

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 611

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1994 - 167

(22) Přihlášeno: 25.01.1994

(30) Právo přednosti:

02.02.1993 DE 1993/4302855

03.04.1993 DE 1993/4310959

(40) Zveřejněno: 17.08.1994

(Věstník č. 8/1994)

(47) Uděleno: 08.01.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.03.2002

(Věstník č. 3/2002)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

F 24 F 13/06

F 24 F 1/02

F 24 F 7/00

(73) Majitel patentu:

LTG LUFTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG, Stuttgart,
DE;

(72) Původce vynálezu:

Roth Hans-Werner dr. ing., Tamm, DE;
Böllinger Andreas ing., Stuttgart, DE;
Schaal Gerd-Eugen dr. ing., Stuttgart, DE;
Händel Claus ing., Bönnigheim, DE;

(74) Zástupce:

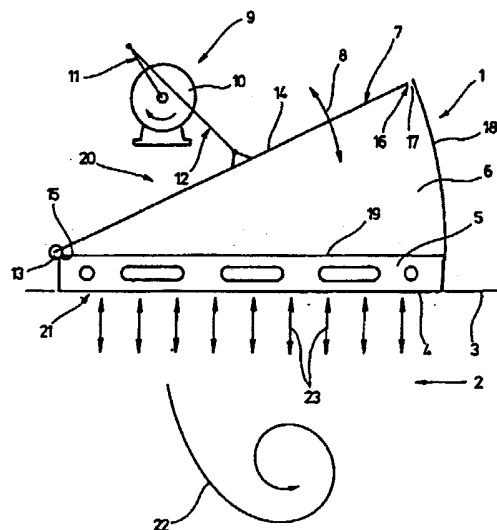
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Vzduchotechnické zařízení a jeho použití

(57) Anotace:

Vzduchotechnické zařízení (1) je provedeno s dopravním ústrojím (20) vzduchu pro přívod dopravovaného vzduchu do prostorové oblasti (2'). Dopravní ústrojí (20) vzduchu obsahuje pro pulzní dopravu alespoň části dopravovaného vzduchu v provozu cirkulujícího vzduchu alespoň jednu komoru (6) s proměnným objemem, která je prostřednictvím alespoň jedné dráhy (21) vzduchu spojena s prostorovou oblastí (2'). Jedna a tatáž dráha (21) vzduchu přitom tvoří jak sací dráhu (21) vzduchu, tak i vytlačovací dráhu (21) vzduchu. Toto vzduchotechnické zařízení (1) je tedy použito jako vzduchotechnické zařízení (1) k provzdušňování prostorové oblasti (2'), popřípadě prostoru (2).



Vzduchotechnické zařízení a jeho použití

Oblast techniky

5

Vynález se týká vzduchotechnického zařízení s dopravním ústrojím vzduchu pro přívod dopravovaného vzduchu do prostorové oblasti, přičemž dopravní ústrojí vzduchu obsahuje pro pulzní dopravu alespoň části dopravovaného vzduchu v provozu cirkulujícího vzduchu alespoň jednu komoru s proměnným objemem, která je prostřednictvím alespoň jedné dráhy vzduchu spojena s prostorovou oblastí. Vynález se dále týká použití tohoto vzduchotechnického zařízení.

10

Dosavadní stav techniky

15 V narůstající míře se zvyšuje potřeba vzduchotechnických zařízení. To platí zejména tehdy, pokud se jedná o kompaktní zařízení. Ta slouží s výhodou pro termodynamickou úpravu prostorového vzduchu jedné nebo více prostorových os, zejména jednotlivého prostoru, popřípadě prostorové oblasti tohoto prostoru nebo jednotlivého prostoru. Přednostně se taková zařízení používají v kancelářských budovách a v hotelích. Výhoda takových zařízení spočívá v tom, že
20 v případě úpravy vzduchu, například pro topný nebo chladicí proces, je nutná jen jedna přípojka elektrického proudu a vody, a že se vytváří provoz s čistým okolním prostředím.

Známa vzduchotechnická zařízení dosavadní konstrukce mají ventilátor, který nasává vzduch z prostoru a přivádí jej například k výměniku tepla. Prostřednictvím výměniku tepla ohřátý nebo
25 ochlazený vzduch se potom působením dopravního účinku ventilátoru opět vrací zpět do prostoru. Nevýhodná je přitom poměrně vysoká hladina hluku ventilátoru. Hluk motoru lze do značné míry tlumit, pokud není motor upraven v proudě vzduchu, avšak například u kompaktních bubnových rotorů a axiálních větráků s motory, které mají vnější rotor, je hluk motoru nuceně vyzařován jako vzduchová rezonance. Podíl hluku motoru na celkovém hluku ventilátoru lze
30 proto snížit jen volbou relativně tichého a nekmitajícího motoru. Hluk způsobený prouděním na lopatkách oběžného kola ventilátoru se však nevyhladí. Lze jej snížit jen tím, že se zmenší počet otáček. To však vede k ventilátoru s nadměrnými rozměry. Tím se posunuje frekvenční spektrum do nižší frekvenční oblasti, čímž se mírně snižuje hodnocená hladina šumu. Přitom však klesá stupeň účinnosti motoru, který je v provozu značně pod svou nejvýkonnější oblastí. Jako
35 důsledek potřebného naddimenzovaného výkonu motoru narůstá také jeho velikost, cena a vyzařované teplo. Proto je touto cestou možné snížit hluk jen ve velmi úzkých mezích.

Další možnost snížení hluku proudícího vzduchu spočívá ve využití tlumičů hluku na nasávací a na výtlačné straně ventilátoru. To však vylučuje cenově dostupná kompaktní zařízení pro jednu
40 prostorovou osu nebo pro více prostorových os.

Výchozím řešením vynálezu je zařízení podle spisu WO 92 18814. V tomto spise je popsáno vzduchotechnické zařízení s dopravním ústrojím vzduchu pro přívod dopravovaného vzduchu do prostorové oblasti, přičemž dopravní ústrojí vzduchu pulzně dopravuje alespoň část dopravovaného vzduchu v provozu cirkulujícího vzduchu prostřednictvím alespoň jedné komory
45 s proměnným objemem, která je prostřednictvím alespoň jedné dráhy vzduchu spojena s prostorovou oblastí.

Rovněž ve spise JP 03 249 383 je popsáno vzduchotechnické zařízení s ústrojím pro dopravu vzduchu pro přívod dopravovaného vzduchu do prostorové oblasti, přičemž dopravní ústrojí vzduchu pulzně dopravuje alespoň část dopravovaného vzduchu v provozu cirkulujícího vzduchu prostřednictvím alespoň jedné komory s proměnným objemem, která je prostřednictvím alespoň jedné dráhy vzduchu spojena s prostorovou oblastí.

50

U řešení podle obou těchto spisů jsou upravena dopravní ústrojí vzduchu, u nichž je sací dráhou vzduchu vzduch do komory nasáván, a další dráhou, totiž oddělenou vytlačovací dráhou vzduchu, je vzduch při zmenšení objemu komory opět vytlačován.

5

Podstata vynálezu

Vynález si klade za úkol vytvořit vzduchotechnické zařízení v úvodu uvedeného druhu, které by bylo jednoduché, které by spolehlivě pracovalo, které by bylo cenově výhodné, a které by pracovalo s velmi nízkou hladinou hluku. Dále se má zejména dosáhnout dlouhé životnosti o hodnotě 10 000 až 20 000 provozních hodin.

Uvedený úkol splňuje vzduchotechnické zařízení s dopravním ústrojím vzduchu pro přívod dopravovaného vzduchu do prostorové oblasti, přičemž dopravní ústrojí vzduchu obsahuje pro pulzní dopravu alespoň části dopravovaného vzduchu v provozu cirkulujícího vzduchu alespoň jednu komoru s proměnným objemem, která je prostřednictvím alespoň jedné dráhy vzduchu spojena s prostorovou oblastí, podle vynálezu, jehož podstatou je, že jedna a tatáž dráha vzduchu tvoří jak sací dráhu vzduchu, tak i vytlačovací dráhu vzduchu.

Překvapivě se ukázalo, že nasávání a opětovné vytlačování vzduchu nezpůsobuje žádný „zkrat“, to znamená, že při provozu se vzduch, která byl krátce předtím vytlačen, opět nenasává, ačkoli je použito spojení mezi komorou a provzdušňovaným prostorem jak pro nasávání, tak pro vytlačování. Proto jedna a tatáž dráha vzduchu přebírá obě funkce, čímž vznikne zvlášť kompaktní provedení. Pod pojmem zkrat se míní, že není trvale nasáván a vytlačován stejný objem vzduchu. To je umožněno pulzační dopravou vzduchu, protože vytlačování se uskutečňuje takovým výtlačným, popřípadě vyrážecím, impulzem, že se vytlačovaný vzduch uvolňuje jako vír a vniká do prostoru. Při následném nasávání proto může proudit nový vzduch z prostoru. Pokud má vzduchotechnické zařízení podle výhodného provedení vynálezu ústrojí pro úpravu vzduchu, například výměník tepla, potom je pro jeho instalaci potřebná jen přípojka chladicí a/nebo horké vody a přípojka elektrického proudu. Proto je vzduchotechnické zařízení podle vynálezu vhodné zejména pro dodatečnou úpravu, pokud se například změnilo tepelné zatížení prostoru. Vzduchotechnické zařízení podle vynálezu slouží, jak již bylo uvedeno v předcházejícím, pro ovlivňování prostoru, popřípadě pro ovlivňování prostorové oblasti tohoto prostoru. Pokud je v následujícím uváděn pojem prostor, může se samozřejmě jednat také o oblast tohoto prostoru, zejména o uvedenou prostorovou oblast. Pokud je uváděn pojem prostorová oblast, může se přitom také jednat o kompletní prostor. Předcházející vysvětlení platí samozřejmě také pro patentové nároky.

Zařízení může být vytvořeno tak, že není upraveno žádné ústrojí pro úpravu vzduchu, to znamená, že vzduchotechnické zařízení podle vynálezu slouží jen pro ovlivňování prostorové oblasti, případně prostoru, dopravovaným vzduchem, přičemž nejméně část tohoto dopravovaného vzduchu se dopravuje v provozu s okolním prostředím, to znamená, že se vzduch odebere zvětšením objemu komory z prostorové oblasti a potom se opět zmenšením objemu komory vytlačí do prostoru. Je také možné, že se uskutečňuje výlučně tento proces, to znamená, že se provádí jen prostý provoz s okolním prostředím. Je však také možné, že se uskutečňuje smíšený provoz, to znamená, že se část dopravovaného vzduchu dopravuje v provozu okolního prostředí a další část v provozu čerstvého vzduchu nebo primárního vzduchu, to znamená, že se tento podíl vzduchu vhodným způsobem přivádí do komory a v důsledku zmenšení objemu komory se vytlačuje do prostorové oblasti. Uskutečnitelný je také prostý provoz s primárním vzduchem, případně s čistým vzduchem. O takovém provozu bude ještě dále v této přihlášce hovořeno, a to tehdy, když se nasává nepoměrně málo vzduchu z prostorové oblasti, tedy když přívod primárního vzduchu, případně čerstvého vzduchu podstatně převažuje.

Dráha vzduchu zejména vytváří jak sací dráhu vzduchu, tak i vytlačovací dráhu vzduchu, to znamená, že stejná dráha vzduchu přejímá obě funkce. Tím se nevytváří také žádný kompaktní konstrukční tvar, to znamená, vysoký kalorický výkon pro konstrukční objem.

Je tedy výhodné prostřednictvím dopravního ústrojí vzduchu při vytlačování vzduchu vytvářet víry, které mají nejméně tak velký impulz, že se odlučují a vnikají do prostorové oblasti. Tím se prostřednictvím dopravního ústrojí vzduchu při vytlačování vzduchu vytváří pulzující proudění, které má takovou energii, že se, jak již bylo zmíněno, odlučuje a proto není znovu nasáváno.

Změna objemu komory se provádí prostřednictvím poháněcího ústrojí, které se s výhodou pracuje s volitelnou frekvencí v oblasti v rozsahu 0,1 až 30 Hz, zejména v rozsahu 0,1 až 5 Hz. Tento nízkofrekvenční provoz se z akustického hlediska prokázal jako zvláště výhodný, protože je pod prahem slyšení.

Podle dalšího výhodného vytvoření vynálezu se předpokládá, že v dráze vzduchu je uspořádáno, jak již bylo zmíněno, ústrojí pro úpravu vzduchu. U tohoto ústrojí pro úpravu vzduchu se například může jednat o již zmíněný výměník tepla. Je však také možné, že jako ústrojí pro úpravu vzduchu se použije ústrojí, které ovlivňuje vlhkost vzduchu. Alternativně je také možné použít ústrojí pro přeměnu látek, například katalyzátor, který ovlivňuje dopravovaný vzduch. Předcházející výčet není konečný, nýbrž je možné využít také jiná známá, avšak zde neuvedená ústrojí pro úpravu vzduchu, přičemž jsou také možné kombinace různých ústrojí pro úpravu vzduchu.

Pokud je v dalším uváděn pojem výměník tepla, což platí jak pro úvodní část popisu, tak i pro popis příkladů provedení, nemá to představovat žádné omezení, nýbrž se tím má zdůraznit druh možných ústrojí pro úpravu vzduchu. Místo uvedeného výměníku tepla může být upraveno také jiné ústrojí pro úpravu vzduchu, případně různé kombinace takových ústrojí. Dále je možné, že tam, kde je v této přihlášce uváděn výměník tepla, případně ústrojí pro úpravu vzduchu, nemusí být nasazeno žádné takové ústrojí, to znamená, že v dráze vzduchu není upraveno žádné ústrojí pro úpravu vzduchu, takže vzduchotechnické zařízení podle vynálezu slouží jen pro dopravu vzduchu, případně plynu, a přitom současně vzduch a/nebo plyn neupravuje.

S výhodou je dráha vzduchu vytvořena co nejkratší. Zejména je vytvořena jen jako otvor, na který navazuje výměník tepla. Tím je vlastní délka dráhy vzduchu omezena na průchozí dráhu výměníku tepla.

V komoře vzduchotechnického zařízení je s výhodou uspořádán pístový element. Přemístěním pístového elementu se vytváří změna objemu.

Pístový element může být podle výhodného provedení vynálezu vytvořen jako posuvně pohyblivý píst. Alternativně je však také možné vytvořit pístový element jako kolem osy na způsob klapky výkyvný výtlačný element. Výkyvným pohybem výtlačného elementu se potom zvětší, případně zmenší objem komory. Stěny komory jsou přitom z hlediska jejich tvaru přizpůsobeny pohybovému oblouku výtlačného elementu. Protože pístový element nepodléhá neúnosným silám zrychlení, je s výhodou vytvořen ve tvaru desky a tím je také lehký.

