení. Má dvojitý prostor, a to vnější prostor 39, oddělený hradicím prstencem 40 od vnitřního prostoru 41. Všechny stěny jsou izolační. Vnitřní prostor je rozdělován na dvě části přepážkou 42, obsahující zkoušené okno 43 o rozměrech 1,5 x 1,05m. Okno je postupně za sebou opatřováno čtyřmi rozdílnými systémy. Nejprve je opatřeno kombinací typu z obr.2, při níž je zrušen deflektor

Coanda 21 a vnější vzduch se nechá procházet přímo horní příčlím. Toto okno je však opatřeno přídatným zasklením 19, které je topné /pokus I/. Druhá kombinace je totožná, avšak s deflektorem Coanda. Zde opět vzduch proniká přímo v horní části /pokus II/. Třetí varianta je topné okno s cirkulací vzduchu zdola nahoru ve dvojitěm okně, avšak bez efektu Coanda /deflektor je odňat, pokus III/. Pokud jde o čtvrtou variantu, kombinuje topné okno, cirkulaci ve stěně se zdvojenými skly a efekt Coanda /pokus IV/. Tato varianta je znázorněna na obr. 4. Na tomto obrázku je pravá část 44 vnitřního prostoru izotermní s teplotou 7°C , přičemž její teplota je udržována konstantní vzhledem ke spojeným účinkům odpařovače 45, který trvale pracuje, a topného odporu 46, který vzhledem k proporcionální regulaci stabilizuje okolní teplotu. V levé části 47 topný odpor 48 dovoluje, v případě potřeby, provádět regulaci okolní teploty také z této strany, ale tentokrát na 20°C .

Dále je na obr. 4 znázorněn sací ventilátor 49, který dovoluje cirkulovat vzduch z chladné části 44 k teplé části 47 vnitřního prostoru, přičemž se nechá procházet pokusným oknem. Během pokusů na čtyřech výše uvedených kombinacích je průtokové množství vzduchu přibližně $90 \text{ m}^3/\text{h}$, což odpovídá normálnímu větrání velké obytné místnosti. Během pokusů byla prováděna řada měření teplot. Zejména byla měřena vnější teplota skleněné stěny na studené straně /nahore/, vstupní teplota studeného vzduchu /t.j. na vstupu do prostoru 44/ a výstupní teplota vzduchu /eventuelně ohřátého/, t.j. na výstupu ze zkoušeného okna a vstupu do prostoru 47. Upravená sonda 50 kromě toho dovolovala provádět měření výsledných teplot, t.j. že brala v úvahu rovněž tepelné vyzařování.

Během pokusů mělo topné sklo následující rozměry: výška $1,25\text{m}$ a šířka $0,80\text{m}$. Bylo tvořeno tvrzeným sklem tloušťky 4mm , opatřeným vrstvou oxidu cínu dotovaného fluorem, který měl povrchový odpor 60 ohmů na plošnou jednotku a emisivitu

0,30.

Pro každý ze čtyřech pokusů /I,II,III,IV/ se začínaly stabilizovat teploty v obou místnostech 44 a 47 při dopovídajících teplotách 7°C a 20°C , přičemž tato stabilizace pokračovala po dobu jedné a půl hodiny. Na konci tohoto údobí byl odpor 48 odpojen, zatímco regulace dále fungovala v prostoru 44. Tehdy začínaly pokusy spuštěním vytápění topného skla příkonem 600 Wattů, přičemž měření se zde prováděla po stabilizaci trvající hodinu a půl.

Výsledky čtyř zkoušených sestav jsou uspořádány do následující tabulky.

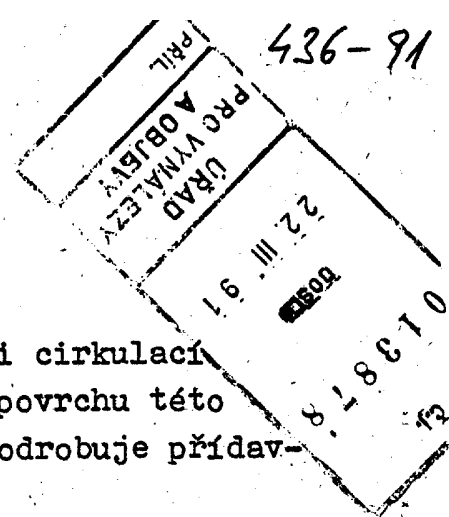
Tabulka I

	vstupní vzduch	výstupní vzduch	výsledná teplota	teplota chladného povrchu skla	výška výměny
pokus I pouze topné	12°C	13°C	23°C	32°C	-
pokus II topné + Coanda	12°C	/13°C/	23°C	27°C	80
pokus III topné + cirkulace	8°C	31°C	24°C	24°C	-
pokus IV topné + cirkulace + Coanda	8°C	/29°C/	25°C	23°C	40