Pro zajištění nastavitelnosti množství dopravovaného vzduchu za časovou jednotku může být frekvence pohybu pístového elementu a/nebo dráha zdvihu proměnná a tak jej lze nastavovat na zvolenou hodnotu. Přídavně a alternativně je také možné, aby byla proměnlivá velikost úhlu výkyvu výtlačného elementu a tak se zajistila nastavitelnost zvolené hodnoty.

Na výměník tepla navazující základní plocha komory může být větší než základní plocha výměníku tepla. V takovém případě je výhodné, že ústrojí pro úpravu vzduchu má vzduchový otvor, který je vzhledem k větší, sousedící základní ploše komory uspořádán přesazeně ve směru k výkyvné ose výtlačného elementu. V takovém případě vytvoření se uskutečňuje zvláště příznivé vířivé uvolňování vytlačovaného vzduchu. Vzduchový otvor ústrojí pro úpravu vzduchu může být alternativně upraven na výkyvné osy.

Pokud výtlačný element na konci výtlačné fáze v upravené pohybové vratné poloze bezprostředně navazuje na tepelný výměník, je kompresní prostor, nazývaný také mrtvý prostor, velmi malý. Pod tímto pojmem mrtvý prostor, případně mrtvý objem nebo kompresní prostor je třeba rozumět ten prostor, který se nepodílí na změně objemu. Jedná se přitom zejména o vnitřní prostor výměníku tepla a o zbytkový prostor v komoře a případně u úsek dráhy vzduchu, který je mezi výměníkem tepla a mezi nasávacím, a případně výtlačným otvorem, například o hrdlo pro řízení vzduchu.

Dále platí zejména zásada, že kompresní prostor, to je mrtvý prostor, je ve srovnání s maximálním objemem komory menší, zejména podstatně menší.

Pro dokonalou funkci není na překážku, pokud je pístový element při vytvoření šterbiny upraven protilehle ke stěně komory. To sice vede ke ztrátám prosakováním, což však není relevantní, pokud je volná plocha otvoru s prostorem spojené dráhy vzduchu mnohem větší než průřez šterbiny. Vytvoření šterbiny přitom zabezpečí bezhlučný provoz, protože odpovídající konstrukční součásti se o sebe netrou.

Úhel výkyvu na způsob klapky se pohybujícího výtlačného elementu má s výhodou hodnotu v rozsahu 20° až 180° .

Jak již bylo uvedeno, může mít dráha vzduchu vzhledem k otvoru vodicího ústrojí vzduchu zejména šterbinovou výpust, opatřenou vodicím ústrojím vzduchu. Tím je možné nastavovat směr vypouštění vzduchu.

Výhodně se předpokládá, že vzduchotechnické zařízení je uspořádáno na stropě a/nebo na stěnách provzdušňovaného prostoru. Je však samozřejmě možná i taková konstrukce, u které je vzduchotechnické zařízení upraveno v oblasti podlahy, například ve dvojité podlaze prostoru. Pro nastavování chladicího výkonu, případně topného výkonu je zvláště jednoduché, pokud jsou frekvence, případně dráha zdvihu z hlediska úhlu výkyvu poháněcího ústrojí ovladatelné, případně regulovatelné. Čím vyšší je frekvence a/nebo čím větší je dráha zdvihu a/nebo čím větší je úhel výkyvu, tím větší je také průchod vzduchu a tím i chladicí, případně topný výkon.

Poháněcí ústrojí pístového elementu je s výhodou vytvořeno jako motor, zejména elektromotor, s výhodou motor s převodem, který je opatřen výstředníkovým ústrojím. Toto výstředníkové ústrojí je v záběru s pístovým elementem a umožňuje tak přerušovaný lineární pohyb, případně přerušovaný výkyvný pohyb.

Motor může být s výhodou vytvořen jako motor na stejnosměrný proud. To má tu výhodu, že může být připojeno elektrické řídicí ústrojí otáček, které připouští velmi jednoduchou regulaci, případně řízení počtu otáček.

Alternativně je však také možné, že poháněcí ústrojí je tvořeno zdvihacím magnetickým pohonem nebo pohonem s otáčivým magnetem. Prostřednictvím elektrického proudu se přitom vytváří magnetické pole, které vratně pohybuje kotvou, přičemž tento pohyb se přenáší na pístový element. V případě použití výkyvného výtlačného elementu je pohon s otáčivým magnetem výhodný.

K pístovému elementu může být přiřazeno vratné ústrojí. Poháněcí ústrojí má potom za úkol přivádět pístový element jen do jeho jedné koncové polohy. Z této koncové polohy je potom přemísťován do druhé koncové polohy prostřednictvím vratného ústrojí. Přitom má být poháněcí ústrojí pokud možno v činnosti s podpurným ústrojím. Vratné ústrojí má s výhodou vratnou pružinu. Přidavne je alternativně také možné uložit pístový element tak, že jeho zpětné nastavení je způsobeno nebo podpořeno silou tíže.

Zvláště výhodné účinnosti se dosáhne tehdy, pokud je pístový element svou vlastní frekvencí pohybován se zřetelem na systém vlastní frekvence, vytvořený vratným ústrojím a pístovým elementem a pokud není omezen mechanickým dorazem, a to z důvodu hlučnosti.

- 5 Vzduchotechnické zařízení může být vytvořeno s dvojitým účinkem. K tomu účelu jsou k oběma stranám pístového elementu přiřazeny vždy do prostorové oblasti vedoucí dráhy vzduchu. Jakmile se přitom pístový element pohybuje, uskutečňuje se tím na jedné straně zvětšení objemu a na druhé straně zmenšení objemu odpovídající komory s proměnným objemem. Při zpětném pohybu pístového elementu potom dochází k odpovídajícímu opačnému procesu.

- 10 Aby byl hluk motoru poháněcího ústrojí zvláště dobře utlumen, je poháněcí ústrojí upraveno mimo proudění vzduchu.

- 15 Pokud se nemá se vzduchotechnickým zařízením provádět prostý provoz s okolním ovzduším, spolupůsobí komora s příívodem primárního vzduchu. Při nasávacím procesu se potom nenasává do komory jen vzduch z prostoru, ale přivádí se také primární vzduch, takže při vytlačovacím procesu se do prostoru vyfoukává jak vzduch z prostoru tak také primární vzduch.

- 20 Vynález se také týká použití vzduchotechnického zařízení podle jednoho nebo více patentových nároků, případně uvedených příkladů provedení jako vzduchotechnického zařízení pro provzdušňování prostorové oblasti, případně prostoru. Kromě provzdušňování lze samozřejmě také uskutečňovat úpravu vzduchu.

25 Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

- 30 Na obr. 1 je znázorněn schematický pohled na vzduchotechnické zařízení pro vytápění nebo chlazení prostoru.

Na obr. 2 je znázorněn zpětný pohled na zařízení opatřené výstředníkovým pohonem. Na obr. 3 je znázorněno zařízení podle obr. 2 v bokoryse.

- 35 Na obr. 4 je znázorněn diagram.

Na obr. 5 je schematicky znázorněn axonometrický pohled na vzduchotechnické zařízení, které je vestavěno do stropu prostoru.

- 40 Na obr. 6 je schematicky znázorněno vzduchotechnické zařízení se souměrným výstupem vzduchu.

Na obr. 7 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s vodicím ústrojím vzduchu. Na obr. 8 je znázorněn další příklad provedení zařízení podle obr. 7.

- 45 Na obr. 9 je znázorněn schematický pohled na variantu zařízení s pístovým elementem.

Na obr. 10 je schematicky znázorněno zařízení instalované do stropního stupně.

- 50 Na obr. 11 je znázorněno zařízení instalované do šachty pro vedení vzduchu.

Na obr. 12 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s výstředníkovým pohonem.

- 55 Na obr. 13 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s pohonem s otáčivým magnetem. Na obr. 14 je znázorněn bokorys zařízení podle obr. 13.

Na obr. 15 je znázorněno zařízení se zdvihacím magnetickým pohonem. Na obr. 16 je znázorněn bokorys zařízení podle obr. 15.

5 Na obr. 17 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s dvojitým účinkem.

Na obr. 18 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s dvojitým účinkem podle dalšího příkladu provedení.

10 Na obr. 19 je znázorněno vzduchotechnické zařízení ve svislé zamontované poloze.

Na obr. 20 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s přídavným přívodem primárního vzduchu.

15 Na obr. 21 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s výměníkem tepla, který je oddálen od výkyvné osy. Na obr. 22 je znázorněno vzduchotechnické zařízení, které má uprostřed uspořádaný výměník tepla. Na obr. 23 je znázorněno vzduchotechnické zařízení, které má výměník tepla přiřazený k výkyvné ose.

20 Na obr. 24 je znázorněno vzduchové zařízení s přiřazeným přívodem primárního vzduchu.

Na obr. 25 je znázorněno zařízení podle obr. 24, avšak podle dalšího příkladu provedení.

25 Na obr. 26 je znázorněn prostor opatřený vzduchotechnickým zařízením jakož i přídavný přívod primárního vzduchu.

Na obr. 27 je znázorněn bokorys vzduchotechnického zařízení, které tvoří součást vzduchové clony dveří. Na obr. 28 je znázorněn pohled zdola na zařízení podle obr. 27. Na obr. 29 je znázorněn čelní pohled na zařízení ve směru šipky z obr. 28.

30 Na obr. 30 je znázorněno vzduchotechnické zařízení, které je použito pro využití odpadního tepla.

Na obr. 31 je znázorněno vzduchotechnické zařízení, které slouží jen pro dopravu dopravovaného vzduchu a které nemá žádné ústrojí pro úpravu vzduchu.

35 Na obr. 32 je znázorněno vzduchotechnické zařízení s vodicím ústrojím vzduchu.

Na obr. 33 je znázorněn další příklad provedení vzduchotechnického zařízení s vodicím ústrojím vzduchu.

40 Na obr. 34 je schematicky znázorněno ovlivňování proudění vzduchu v prostoru.

Na obr. 35 je znázorněno vzduchotechnické zařízení, do kterého se přivádí primární vzduch.

45 Na obr. 36 je znázorněn další příklad provedení vzduchotechnického zařízení odpovídajícího obr. 35.

Příklady provedení vynálezu

50 Na obr. 1 je znázorněn příklad provedení vzduchotechnického zařízení 1 pro vytápění nebo chlazení prostoru 2. Prostor 2 je na obr. 1 vyznačen jen šipkou. Přitom se vychází z toho, že vzduchotechnické zařízení 1 je upraveno uvnitř závěsného stropu 3 prostoru 2. Znázorněný strop 3 prostoru 2 zhruba lícuje se spodní stranou 4 výměníku 5 tepla vzduchotechnického zařízení 1.

Výměník 5 tepla je pro chlazení připojen na zdroj studené vody, případně pro vytápění na zdroj horké vody.

Na výměník 5 tepla navazuje komora 6, která má měnitelný objem. Změna objemu se uskutečňuje prostřednictvím pístového elementu 7, který se může pohybovat v obou směrech dvojité šipky 8. Tento pohyb se uskutečňuje prostřednictvím poháněcího ústrojí 9, které má elektromotor 10, který pohání výstředníkové ústrojí 11. Výstředníkové ústrojí 11 je spojeno prostřednictvím tyčového ústrojí 12 s pístovým elementem 7.

Podle příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 1, je pístový element 7 vytvořen jako kolem osy 13 na způsob klapky výkyvný výtlačný element 14. Osa 13 je upravena v bezprostřední blízkosti horního okraje 15 výměníku 5 tepla. Vzhledem k volnému konci 16 výtlačného elementu 14 je upravena stěna 18 komory 6 tak, že se vytváří šterbina 17, přičemž stěna 18 je z hlediska svého tvaru přizpůsobena pohybovému oblouku výtlačného elementu 14. Rovnoběžně s rovinou výkresu u obr. 1 jsou po obou stranách výtlačného elementu 14 uspořádány další, na obrázku neznázorněné stěny komory 6, které rovněž zachovávají šterbinu 17 vzhledem k výtlačnému elementu 14.

V provozu, například v případě chlazení, se výtlačný element 14, který je s výhodou vytvořen ve tvaru desky, vykývne ze znázorněné úhlové polohy o hodnotu zhruba 25°, do koncové polohy, ve které je rovnoběžný a v malém odstupu od horní strany 19 výměníku 5 tepla. Potom následuje obrácení pohybu a zpětné vykývnutí do horní koncové polohy, přičemž vzduch, který je v prostoru 2, je na podkladě takto vytvořeného dopravního ústrojí 20 vzduchu dráhou 21 vzduchu, která je v podstatě tvořena výměníkem 5 tepla, při zvětšení objemu nasáván do komory 6, kde je v daném případě chlazení, v prvním kroku ochlazován. Jakmile návazně překročí výstředníkové ústrojí 11 svoji horní úvrať, tak se zmenší objem komory 6 a ochlazený vzduch je stejnou cestou, tedy opět průchodem skrz dráhu 21 vzduchu, avšak nyní v opačném směru, vytlačován do prostoru 2. Při průchodu výměníkem 5 tepla se uskutečňuje druhý krok ochlazování, přičemž oba kroky ochlazování vedou k tomu, že vytlačovaný vzduch má požadovanou teplotu. Překvapivě se ukázalo, že mezi nasávaným a vytlačovaným vzduchem nedochází k žádnému zkratu, to znamená, že není trvale identický nebo téměř identický objem vzduchu nasáván a znovu vytlačován. Spíše se vytlačovaný vzduch vytlačuje jako vír, případně jako více vírů a proniká tak do vnitřku prostoru 2. V návaznosti, vzduchotechnickým zařízením 1 nasávaný vzduch proto není shodný s vytlačovaným vzduchem, takže dochází k provozu s okolním ovzduším. Na podkladě principu klapky u příkladu provedení podle obr. 1 se vytváří při procesu vytlačování na pravé, od výkyvné osy 13 odvrácené straně nadměrná rychlost vytlačovaného vzduchu, což vede s výhodou vpravo, tedy na straně od osy 13 k přesazenému vytváření vírů 22, tak jak je to označeno vztahovou značkou 22. Na podkladě této asymetrie se dosahuje zvláště výhodného vířivého uvolňování a zcela se také zabráni zkratovému efektu. Asymetrické uspořádání však není bezpodmínečně nutné pro zajištění účinku vynálezu, protože, jak bude ještě později vysvětleno, také při souměrném vířivém vytlačování nevznikající žádné významné zkratové účinky.

Pro zajištění úspěchu začíná podle vynálezu také není potřebné, aby se uskutečňoval periodický pohyb pístového elementu 7. Možné jsou proto také jeho neperiodické pohyby. Ty mohou být také sinusové, s výhodou však mohou být na konci výtlačné fáze krátce pozdrženy nebo se může rychlost pohybu přerušovaně zmenšovat, což vede k velmi dobrému uvolňování vírů 22. Čím rychlejší je pohyb pístového elementu 7 při procesu vytlačování, tím silnější je impuls a tím dále vniká vír 22 do prostoru 2. Otevírací pohyb klapky, to znamená nasávací proces, se může na rozdíl od toho uskutečňovat relativně pomalu. Proces nasávání vzduchu a vytlačování vzduchu je na obr. 1 vyznačen prostřednictvím dvojitých šipek 23.

Protože se pístový element 7 pohybuje s relativně nízkou frekvencí, například v rozsahu 0,1 až maximálně 30 Hz, čímž se vytváří mimořádně nízkofrekvenční zařízení, byly dosaženy z hlediska akustiky překvapivě dobré výsledky. Mimoto není elektromotor 10 upraven v proudy vzduchu, čímž se do značné míry utlumuje jeho hlučnost. Řízení, případně regulaci provozu

s okolním ovzduším, a tím i vytápěcí, případně chladicí výkon lze zajistit změnou rychlosti pístového elementu 7. Významnou roli přitom hraje i dráha zdvihu. Obdobnou funkci má i mrtvý, případně kompresní objem. Pod pojmem mrtvý objem se skrývá prostor, který se nepodílí na zvětšení, případně na zmenšení komory 6. V podstatě je to u příkladu provedení podle obr. 1 ten vnitřní prostor výměníku 5 tepla, který vytváří dráhu 21 vzduchu. Tento mrtvý objem by měl být vytvořen pokud možno velmi malý, v každém případě však o mnoho menší než maximální objem komory 6. Je proto jen málo doporučení vhodné dosahovat požadovaného prostupu vzduchu s malým zdvihem a vysokou frekvencí, nýbrž je třeba vyvinout snahu pro opačný případ, to znamená pro velký zdvih a malou frekvenci. Posledně uvedené skutečnosti jsou však potom omezeny narůstající konstrukční velikostí.

V komoře 6 vůbec nedochází k promíchávání vzduchu, protože lamely výměníku 5 tepla současně působí jako usměrňovací elementy.

Na obr. 2 a 3 je ještě jednou znázorněno provedení podle obr. 1 v další variantě. Na čepu 24 hřídele elektromotoru 10 je upraven kruhový kotouč 25, ze kterého vystupuje výstředníkový čep 26, který je v záběru s tyčovým ústrojím 12. Tyčové ústrojí 12 je upevněno výkyvně na vytlačném elementu 14.

Z obr. 2 je patrné, že se komora 6 rozprostírá po celé hloubce výměníku 5 tepla, avšak, podle obr. 3, nikoli jen po délce výměníku 5 tepla, nýbrž ještě přes ní. Navazující základní plocha komory 6 na výměník 5 tepla je tedy větší než základní plocha výměníku 5 tepla. Uspořádání je upraveno tak, že základní plocha výměníku 5 tepla je ve směru na osu 13 vzhledem k základní ploše komory 6 přesazena. To vede ke značnému vytváření vírů a k optimálnímu uvolňování vírů.

Na obr. 4 je vyobrazen diagram, který znázorňuje chladicí výkon K a objemový proud V v závislosti na frekvenci f zdvihu vzduchotechnického zařízení 1. Je zde patrné, že s frekvencí f zdvihu, uvedenou na obr. 1, objemový proud V lineárně narůstá. Nárůst chladicího výkonu K v závislosti na frekvenci f zdvihu se neuskutečňuje lineárně.

Na obr. 5 je znázorněn axonometrický pohled na vzduchotechnické zařízení 1, které je zamontováno do v řezu znázorněného stropu 3 prostoru 2. Ve stropě 3 je zřetelně patrný otvor 27', se kterým výměník 5 tepla sousedí. Prostřednictvím vhodných, zde neznázorněných vodicích elementů vzduchu mohou být vyfukované víry vedeny v požadovaném směru. Takové vodicí elementy vzduchu, případně výpustné mřížky vytvářejí sice přídavnou tlakovou ztrátu, avšak dále zmenšují nebezpečí zkratu.

Na obr. 6 je schematicky znázorněn další příklad provedení vzduchotechnického zařízení 1, které má jako pístový element 7 desku 28, která je posuvně pohyblivá. Poháněcí ústrojí, která vyvolávají takový pohyb, jsou odborníkovi známá a jsou tvořena například zdvihacími magnety 39. Na základě souměrné konstrukce se při procesu vytlačování vzduchu vytvářejí souměrné víry 29, 30. Současně se tyto víry 29, 30 uvolňují a pronikají do prostoru 2, takže následně do komory 6 nasátý vzduch není shodný s vytlačeným vzduchem. Zkratky vznikají tedy jen v nepodstatném rozsahu. Vytváření vírů 29, 30 se podpoří tím, že se v oblasti vstupních, případně výstupních otvorů upraví clony 31, to znamená, že tyto clony 31 jsou uspořádány před výměníkem 5 tepla nebo na okraji výměníku 5 tepla. Takové clony 31 jsou znázorněny u příkladů provedení na obr. 7 a 8. Na podkladě těchto clon 31 vznikají tak zvané zastavovací víry, které se nejlépe uvolňují.

Na obr. 9 je znázorněn další příklad provedení vzduchotechnického zařízení 1, u kterého je pístový element 7 tvořen válcem 32, který se prostřednictvím vhodného pohonu vratně odvaluje v komoře 6, čímž se objem komory 6 zvětšuje, případně zmenšuje.

Pohon podle neznázorněných příkladů provedení může také odpovídat pohonu, který je známý například z nástrojových saní z vodorovných obrazyček, například hoblovek. Takový pohon zajišťuje velmi rychlý vytlačovací pohyb vzduchu a vzhledem k němu pomalejší nasávací pohyb.

5 Na obr. 10 je znázorněn další příklad provedení vynálezu, který do značné míry odpovídá příkladu provedení podle obr. 2 a 3. V dalším budou uvedeny jen jejich rozdíly. Tyto rozdíly spočívají v uspořádání stropu 3 prostoru 2. V oblasti, která je přiřazena k ose 13 výkyvného
10 výtlačného elementu 14, je na stropě 3 vytvořen stupeň 33, to znamená, že stropní výška prostoru 2 je v oblasti výměníku 5 tepla menší než v návaznosti na stupeň 33. Stupeň 33 má technický účinek z hlediska proudění, kterým přitahuje vytlačené víry, tedy je odpovídajícím způsobem vychyluje. To je příznivé z hlediska zabránění efektům zkratu. Přitom se vytvářejí tak zvané
15 tyčové víry, které se pohybují podél stropu 3 a umožňují další vnikání ochlazeného vzduchu do prostoru 2.

15 U příkladu provedení podle obr. 11 je strop 3 prostoru 2 v oblasti výměníku 5 tepla opatřen hrdlem 34, které působí na vytlačované víry jejich směřováním. Vytlačované víry postupují proto cíleně směrem dolů do prostoru 2. To je důležité zejména při přivádění teplého vzduchu.

20 Příklad provedení podle obr. 12 ukazuje ještě jednu konstrukci s výkyvným pístem. Je zde zdůrazněno, že výstředníkové ústrojí 11 může být opatřeno vyvažovacím závažím 35, které je vzhledem k ose otáčení poháněcího ústrojí diametrálně přesazeno ke kloubu 37 tyčového ústrojí 12. Tím se do značné míry zabrání vibracím, které mohou vzniknout nepravidelným chodem.

25 Na obr. 13 a 14 je zobrazeno vzduchotechnické zařízení 1, které není narozdíl od předcházejících příkladů provedení opatřeno výstředníkovým ústrojím 11, ale má pohon 38 s otáčivým magnetem. Pohon 38 s otáčivým magnetem je nasazen přímo na osu 13 výkyvného výtlačného elementu 14. Lze realizovat například úhel výkyvu o velikosti 45°. Vytvořením přímého přírubového spojení mezi pohonem 38 s otáčivým magnetem a mezi osou 13 se zabrání působení
30 příčných sil na uložení klapky. Pohon 38 s otáčivým magnetem je ovládán prostřednictvím odpovídajícího elektrického řídicího ústrojí, prostřednictvím kterého se nastavuje požadovaný pohyb, to znamená zrychlení, rychlost, rozsah výkyvu atd.

35 Příklad provedení zobrazený na obr. 13 znázorňuje vratné ústrojí 42. Toto vratné ústrojí 42 je realizováno prostřednictvím vratné pružiny 43, která je vytvořena jako tažná pružina 43 a která je jedním svým koncem upevněna na výtlačném elementu 14 a druhým svým koncem polohově pevně. Tato vratná pružina 43 zajišťuje zpětné přivádění výkyvného výtlačného elementu 14 do jeho horní úvratě. Místo provedení, které je znázorněno na obr. 13, jsou použitelná také vratná
40 ústrojí 42, která spočívají přídavně nebo výlučně na principu síly tíže, to znamená, že na podkladě hmotnosti pístového elementu 7 se tento pístový element 7 pohybuje nazpět do své výchozí polohy.

45 Na způsob klapky vytvořený výtlačný element 14 může kmitat s vlastní frekvencí systému z vratné pružiny 43 a hmotnosti klapky. Vybuzení kmitů se uskutečňuje prostřednictvím odpovídajícího magnetického vybuzení pohonu 38 s otáčivým magnetem. Velikost proudu cívek otočných magnetů pohonu 38 s otáčivým magnetem určuje sílu vybuzení. Je žádoucí taktovat vybuzení v souladu s polohou klapky. Utlumován je systém odporem vzduchu.

50 Alternativně je provedení podle obr. 13 také možné bez vratného ústrojí, 42, jak je to patrné z obr. 14.

55 Na obr. 15 a 16 jsou znázorněny další varianty elektromagnetického pohonu, u kterých jsou upraveny zdvihací magnety 39. Stejně tak jako u pohonu 38 s otáčivým magnetem, který je znázorněn na obr. 13 a 14, jsou zdvihací magnety 39 u příkladu provedení podle obr. 15 a 16 uváděny do provozu prostřednictvím odpovídajících cívek při jejich protékání elektrickým proudem. Osa 13 výtlačného elementu 14 je neotočně spojena s dvojitou pákou 40, s jejímiž

odpovídajícími konci je v záběru vždy jeden z obou zdvihacích magnetů 39 prostřednictvím ovládacích tyčí 41. Odpovídajícím řízením zdvihacích magnetů 39, při kterém jeden zdvihací magnet 39 tlačí a druhý zdvihací magnet 39 táhne, se prostřednictvím bezpříčných sil vytvářeho momentu na ose 13 vytváří výkyvný pohyb výtlačného elementu 14.

5

Zvláště výhodné je, když je pístový element 7 velmi lehký a je vytvořen například z desky sendvičové konstrukce s voštinovou strukturou. V úvahu přicházejí také desky z tvrdé pěnové hmoty, potažené plastickou hmotou, nebo tenkostěnné skořepinové konstrukce.

10

U uvedených elektromagnetických pohonů lze vždy zajistit, že ani kotva ani výtlačný element 14 nenarazí na jiné konstrukční součásti. To lze zajistit prostřednictvím vhodného řízení, případně regulace budícího proudu.

15

Obr. 17 znázorňuje zdvojeně účinné vzduchotechnické zařízení 1. To má dva, ve vzájemném tupém úhlu uspořádané výměníky 5 tepla, ke kterým je přiřazena dvojitá komora, případně ke každému z nich jedna komora 6. Pístový element 7 je vytvořen jako výkyvný výtlačný element 14, přičemž osa 13 je upravena ve spodní oblasti mezi oběma výměníky 5 tepla. Prostřednictvím odpovídajících drah 48 vzduchu, ve kterých mohou být upraveny vodící elementy 49 vzduchu, jsou výměníky 5 tepla spojeny s prostorem 2. Výkyvným pohybem výtlačných elementů 14 se vytváří na jedné jejich straně zvětšení objemu a na jejich druhé straně zmenšení objemu. To znamená, že prostřednictvím jednoho výměníku 5 tepla se vzduch z prostoru 2 nasává a zmenšením objemu se na druhé straně výtlačného elementu 14 vzduch z odpovídající komory 6 skrz druhý výměník 5 tepla do prostoru 2 vyfukuje.

20

25

Na obr. 18 je znázorněn další příklad provedení zdvojeně účinného vzduchotechnického zařízení 1. To má, na rozdíl od příkladu provedení podle obr. 14, jen jeden výměník 5 tepla, ke kterému je však přiřazena dvojitá komora 6. K tomu účelu je upravena osa 13 výtlačného elementu 14 zhruba centrálně vzhledem k výměníku 5 tepla, takže vždy zhruba jedna polovina výměníku 5 tepla je využita pro nasávací a současný výtlačný proces do každé komory 6.

30

Na obr. 19 je znázorněna jen jiná vestavná poloha vzduchotechnického zařízení 1 ve srovnání s dříve uvedenými příklady provedení. Zde je vzduchotechnické zařízení 1 uspořádáno svisle, to znamená, že jej lze instalovat například do stěny prostoru 2. S výhodou je výkyvná osa 13 na způsob klapky výkyvného výtlačného elementu 14 uspořádána dole, to znamená, že klapka není uložena jako zavěšená, nýbrž stojí.

35

Příklad provedení, který je znázorněn na obr. 20, se liší od příkladu provedení znázorněného na obr. 1 tím, že na způsob klapky vytvořený výtlačný element 14 má zpětný ventil 50, který je například také vytvořen na způsob klapky. Nad výtlačným elementem 14 je vytvořena další komora 51, která je spojena s primárním vzduchem P. Tento primární vzduch P může být buď bez tlaku nebo pod tlakem. Pokud je podle obr. 20 výtlačný element 14 vyfuknut směrem vzhůru, tak se otevře zpětný ventil 50 a primární vzduch P může proudit do komory 6. To se uskutečňuje přidavně ke vzduchu, který je nasáván z prostoru 2. Při pohybu výtlačného elementu 14 směrem dolů se uzavře zpětný ventil 50, takže jak vzduch nasátý z prostoru 2, tak i primární vzduch P, který je v komoře 6, je vytlačován do prostoru 2. U příkladu provedení podle obr. 20 tak není žádný prostý provoz okolního ovzduší, ale provoz okolního ovzduší a provoz primárního vzduchu P.

40

45

Na obr. 21 až obr. 23 jsou znázorněny příklady provedení vynálezu, u kterých je výměník 5 tepla upraven vždy v různé poloze. Vytvoření zařízení podle obr. 21 až obr. 23 odpovídá vytvoření podle obr. 3, takže na něj bude odkazováno. U příkladu provedení podle obr. 21 je výměník 5 tepla uspořádán ve vzdálenosti od osy 13. Sousedí svým, vzhledem k ose 13, protilehlým koncem s odpovídající stěnou komory 6. U příkladu provedení podle obr. 22 je upraven výměník 5 tepla zhruba centrálně vzhledem k základně komory 6, to znamená, že je zde sice také odstup vzhledem k ose 13, který je však menší než u příkladu provedení podle obr. 21. U příkladu

50

55

provedení podle obr. 23 sousedí výměník 5 tepla přímo s osou 13. Přitom je upraven v odstupu od stěny komory 6, která je protilehlá vzhledem k ose 13.