U pokusu II a IV je teplota výstupního vzduchu v závorkách, protože není významná, jelikož se vzduch po té ohřívá efektem Coanda /způsobem, který se nedá měřit/. Přesto hodnota 29°C z pokusu IV srovnávaná s 31°C pokusu III ukazuje, že topné sklo je méně teplé, když funguje systém Coanda. V

posledním sloupci je uveden úsek výšky topného skla, měřené od horního okraje, u něhož je teplota něněná efektem Coanda. Je samozřejmě tím větší, čím chladnější je vzduch, který "omývá" povrch skla /tato měření se provádí pomocí infračervené kamery/. Avšak nejvýznamějším výsledkem je vnější teplota na studené straně okna, kde čím je nižší, tím menší jsou ztráty. Zlepšení přinášené efektem Coanda je velmi dobře patrné, porovnáme-li pokus I /32°C/ s pokusem II /27°C/ a dále pokus III /24°C/ s pokusem IV /23°C/. Ztráty na chladné straně jsou totiž skutečně úměrné rozdílu mezi touto teplotou a 7°C v chladném prostoru. V případě pokusu IV jsou značně menší než v případě pokusu I a činí zhruba dvě třetiny.

Předchozí pokusy ukazují, že spojení ohřevu vzduchu a efektu Coanda přináší významné výhody, ať je to již v případě jednoduché parietodynamické izolace nebo v případě spojení jednoduchého zasklení s topným sklem. Zejména se konstatuje v tomto posledním případě, že jelikož výška výměny na okně /měřená odshora/ je menší /40 cm v případě pokusu IV místo 80 v případě pokusu II/, není pohoda snižená. Jestliže se totiž osoba zdržuje v blízkosti okna, pohyby vzduchu v její výšce menší a kromě toho, protože je vnitřní povrch skla v případě pokusu IV o něco větší, než v případě pokusu II a protože dále plocha skla chlazená efektem Coanda je menší, než zbývající plocha, bude účinek tepelného vyzařování sklem citelnější a pocit tepla větší.



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob tepelné izolace stěny místnosti cirkulací vzduchu pomocí efektu Coanda podél vnitřního povrchu této stěny, vyznačený tím, že vzduch se před tím podrobuje přidavnému tepelnému předehřevu.
2. Způsob podle nároku 1 vyznačený tím, že vzduch pochází z vnějšího prostředí a že před jeho přiváděním do místnosti je předehříván cirkulací mezi vnějším povrchem stěny a druhou stěnou rovnoběžnou s první stěnou, a uloženou na její vnější straně.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2 vyznačený tím, že ohřev vzduchu je vyvoláván nezávislým ohřívacím prostředkem.
4. Způsob podle nároku 3 vyznačený tím, že prostředek pro nezávislý ohřev je integrován do stěny, která je samotná topná.
5. Způsob podle nároku 2 a nároku 4 vyznačený tím, že vnitřní stěna je topná.
6. Způsob podle nároku 4 nebo 5 vyznačený tím, že topný prvek je vodivá vrstva.
7. Způsob podle kteréhokoli z předchozích nároků vyznačený tím, že stěny jsou tvořeny transparentními materiály, jako je sklo.
8. Způsob podle nároku 6 nebo 7 vyznačený tím, že vodivá vrstva je tenká, transparentní nebo semitransparentní.
9. Způsob podle nároku 5 a nároku 8 vyznačený tím, že vrstva je v dotyku se vzduchem dvojité stěny a má emisivitu nižší než 0,40.

10. Způsob podle nároku 8 nebo 9 vyznačený tím, že tenká vrstva je vrstva náležející do skupiny tvořené vrstvou obsahující kovové oxidy vytvořené pyrolýzou organokovových sloučenin, zejména v práškovém stavu, kovovou vrstvou, zejména ze stříbra a sestavy vrstev obsahujících nejméně jednu kovovou vrstvu.

11. Zařízení Coanda pro parietodynamickou izolaci místnosti, vyznačené tím, že obsahuje systém pro přídavný ohřev vzduchu.

12. Zařízení podle nároku 11 vyznačené tím, že samotná stěna je zdvojená a předeřívá vzduch před tím, než se podílí na efektu Coanda.

13. Zařízení podle nároku 11 vyznačené tím, že stěna je topná.

14. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 11 až 13 vyznačené tím, že stěna s efektem Coanda je dvojitá, s vnitřní cirkulací vzduchu a s vytápěním skla na vnitřní straně místnosti.