Na obr. 24 je znázorněno vzduchotechnické zařízení 1 podle uspořádání vyobrazeného na obr. 10, to znamená, že na stropě 3 prostoru 2 je upraven stupeň 33. Stupeň 33 má svisle upravenou stěnu 55. Výměník 5 tepla má od spodní hrany stěny 55 vzdálenost X. Do stěny 55 vyústí výtok 56 primárního vzduchu, který vede ke komoře 57 primárního vzduchu, do které se přivádí primární vzduch P. Vzduchotechnickým zařízením 1 vytvářené víry procházejí těsně po stupni 33 a narážejí tam na primární vzduch P. Ten může mít nepatrný přetlak a tím vnikat do prostoru 2. Alternativně nebo přídavně je však také možné dopravovat víry indukčním účinkem primárního vzduchu P.

Obr. 25 znázorňuje další příklad provedení vzduchotechnického zařízení 1, u kterého je rovněž použito ústrojí primárního vzduchu P. To má výtok 56 primárního vzduchu P, který vyústí ve stropě 3 prostoru 2. Výtok 56 primárního vzduchu P je veden ke komoře 57 primárního vzduchu P, která je napájena primárním vzduchem P. Uspořádání je vytvořeno tak, že výtok 56 primárního vzduchu P je upraven na straně výměníku 5 tepla vzduchotechnického zařízení 1, která je upravena protilehle ke směru proudění vytlačovaného víru vzduchotechnického zařízení 1.

Obr. 26 znázorňuje prostor 2 budovy nebo podobné stavby, která je opatřena vzduchotechnickým zařízením 1. To je upraveno pod obložením 58 v rohové oblasti, která je tvořena stěnou a podlahou prostoru 2. Obložení 58 má ve vodorovné oblasti 59 výstupní otvor 60 a v oblasti podlahy vstupní otvor 61. Pod obložením 58 je upraveno vzduchotechnické zařízení 1 a ústrojí 62 primárního vzduchu P. To má výtok 56 primárního vzduchu P, který vyústí zhruba v oblasti mezi vstupním otvorem 61 a mezi výměníkem 5 tepla vzduchotechnického zařízení 1.

V průběhu provozu uspořádání podle obr. 26 se vytváří v prostoru 2 vzduchový válec se studenými nebo teplými víry, podle toho, zda se jedná o chladicí provoz nebo topný provoz, který je vytlačován vzduchem vystupujícím z výstupního otvoru 60. Ten stoupá ke stropu prostoru 2 a pohybuje se ve směru k protilehlé stěně 63. Proudění vzduchu potom klesá opět ve směru k podlaze a nakonec je nasáváno do vstupního otvoru 61. Ústrojí 62 primárního vzduchu P může být vytvořeno jako skříň pro rozdělování vzduchu, opatřená tryskami. Trysky nasměrují objemový proud třecího vzduchu, tedy poháněcího vzduchu směrem vzhůru ve směru k výstupnímu otvoru 60. U objemového proudu poháněcího vzduchu se může s výhodou jednat o objemový proud vnějšího vzduchu, zejména o proud s celoročně konstantní teplotou vzduchu.

U výměníku 5 tepla předcházejících příkladů provedení se může jednat o konstrukci se zvětšenou tloušťkou lamel a se zvětšenou vzdáleností mezi lamelami. To je možné vzhledem k dvojnásobnému průchodu vzduchu, to je při nasávání a při vytlačování. Je zde k dispozici vysoký přenos tepla. Na lamelách se vytvářejí jen tenké mezní vrstvy. Takové výměníky 5 tepla lze velmi snadno čistit. Mají jen nepatrný sklon k usazování nečistot. Mimoto je také možné upravit povrstvení s lakem, který odstraňuje nečistoty. Tím se vytváří jen nepatrné usazování prachu. To vede k výhodně dlouhým intervalům v údržbě a zabraňuje také vlastnímu zápachu. Mimoto se umožňuje upravit vzhledem k uvedeným okolnostem jen nepatrnou výšku lamel, takže mrtvý prostor je velmi malý.

Jak je to znázorněno na obr. 26, lze upravit ústrojí 62 primárního vzduchu P, takže se neuskutečňuje žádný prostý cirkulační provoz, nýbrž se přivádí čerstvý vzduch. Je samozřejmě také možné, že není upraveno žádné ústrojí 62 primárního vzduchu P.

Na obr. 27 je znázorněno ústrojí 70 dveřní vzduchové clony, které má dvě vzduchotechnická zařízení 1, která mají nad neznázorněným otvorem dveří uspořádaný vzduchový kanál 71. Tento vzduchový kanál 71 má na své spodní straně 72 výtokové otvory 73, takže vzduch, který je ve vzduchovém kanálu 71, může z těchto výtokových otvorů 73 vystupovat a vytvářet tak dveřní

vzduchovou clonu. Z obr. 28 je patrné, že vzduchový kanál 71 má tři navzájem rovnoběžně uspořádané řady výtokových otvorů 73. Je samozřejmě také možné, že je například upravena jen jedna centrální řada výtokových otvorů 73.

- 5 Podle obr. 27 a obr. 29 je nad vzduchovým kanálem 71 u každého ze vzduchotechnických zařízení 1 uspořádána komora 6, která má měnitelný objem a která má ve své dráze 21 vzduchu topný registr 74, který vytváří ústrojí 5' pro úpravu vzduchu.

- 10 Při provozu ústrojí 70 dveřní vzduchové clony je vzduch, který je v oblasti dveří, nasáván zvětšením objemu komor 6, přičemž vzduch prochází topným registrem 74 a potom se zmenšením objemu komor 6 a opětovným průchodem topným registrem 74 přivádí do vzduchového kanálu 71, ze kterého potom vystupuje výtokovými otvory 73 pro vytváření vzduchové clony.

- 15 Na obr. 30 je znázorněn příklad provedení, u kterého je ke vzduchotechnickému zařízení 1 přiřazeno vzduchové potrubí 75, které má na vstupní straně vzduch s teplotou σ_E . Výměník 5 tepla je přiřazen k plášťové stěně vzduchového potrubí 75 a spojuje jej s komorou 6 vzduchotechnického zařízení 1. Výměník 5 tepla je připojen k obvodu 76, který slouží pro odvádění odpadního tepla pro požadované účely. Při provozu je vzduch, který je ve vzduchovém potrubí 75 nasáván s teplotou σ_E a prochází tak při průchodu výměníkem 5 tepla do komory 6. Při
20 vytlačování tohoto vzduchu z komory 6 ve směru vzduchového potrubí 75 prochází tento vzduch ještě jednou výměníkem 5 tepla a předává mu teplo, načež se nakonec dostává zpět do vzduchového potrubí 75, přičemž potom má na výstupní straně z hlediska proudění teplotu σ_A , která je menší než teplota σ_E . Toto snížení teploty vzniká tím, že se předá teplo do výměníku 5 tepla, odkud se prostřednictvím obvodu 76 přivádí ke stanovenému využití.

- 25 V základním uspořádání je na obr. 31 znázorněno vzduchotechnické zařízení 1, které slouží jako prosté zařízení pro dopravu vzduchu, to znamená, že v průběhu jeho cirkulačního provozu je pro prostor 2, případně prostorovou oblast 2' prostoru 2, prostřednictvím jen jedním otvorem vytvářené dráhy 21 vzduchu nasáván vzduch dovnitř komory 6 a následně je opět vytlačován.
30 Tak lze například uskutečnit efektivní promíchávání vzduchu v prostoru. V souladu s příklady provedení, které jsou znázorněny na obr. 24, 25, 26, 35 a 36, lze upravit také podíl primárního vzduchu P nebo přimíchávání proudů látek libovolného druhu. Ústrojí 5' pro úpravu vzduchu, které například u předcházejících příkladů provedení představuje výměník 5 tepla, není u příkladu provedení podle obr. 31 k dispozici.

- 35 Tvar stěny 18 komory 6 má vliv na vytváření a tvar výtlačných vírů. Geometrii může proto odborník zvolit tak, aby se výtlačné víry vytvářely v požadovaném provedení.

- 40 Jak již bylo uvedeno, představuje výměník 5 tepla ústrojí 5' pro úpravu vzduchu, které bylo v přecházejících příkladech provedení uvedeno jako příklady. Je samozřejmě možné upravit místo výměníku 5 tepla jako ústrojí 5' pro úpravu vzduchu i jiné typy ústrojí 5', například taková ústrojí 5', která zajišťují požadovanou vlhkost vzduchu. Je také možné upravit ústrojí 5' pro přeměnu látek, například katalyzátory, které také budou zajišťovat úpravu vzduchu.

- 45 Dále je třeba ještě uvést, že u příkladů provedení, které jsou znázorněny na obrázcích, mohou být nasazena také vzduchotechnická zařízení 1, která nemají žádná ústrojí 5' pro úpravu vzduchu, případně žádné výměníky 5 tepla nebo podobně.

- 50 U příkladu provedení, který je znázorněn na obr. 32, navazuje na ústrojí 5' pro úpravu vzduchu, které je vytvořeno jako výměník 5 tepla, vodící ústrojí 80, které má například kruhový výstupní otvor 81. Je zde patrné, že z výstupního otvoru 81 jsou vytlačovány vzduchové víry 82 ve tvaru anuloidu. Celkem jsou tak v podstatě u vzduchotechnického zařízení 1 upraveny tři komponenty, to je ústrojí pro dopravu vzduchu, tvořené komorou 6 a pístovým elementem 7, ústrojí 5' pro

úpravu vzduchu a vodicí ústrojí 80. Tyto komponenty mohou být realizovány také odděleně, takže se smontují až na místě realizace.

Na obr. 33 je místo lineárně se pohybujícího pístového elementu 7 z obr. 32 upraven výkyvný pístový element 7.

Vodicí ústrojí 80 vzduchu umožňuje ovlivňovat typ a/nebo směs vytlačovaného víru.

Celé uspořádání proto umožňuje ovlivňovat vzduchové proudění v prostoru 2, případně v prostorové oblasti 2'. Pokud se má vytvořit určitý komfort, například v obytném prostoru 2, postupuje se tak, že víry nemají příliš velký výtlačný impuls ani příliš velkou výtlačnou rychlost, takže se například, v souladu s obr. 34, vytlačují chladné víry 83, mezi kterými je teplý vzduch 84 místnosti. Na podkladě relativně malé výpustné rychlosti se vytváří odpovídající vysoká indukce, čímž se při rozpadu vírů dosahuje velmi dobrého promísení vzduchu. Tak je například také možné bez problémů provětrávat rohy místností, aby se tam vytvořilo příjemné klima. Větrací metoda podle vynálezu je ve srovnání se známým větráním prostřednictvím paprsků zvláště výhodná, protože na rozdíl od paprskového větrání se na mezních stěnách, například na stropěch a/nebo stěnách prostorů nevytváří stěnový jev, nazývaný také Coandův jev.

Vynález je samozřejmě a výhodně možné uplatnit také ve výrobní vzduchotechnice, aby se zajistilo například působení tepelného rušivého pole stroje. V takovém případě se víry vytlačují s vysokým výtlačným impulzem a tím i s vyšší výtlačnou rychlostí, aby se působilo například proti teplu, které například vystupuje z textilního nebo tkacího stroje. Výtlačné víry, vydávané zařízením podle vynálezu, umožňují toto tepelné pole rozrušit i za obtížných podmínek zajistit optimální odvětrávání. Prostřednictvím známého paprskového odvětrávání není možné dosáhnout takových dobrých výsledků odvětrávání, protože vzduchový paprsek je působením rušivého pole velmi rychle rozdrčen a/nebo bočně vytlačen.

Pulzním větráním podle vynálezu lze dosáhnout vysoké výměny tepla, která je zhruba o 30 % vyšší než u obvyklých zařízení.

Na obr. 35 je znázorněn příklad provedení s výkyvným pístovým elementem 7, přičemž na komoru 6 navazuje další komora 85, do které s výhodou radiálně vyúsťuje přípojka 86 primárního vzduchu P. Na komoru 85 s výhodou navazuje ústrojí 5' pro úpravu vzduchu, které následuje za vodicím ústrojím 80. Obrázek 36 znázorňuje odpovídající příklad provedení, avšak s lineárně se pohybujícím pístovým elementem 7. U příkladů provedení podle obr. 35 a obr. 36 lze tak přimíchávat primární vzduch P vzduchu, který je dopravován v cirkulačním principu, to znamená, že je k dispozici jak primární vzduch P, tak i vzduch z cirkulačního provozu. Je také možné přidavně nebo místo primárního vzduchu P přivádět libovolný proud látky, například vzduch s podílem voňavky nebo určité plyny apod.

Místo výkyvného pístového elementu 7, případně lineárního pístového elementu 7 u příkladů provedení podle obr. 35 a 36, případně místo znázorněných pístů u některého příkladu provedení vynálezu je například také možné upravit membránu nebo podobně, která se prostřednictvím poháněcího ústrojí 9 uvádí do pohybu, to znamená do kmitání, čímž se vytvoří komora 6, do které se vzduch nasává a potom se opět vytlačuje. Takovou membránu lze přivádět do kmitavého pohybu také například elektromagneticky, například na principu reproduktoru, čímž se celkově vytvoří ústrojí pro dopravu vzduchu.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Vzduchotechnické zařízení s dopravním ústrojím (20) vzduchu pro přívod dopravovaného vzduchu do prostorové oblasti (2'), přičemž dopravní ústrojí (20) vzduchu obsahuje pro pulzní dopravu alespoň části dopravovaného vzduchu v provozu cirkulujícího vzduchu alespoň jednu komoru (6) s proměnným objemem, která je prostřednictvím alespoň jedné dráhy (21) vzduchu
10 spojena s prostorovou oblastí (2'), **vyznačující se tím**, že jedna a tatáž dráha (21) vzduchu tvoří jak sací dráhu (21) vzduchu, tak i vytlačovací dráhu (21) vzduchu.
- 15 2. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dopravní ústrojí (20) vzduchu je dopravním ústrojím (20) vzduchu pro vytváření vírů (29, 30) ve vytlačovaném vzduchu s alespoň jedním rotačním a posuvným impulzem o velikosti umožňující odlučování vírů (29, 30) a jejich vnikání do prostorové oblasti (2').
- 20 3. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dopravní ústrojí (20) vzduchu je dopravním ústrojím (20) vzduchu pro vytváření pulzujícího proudění při vytlačování vzduchu s energií umožňující odlučování pulzujícího proudění a jeho vnikání do prostorové oblasti (2').
- 25 4. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že pro změnu objemu komory (6) je upraveno poháněcí ústrojí (9), jehož pracovní frekvence je v rozsahu od 0,1 do 30 Hz.
5. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v dráze (21) vzduchu je uspořádáno ústrojí (5') pro úpravu vzduchu.
- 30 6. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že ústrojí (5') pro úpravu vzduchu je vytvořeno jako výměník (5) tepla a/nebo ústrojí pro ovlivňování vlhkosti vzduchu a/nebo ústrojí pro přeměnu látek, zejména katalyzátor.
- 35 7. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dráha (21) vzduchu je vytvořena jako otvor s ústrojím (5') pro úpravu vzduchu, které na něj navazuje.
- 40 8. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že v komoře (6) je uspořádán pístový element (7) pro změnu jejího objemu.
9. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je vytvořen jako posuvně pohyblivý píst.
- 45 10. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je vytvořen jako výtláčový element (14) výkyvný kolem osy (13) na způsob klapky.
11. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že tvar stěn (18) komory (6) je přizpůsoben pohybovému oblouku výtláčného elementu (14).
- 50 12. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 8 až 11, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je vytvořen ve tvaru desky.
13. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 8 až 12, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je pístovým elementem (7) s proměnnou rychlostí pohybu a/nebo

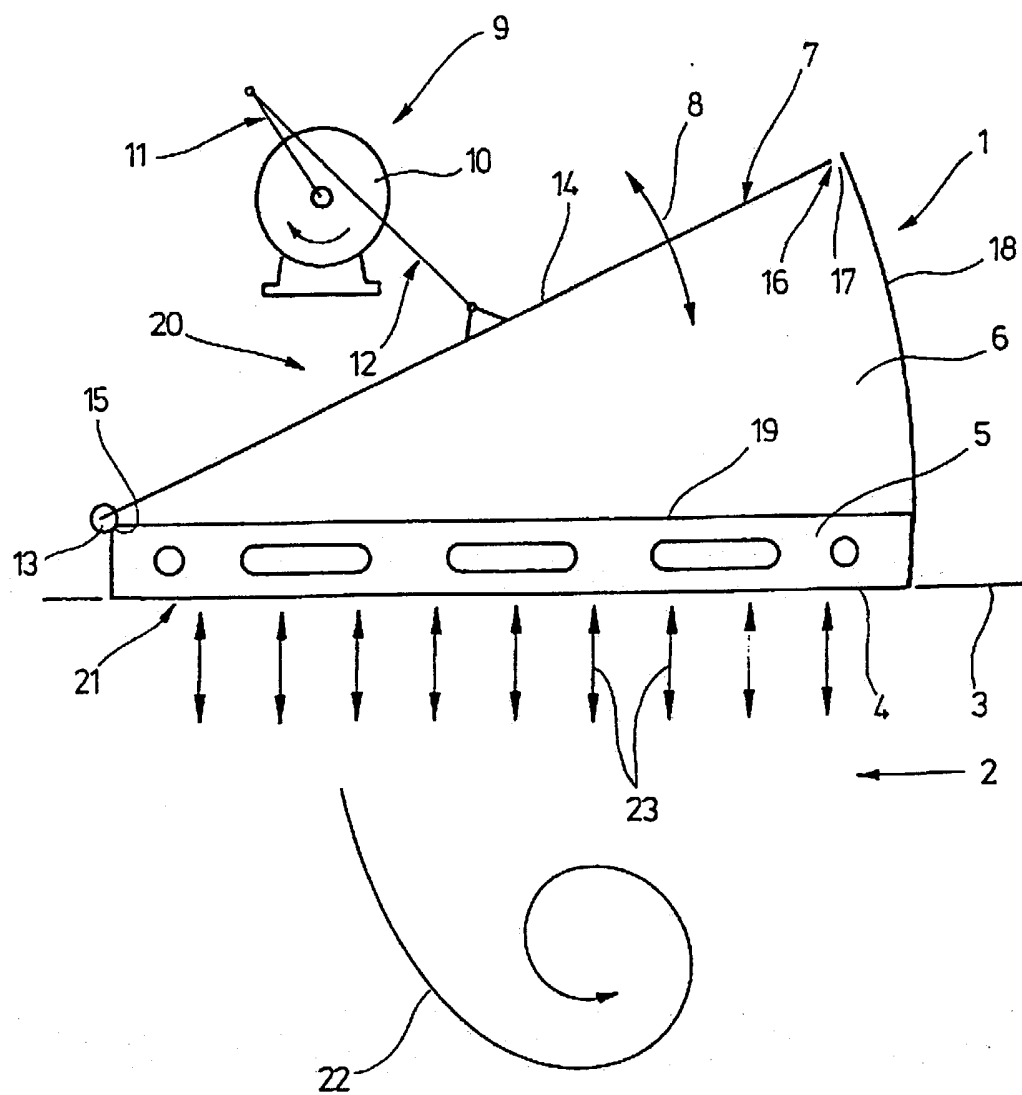
s proměnným zrychlením a/nebo s proměnnou dráhou zdvihu a/nebo s proměnnou frekvencí pohybu, zejména nastavitelným na zvolenou hodnotu, zejména regulovatelným na tuto hodnotu.

- 5 14. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 10 až 13, **vyznačující se tím**, že výtlačný element (14) je výtlačným elementem (14) s proměnnou velikostí úhlu svého vykývnutí, zejména nastavitelným na zvolenou hodnotu, zejména regulovatelným na tuto hodnotu.
- 10 15. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 5 až 14, **vyznačující se tím**, že základní plocha komory (6) sousedící s ústrojím (5') pro úpravu vzduchu je větší než základní plocha ústrojí (5') pro úpravu vzduchu.
- 15 16. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že ústrojí (5') pro úpravu vzduchu má vzduchový otvor, který je vůči větší sousedící základní ploše komory (6) uspořádán přesazeně ve směru k ose (13) výtlačného elementu (14).
- 20 17. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že vzduchový otvor ústrojí (5') pro úpravu vzduchu je upraven u osy (13).
- 20 18. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 10 až 17, **vyznačující se tím**, že výtlačný element (14) ve své vratné poloze výkyvného pohybu na konci výtlačné fáze bezprostředně sousedí s ústrojím (5') pro úpravu vzduchu.
- 25 19. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 5 až 18, **vyznačující se tím**, že vnitřní prostor ústrojí (5') pro úpravu vzduchu a zbytkový prostor v komoře (6) tvoří kompresní prostor, to jest prostor s neproměnlivým objemem, který je menší než maximální objem komory (6).
- 30 20. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 8 až 19, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je při vytvoření šterbiny (17) upraven protilehle ke stěně komory (6).
- 30 21. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 10 až 20, **vyznačující se tím**, že úhel výkyvu výtlačného elementu (14) je v rozsahu 20° až 180°.
- 35 22. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dráha (21) vzduchu, popřípadě otvor, je opatřena vodicím ústrojím (27) vzduchu, zejména šterbinovou výpustí opatřenou vodicím ústrojím (27) vzduchu.
- 40 23. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 4 až 22, **vyznačující se tím**, že poháněcí ústrojí (9) je poháněcím ústrojím (9) s ovladatelnou, popřípadě regulovatelnou, frekvencí a/nebo s ovladatelnou, popřípadě regulovatelnou, dráhou zdvihu a/nebo s ovladatelným, popřípadě regulovatelným, úhlem natočení pro nastavení intenzity úpravy vzduchu.
- 45 24. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 4 až 23, **vyznačující se tím**, že poháněcí ústrojí (9) je vytvořeno jako motor, zejména elektromotor (10), zvláště motor s převodem, s výstředníkovým ústrojím (11) upraveným v záběru s pístovým elementem (7).
- 50 25. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 24, **vyznačující se tím**, že motorem je motor na stejnosměrný proud.
- 50 26. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 25, **vyznačující se tím**, že motor na stejnosměrný proud je připojen k elektrickému řídicímu ústrojí otáček.

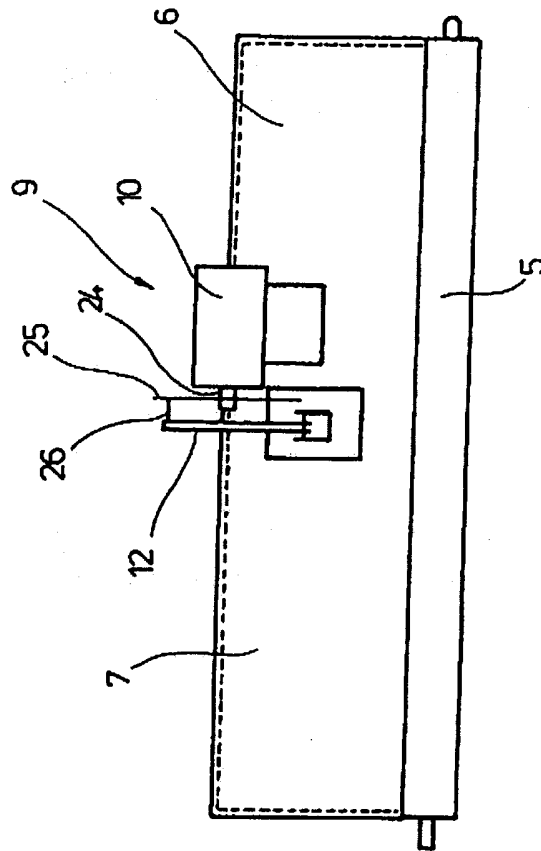
27. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 4 až 23, **vyznačující se tím**, že poháněcí ústrojí (9) je tvořeno zdvihacím magnetickým nebo otočným magnetickým pohonem, zejména zdvihacím magnetem (39) nebo pohonem (38) s otáčivým magnetem.
- 5 28. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 8 až 27, **vyznačující se tím**, že pístovému elementu (7) je přiřazeno vratné ústrojí (42).
29. Vzduchotechnické zařízení podle nároku 28, **vyznačující se tím**, že vratné ústrojí (42) obsahuje nejméně jednu vratnou pružinu (43).
- 10 30. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 8 až 29, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je vytvořen jako pístový element (7) se zpětným nastavením účinkem a podporou tíže.
- 15 31. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 8 až 30, **vyznačující se tím**, že pístový element (7) je vytvořen jako pístový element (7) s vlastní frekvencí nebo jako pístový element (7) pohybovaný vlastní frekvencí systému vytvořeného z vratného ústrojí (42) a pístového elementu (7).
- 20 32. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 8 až 31, **vyznačující se tím**, že oběma stranám pístového elementu (7) je přiřazena vždy jedna dráha (21) vzduchu vedoucí do prostorové oblasti (2'), přičemž oběma stranám pístového elementu (7) je vždy přiřazena komora (6) s proměnným objemem.
- 25 33. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z nároků 4 až 32, **vyznačující se tím**, že poháněcí ústrojí (9) se nachází mimo proudění vzduchu.
34. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že je opatřeno přívodem primárního vzduchu spolupracujícím s komorou (6).
- 30 35. Vzduchotechnické zařízení podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje jen jednu dráhu (21) vzduchu.
36. Použití vzduchotechnického zařízení podle jednoho nebo více z předcházejících nároků jako vzduchotechnického zařízení (1) k provzdušňování prostorové oblasti (2'), popřípadě prostoru (2).
- 35