15. Zařízení podle nároku 13 nebo 14 vyznačené tím, že vytápění stěny je zajišťováno tenkou odporovou vrstvou.

16. Zařízení podle nároku 14 a 15 vyznačené tím, že vrstva je umístěna na vnější straně vnitřní stěny.

17. Zařízení podle nároku 16 vyznačené tím, že vrstva má emisivitu nižší než 0,40°.

18. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 11 až 13 vyznačené tím, že stěny jsou vytvořeny z transparentního materiálu,

jako je sklo.

19. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 15 až 18 vyznačené tím, že vrstva je vytvořena pyrolýzou produktu na bázi organokovové soli.

20. Vrstva podle nároku 19 vyznačená tím, že obsahuje oxid cínu dotovaný fluorem.

PRIL
 PROVNÁ
 ÚRAD
 22. III. 91
 00578
 013878
 12

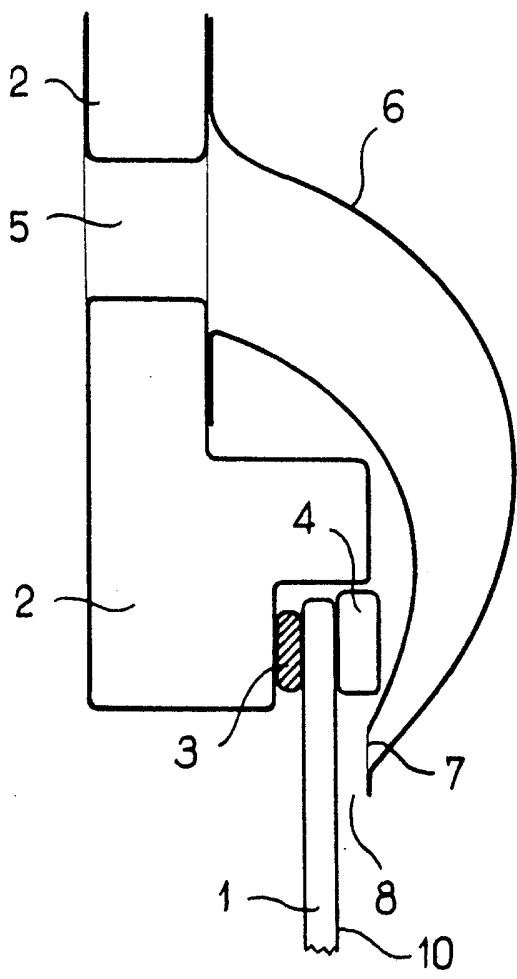


FIG. 1

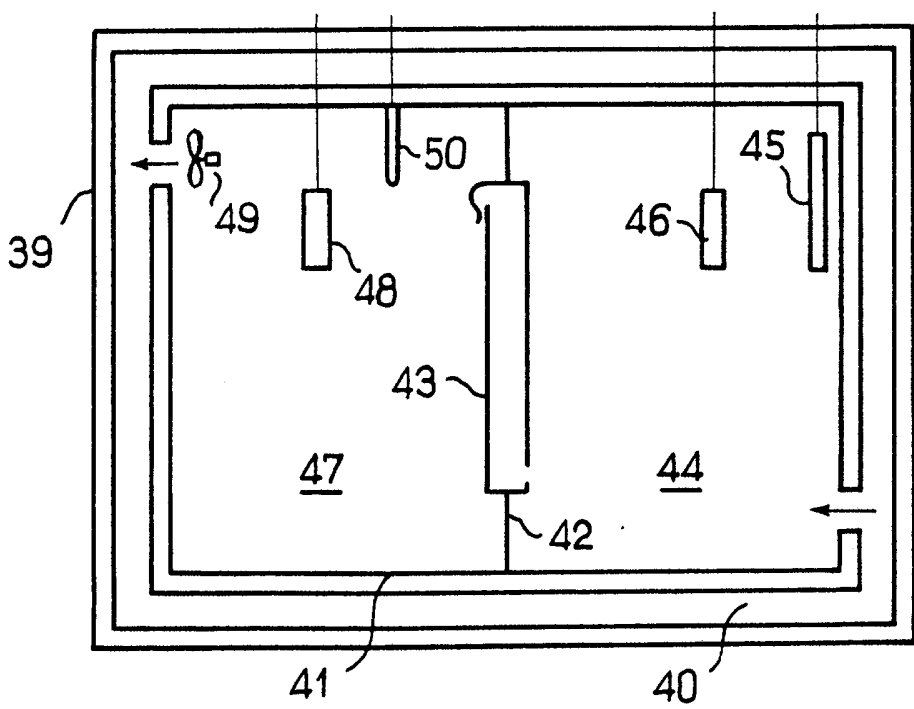


FIG. 4

436-91

UKRAINE
PROVNA
A OBLEV
22 III 97
018870
13

FIG. 2

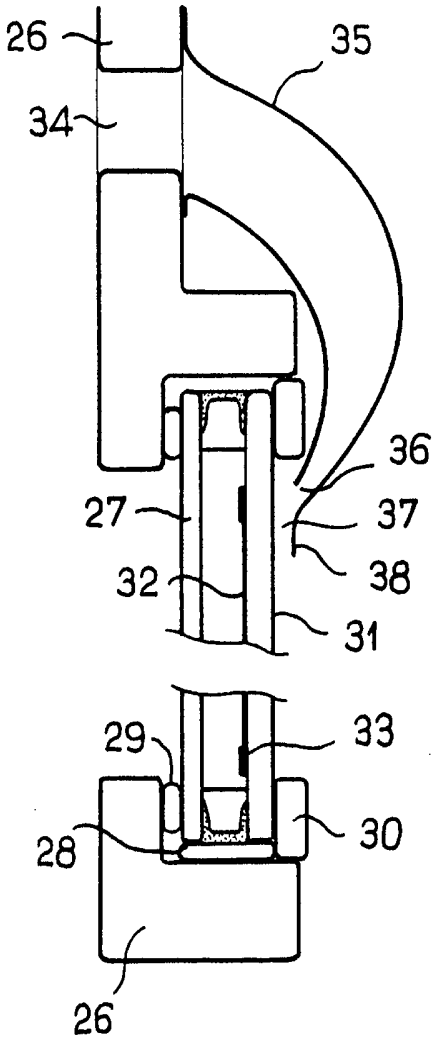
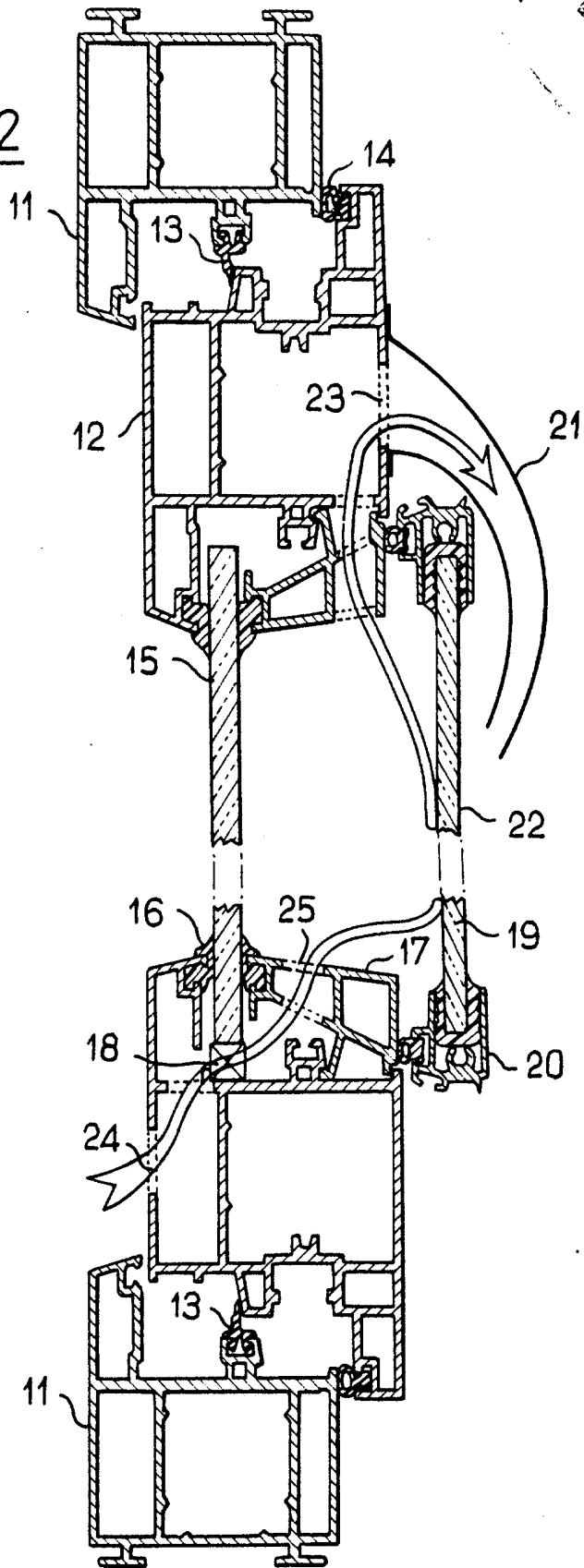


FIG. 3