40

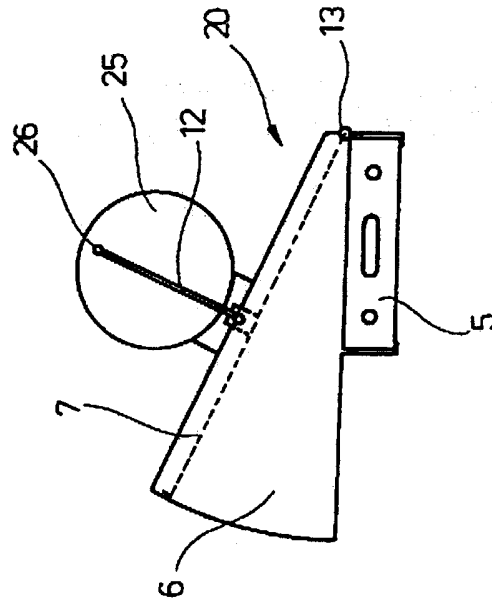
17 výkresů



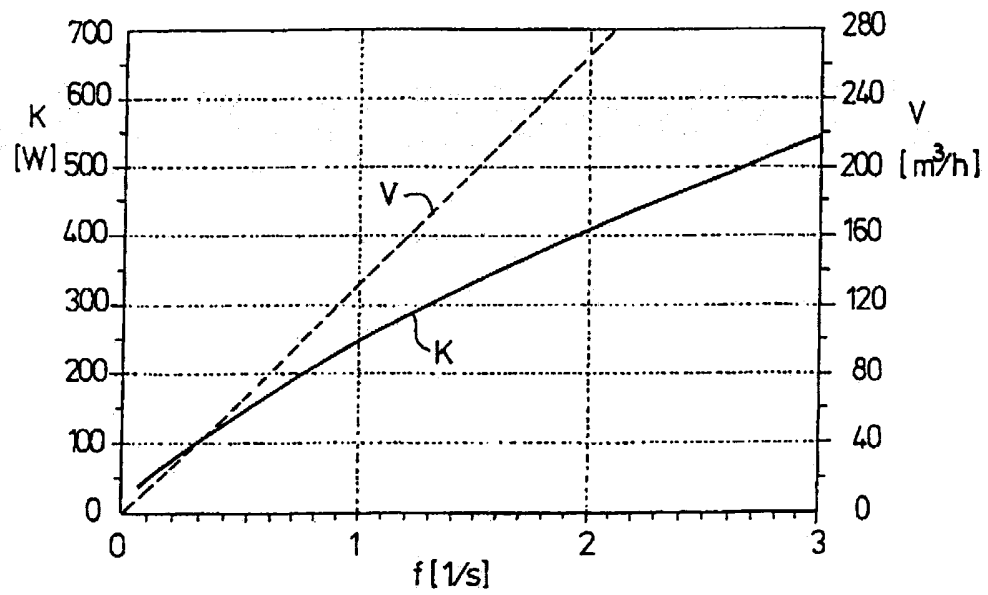
Obr. 1



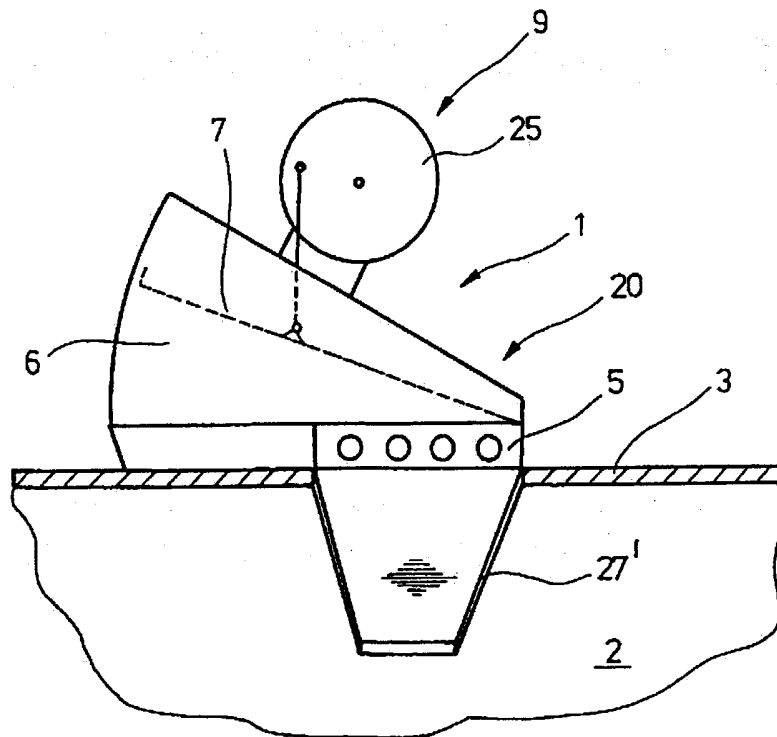
Obr. 2



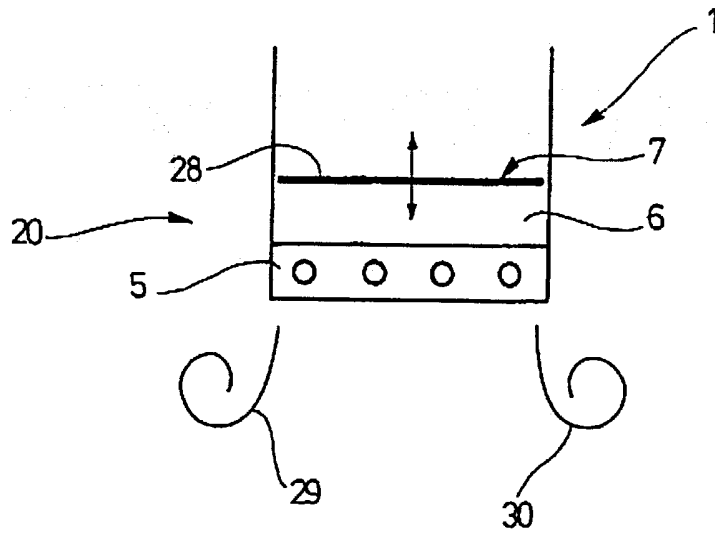
Obr. 3



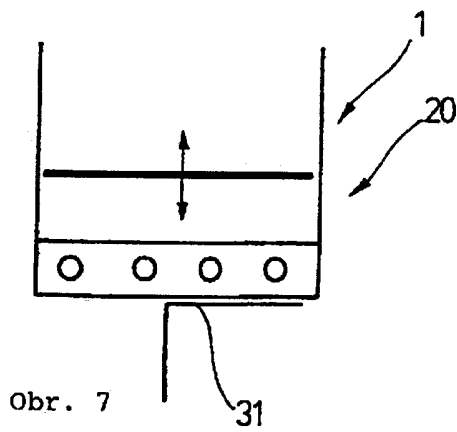
Obr. 4



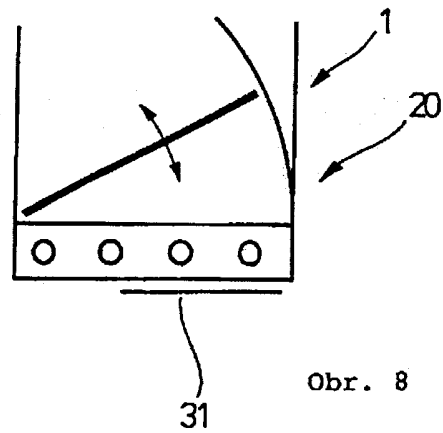
Obr. 5



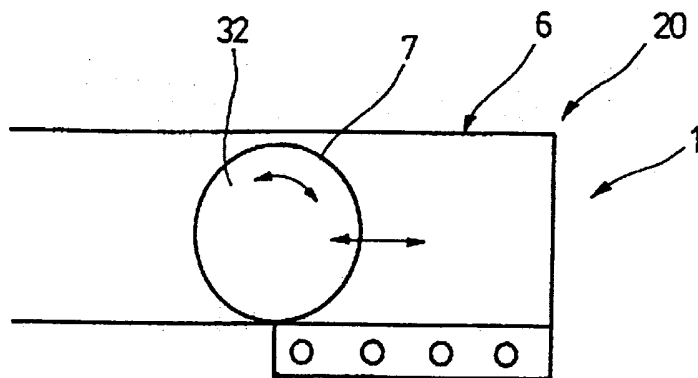
Obr. 6



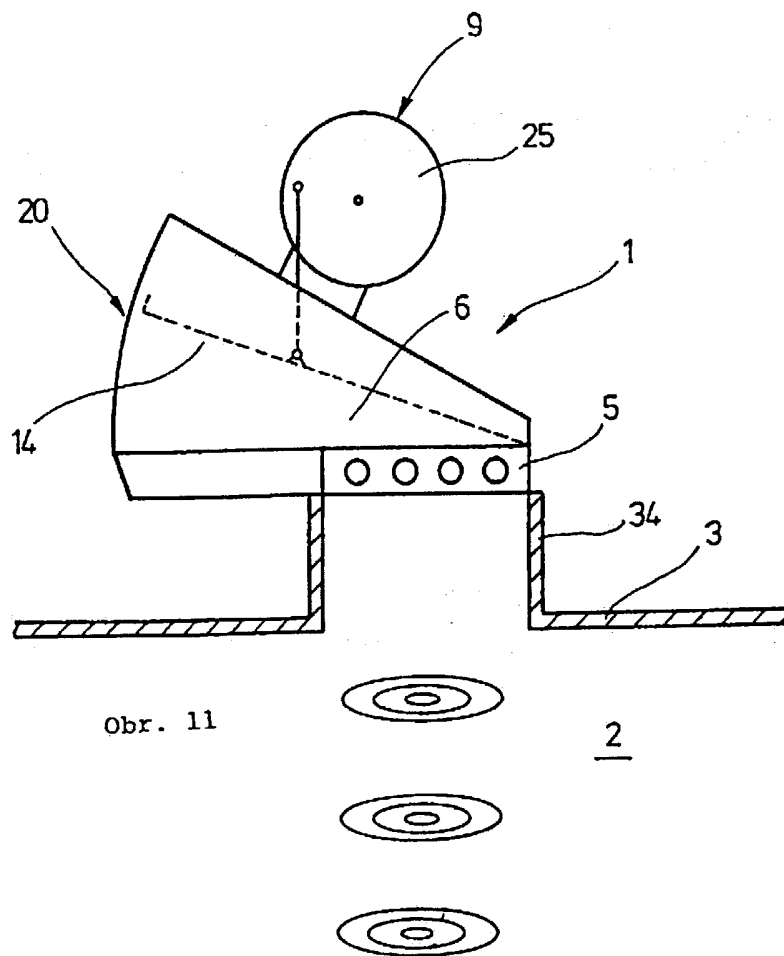
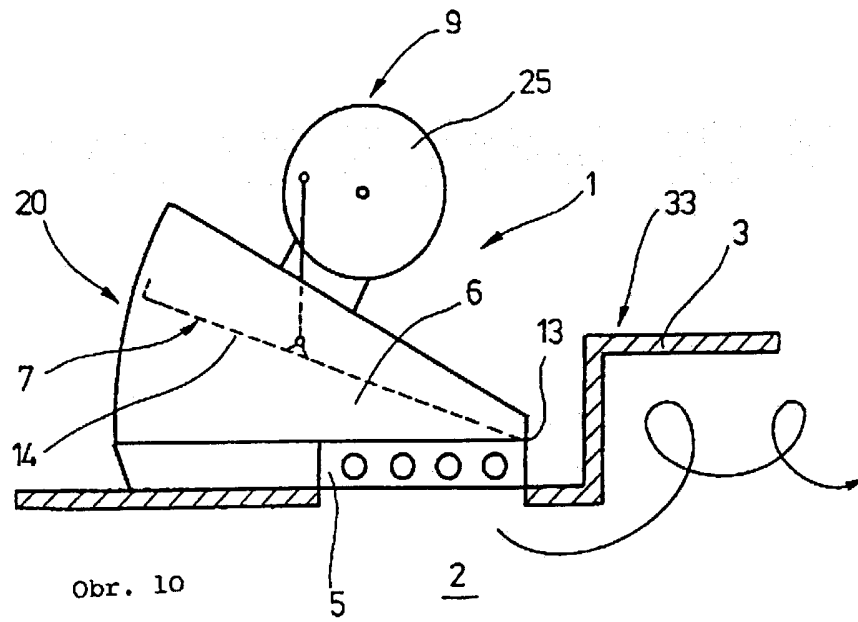
Obr. 7

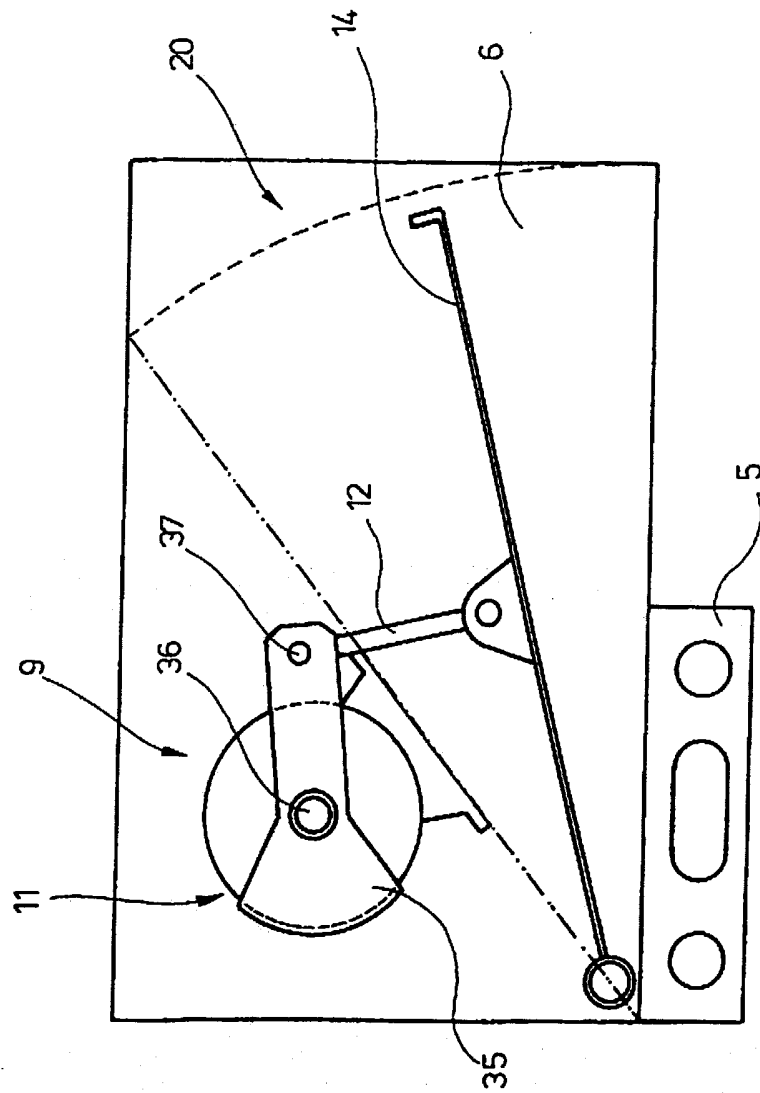


Obr. 8

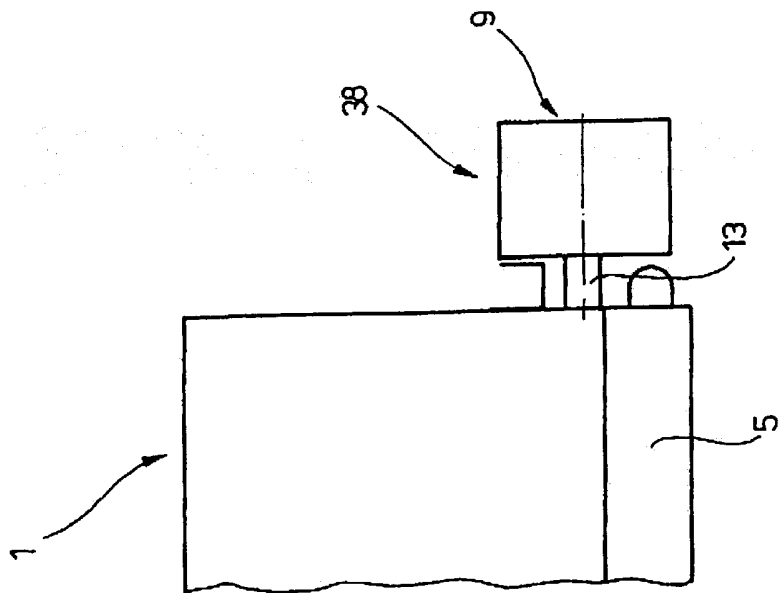


Obr. 9

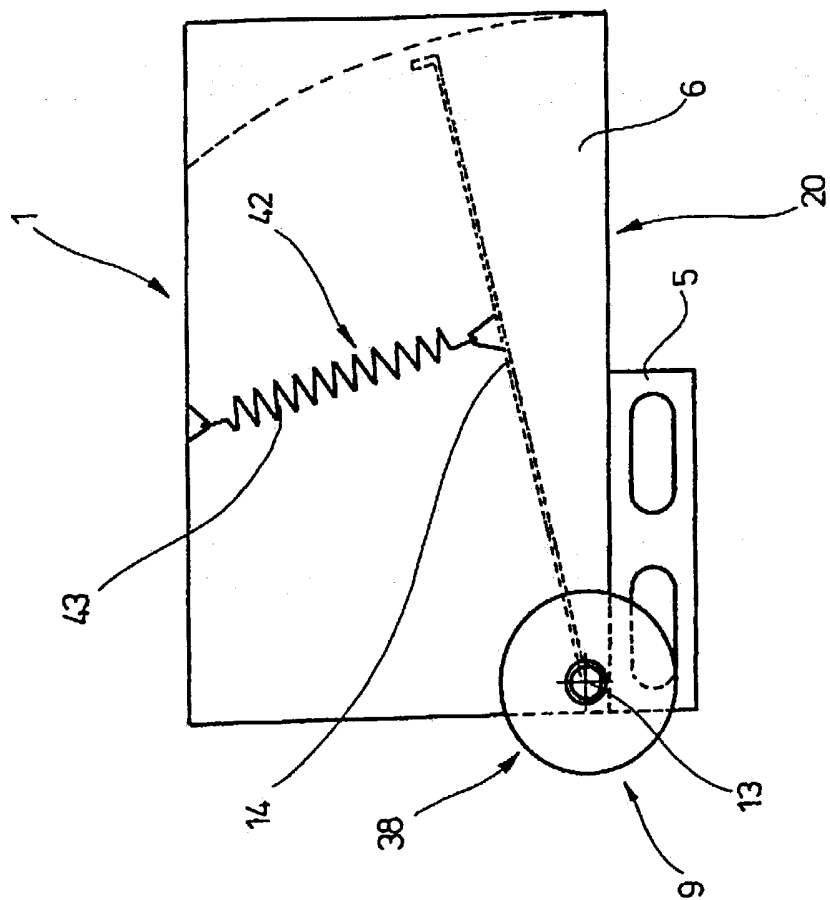




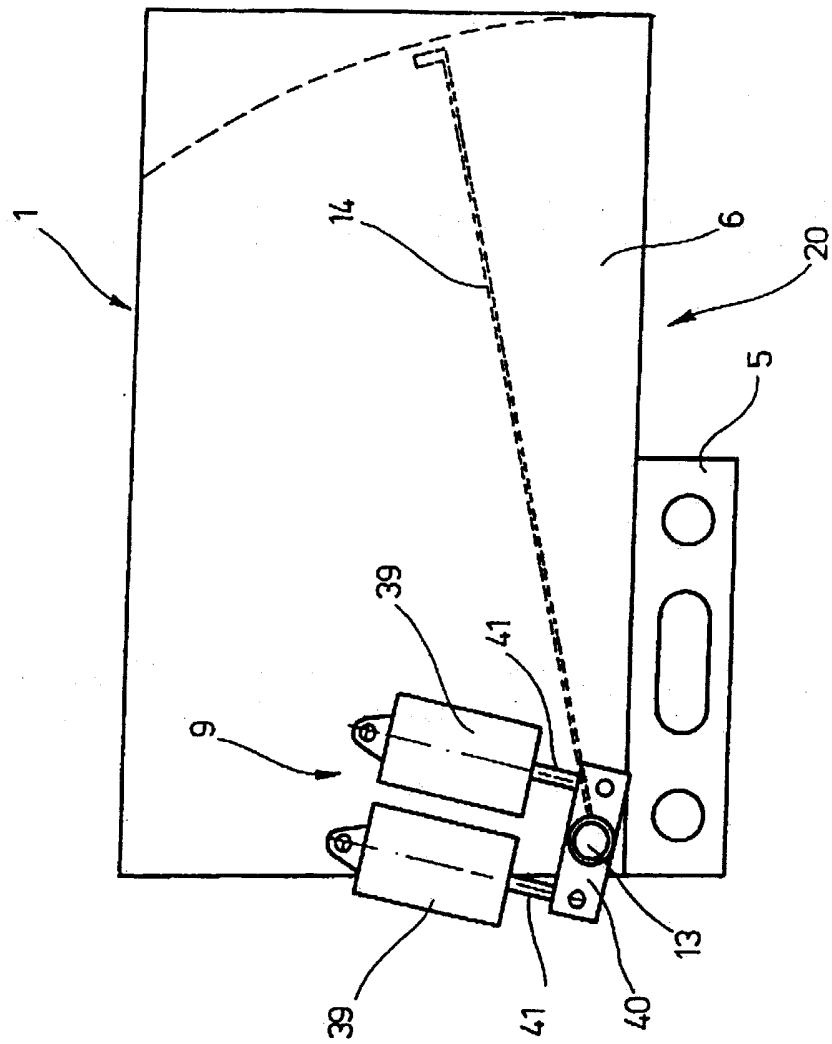
Obr. 12



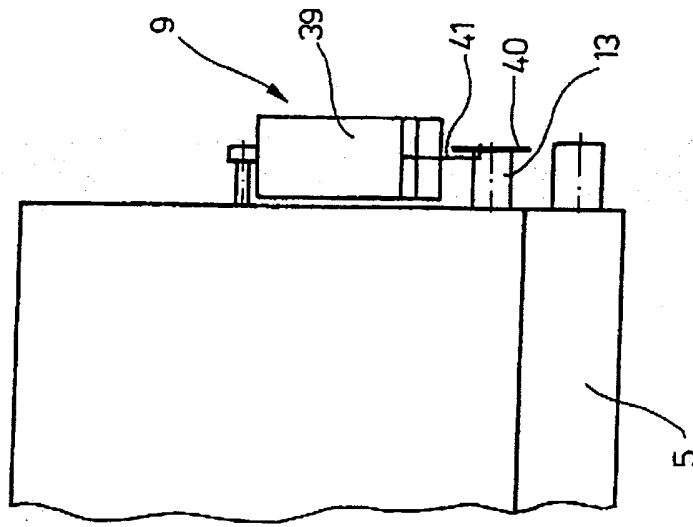
Obr. 14



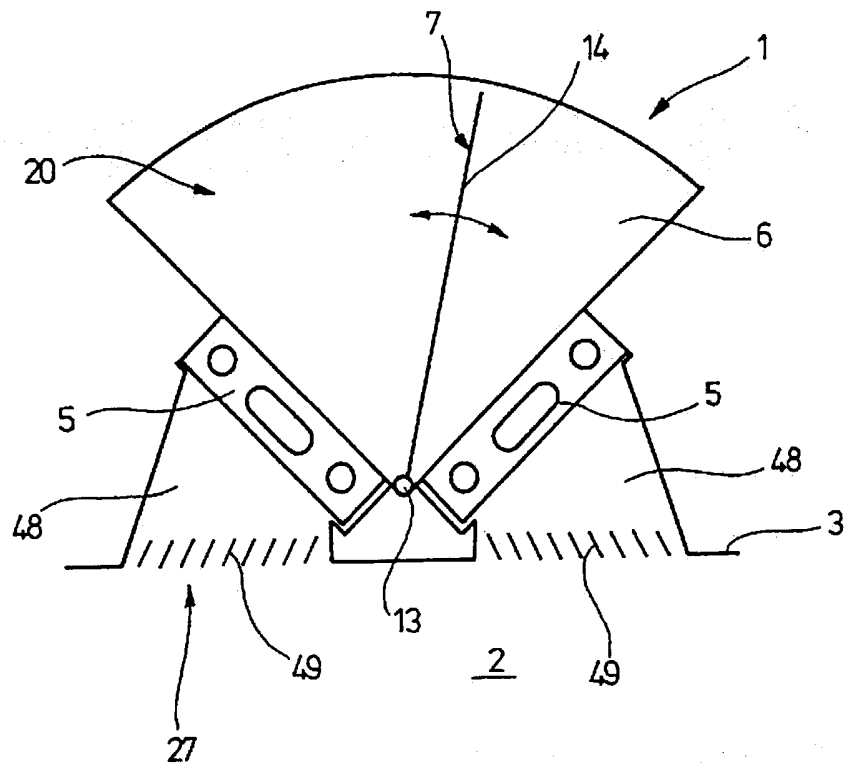
Obr. 13



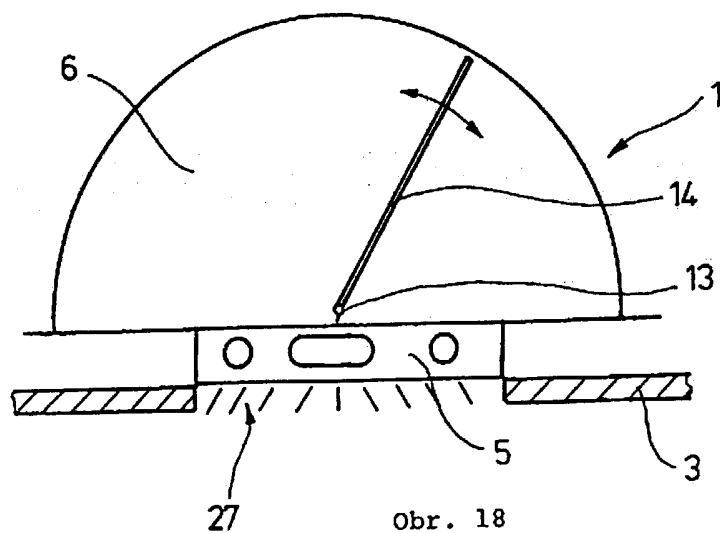
Obr. 15



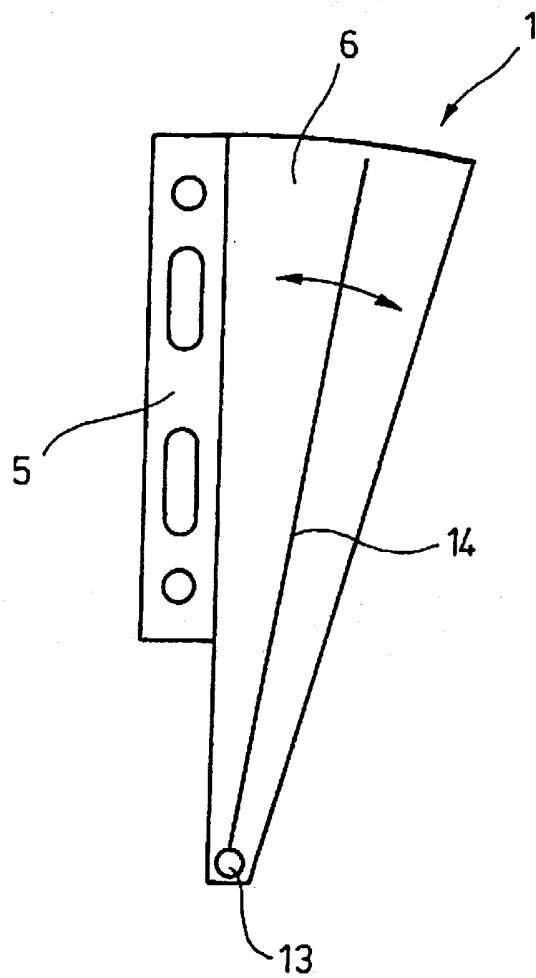
Obr. 16



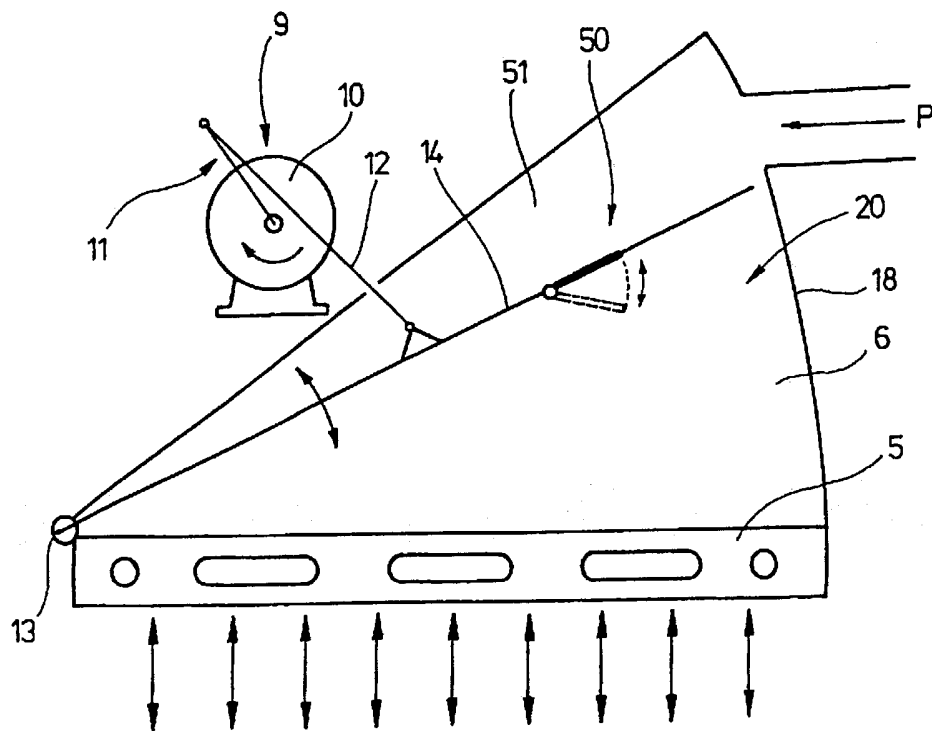
Obr. 17



Obr. 18

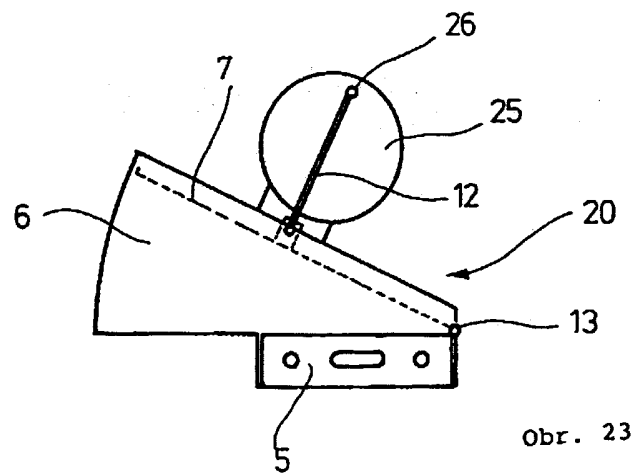
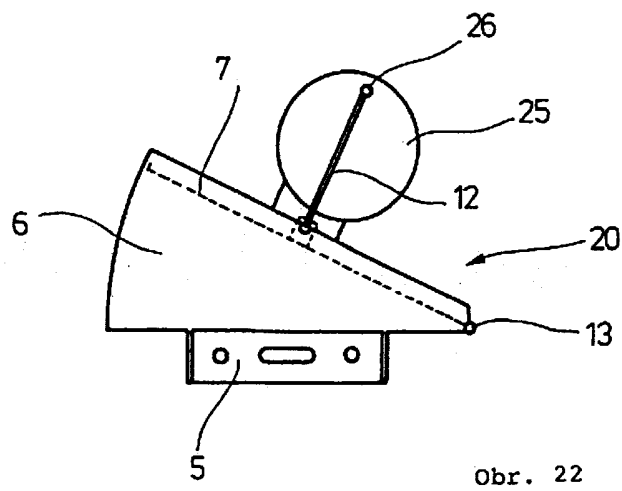
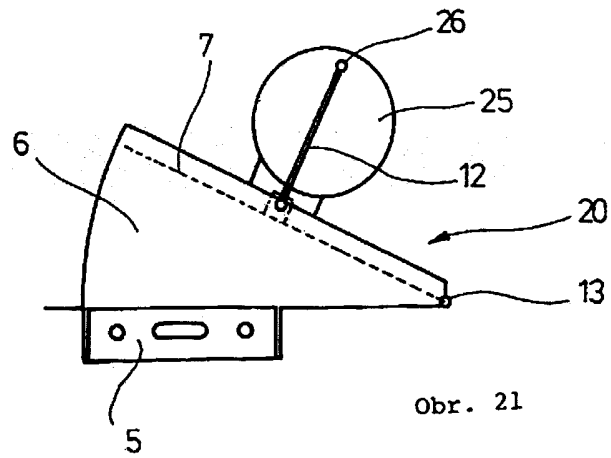


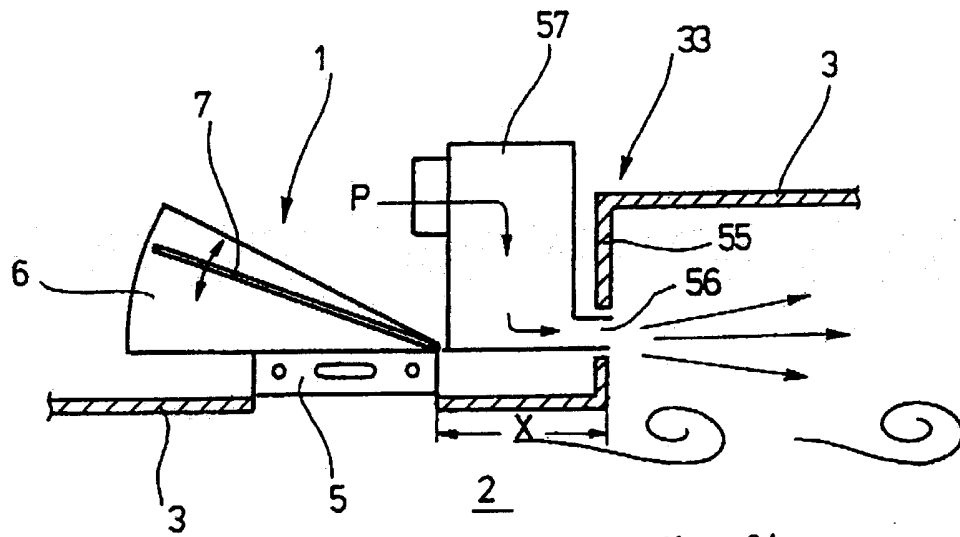
Obr. 19



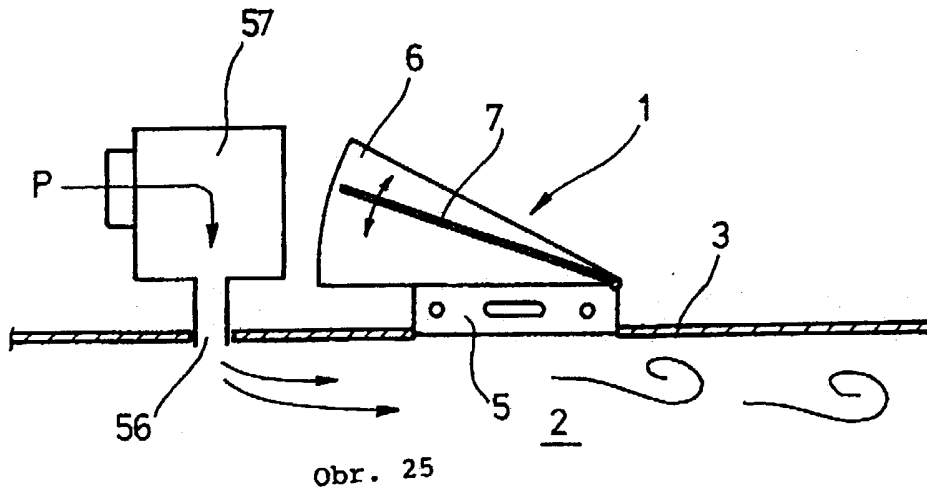
2

Obr. 20

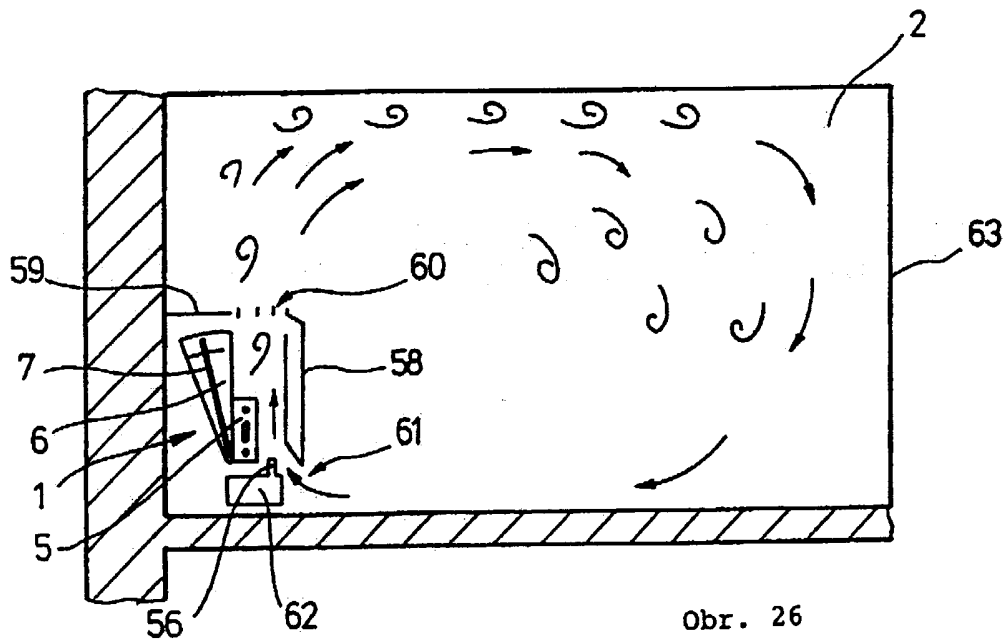




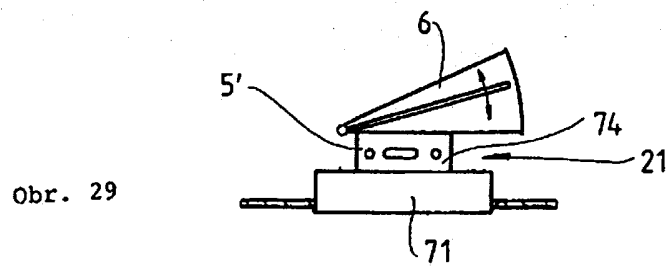
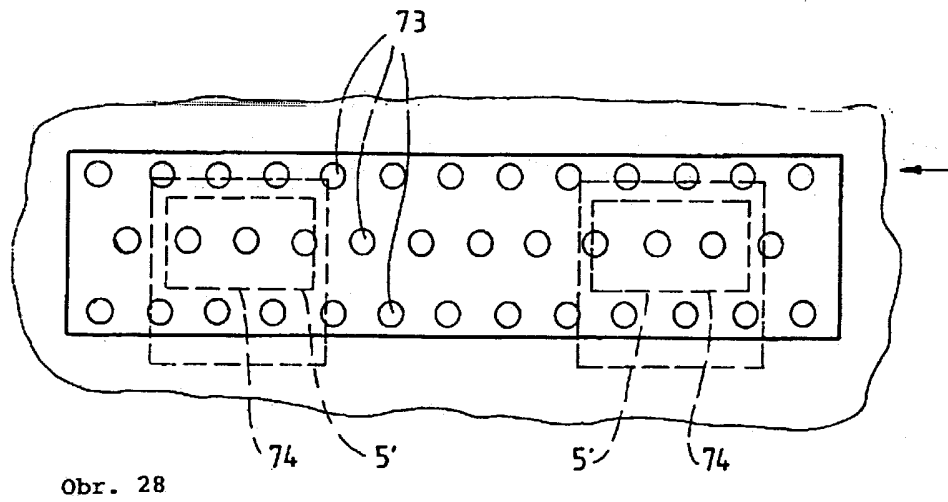
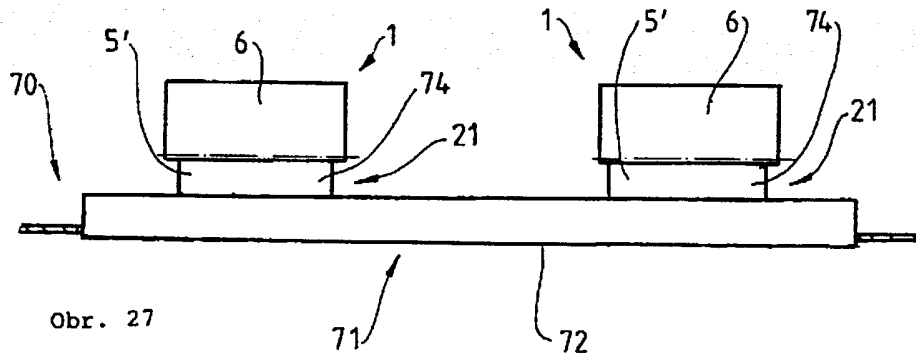
Obr. 24

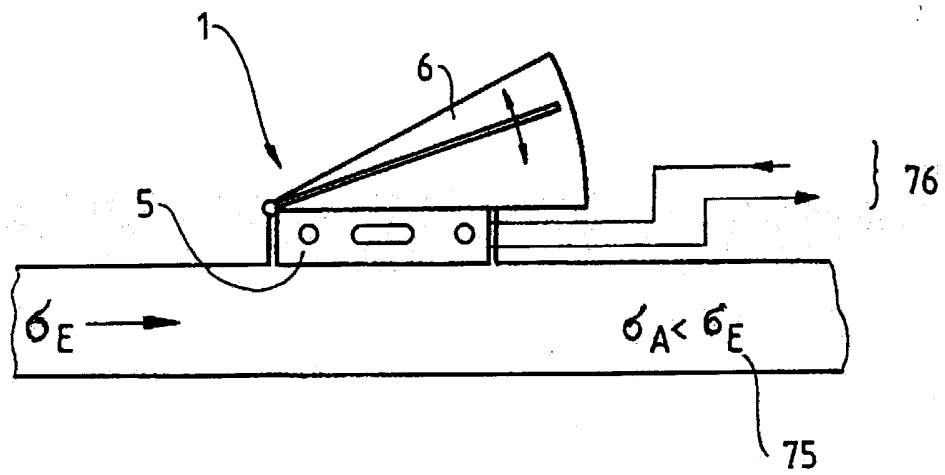


Obr. 25

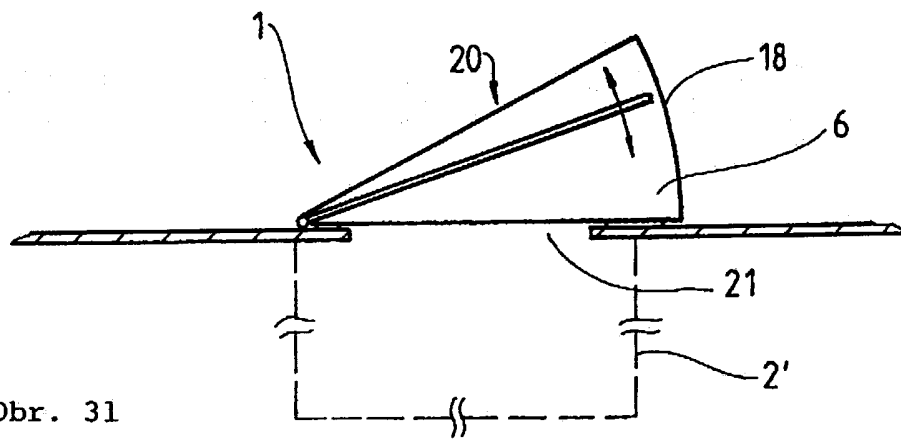


Obr. 26

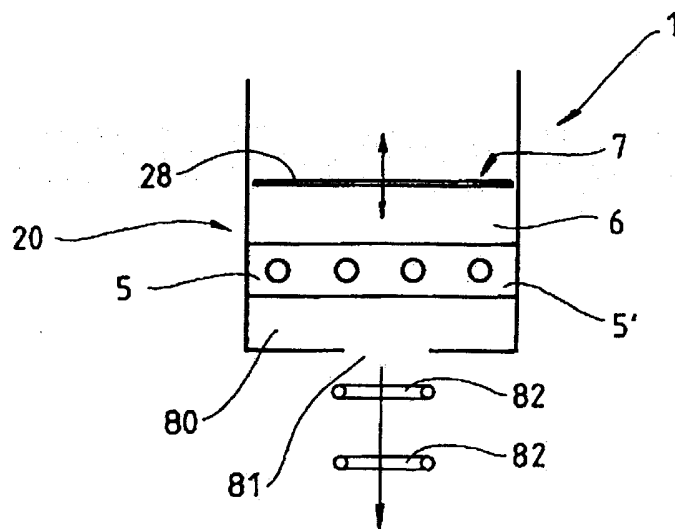




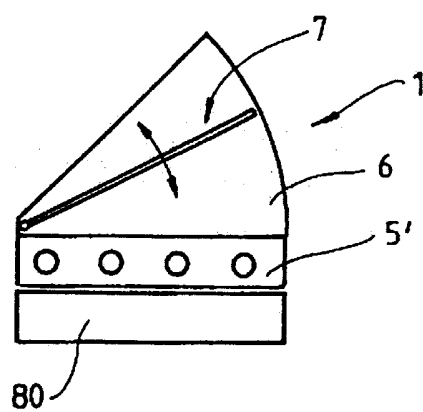
Obr. 30



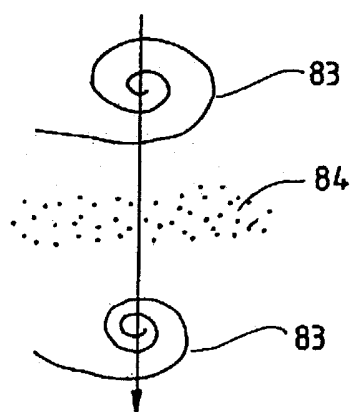
Obr. 31



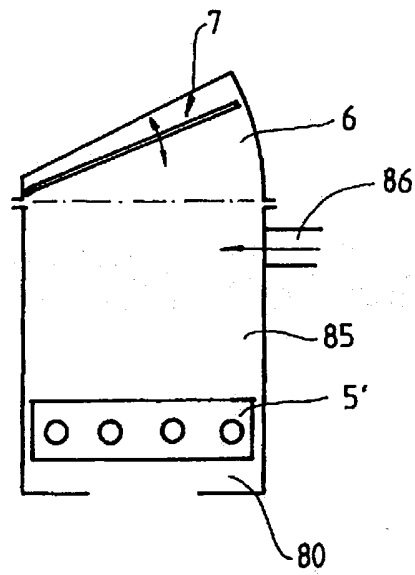
Obr. 32



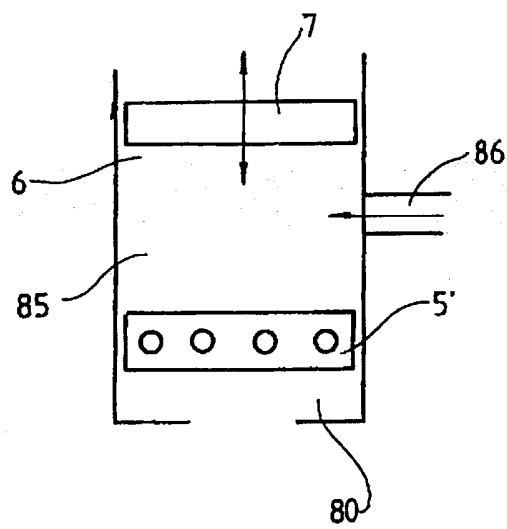
Obr. 33



Obr. 34



Obr. 35



Obr. 36

Konec dokumentu