



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

238 990

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 16 06 83

(21) PV 4377-83

(51) Int. Cl.³

B 01 F 5/20

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 01 07 87

(75)

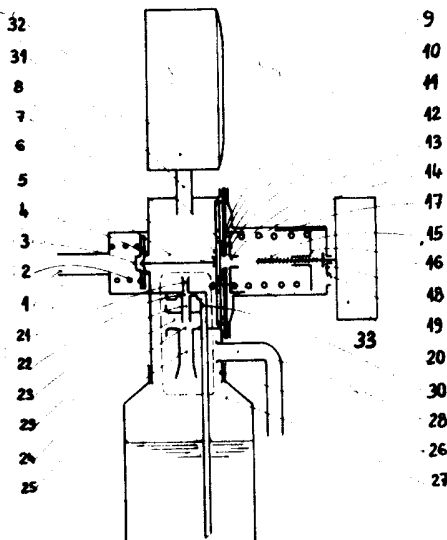
Autor vynálezu

KOLDA MIROSLAV ing., LIBEREC

(54)

Zvlhčovač plynného média

Vynález se týká zvlhčovače plynu uspořádaného mezi zdrojem tlakového plynu a spotřebitelem, použitelného s výhodou například pro lékařské účely při zvlhčování plynných médií (zejména kyslíku), určených k vdechování. Podstatou vynálezu je to, že komora (5) přechází v nátrubek (26), nasazený do nádoby s kapalinou (27), opatřený tlakovou tryskou (21), ústicí z komory (5) a přecházející v kruhovou kašnu (22) do níž ústí sací kanál (30) pro přívod kapaliny a dále je na kašnu (22) napojen kanál (23), který ústí v hrdle (24) do návazně uspořádaného podtlakového kanálu (29), přičemž hrdlo (24) přechází v dýzu (25) vycházející do nádoby (27). Výhodně je rovněž to, že v nátrubku (26) je uspořádána výstupní trubice (28) pro odvod zvlhčeného média z nádoby (27). Vynález je možno využít nejen pro lékařské účely, ale i v chemickém průmyslu, kde je třeba zvlhčovat různá plynná média.



Vynález se týká zvlhčovače plyných médií sloužícího pro dávkování a současné zvlhčování plyných médií, umístěný mezi zdrojem média a spotřebitelem, opatřený komorou s redukčním ústrojím, kterým se udržuje zvolený přetlak média, jakož i měřícím ústrojím pro měření průtoku média.

Zvlhčovač plyného média je přístroj pro dávkování a současné zvlhčování plynů (zejména kyslíku), použitelný s výhodami zejména pro všechny případy, kdy se pacientovi dává plyn, který by bez zvlhčení způsoboval potíže, nebo, zejména při dlouhodobé aplikaci by mohl vyvolávat i nežádoucí poškození dýchacích cest.

Doposud se k uvedenému účelu používá nejčastěji přístrojů s velmi malou a nedostatečnou účinností zvlhčování, spočívajícího v podstatě v probublávání plynu kapalinou. Dále jsou známy účinnější zvlhčovače s rozprašováním kapaliny tryskou a zvlhčovače s odparem zahřívané kapaliny, které jsou však značně složité a navíc závislé na elektrické energii. Použití obou těchto zvlhčovačů je omezeno závislostí na vhodném typu průtokoměru, který musí být připojen hadicí, což vytváří poměrně složitou, snadně zranitelnou a potenciálně poruchovou sestavu. Mimo to všechny uvedené známé zvlhčovače mají nebezpečí, že do dýchacích cest mohou být vnášeny nevhodně velké částice kapaliny, vznikající buďto vlivem hrubého rozstříku, nebo v důsledku kondenzace teplejších par v chladnější přívodní trubici k pacientovi.

Je známé zařízení na jemné rozprašování kapalin například podle A.O. 200 051. Toto zařízení se používá především na umělé dýchání nebo inhalaci a je opatřeno přívodem kapaliny a tlakového plynu, přičemž vývod kapaliny je před ústím rozprašovací dýzy tlakového plynu. Vývod kapaliny před ústím rozprašovací dýzy má tvar kruhové mezery vytvořené mezi čelem rozprašovací dýzy a vnitřní stěnou clonky umístěné před ústím rozprašovací dýzy, přičemž čelo rozprašovací dýzy a vnitřní strana clonky jsou vzájemně rovnoběžné a kolmé na osu rozprašovací dýzy a válcový otvor clonky je souosý s rozprašovací dýzou a jeho průměr je větší než je průměr ústí rozprašovací dýzy. Přívod kapaliny ke kruhové mezeře je tvořený nejméně dvěma podélnými drážkami vyústujícími do kruhové mezery symetricky po jejím obvodu a celkový průřez všech podélných drážek je nejméně dvojnásobkem výstupního průřezu kruhové mezery. Průřez válcového otvoru clonky je větší, než je výstupní průměr rozprašovací dýzy nejméně o hodnotu šířky kruhové mezery. Rozprašovací dýza je vytvořena válcovým otvorem, jehož délka se rovná nejméně průměru a nejvíce dvojnásobku průměru rozprašovací dýzy. Rozprašovací dýza je tvořena válcovým otvorem, který směrem k jejímu ústí přechází v rozšiřující se kuželový otvor.

Nevýhody uvedeného známého řešení spočívají buďto v nedostatečné účinnosti zvlhčení nebo v nebezpečí vytváření určitého procenta větších kapiček, které jsou nežádoucí. Dále je toto zařízení závislé na vhodném typu průtokoměru s nímž ve vzájemném propojení tvoří poměrně složitou, málo mobilní a potenciálně zranitelnou a poruchovou soustavu.

Další nevýhodou je, že zařízení pro rozprašování není přímo opatřeno ani regulační ani měřicí aparaturou, což znamená, že tyto části musí být zařazovány do okruhu zvlášť. Tím se zařízení prodražuje, je složité a náročné na sestavení.

Podstata zvlhčovače plynného média sloužícího pro dávko-
vání a současně zvlhčování plynných médií, umístěného mezi
zdrojem média a spotřebitelem, opatřené komorou s redukčním
ústrojem, kterýmžto se udržuje zvolený přetlak média, jakož
i měřicím ústrojem pro měření průtoku média, spočívá podle
uvedeného vynálezu v tom, že komora přechází v nátrubek, nasa-
zený do nádoby s kapalinou, opatřený tlakovou tryskou, ústící
do komory a přecházející v kruhovou kašnu do níž ústí sací
kanál pro přívod kapaliny a dále je na kašnu napojen kanál, kte-
rý ústí v hrdle do návazně uspořádaného podtlakového kanálu,
přičemž hrdlo přechází v dýzu vycházející do nádoby.

Dalším výhodným znakem řešení je to, že v nátrubku je
uspořádána výstupní trubice pro odvod zvlhčeného média z nádoby.

Zvlhčovač pod-

le předloženého vynálezu sdružuje funkci průtokoměru
se zanedbatelnou závislostí na změnách vstupního tlaku a
zvlhčovače plynných médií. Je relativně odolný proti vnějším
vlivům, je schopný miniaturizace nebo optimalizace rozměrů,
nepotřebuje elektrickou energii k odparu kapaliny a zejména je
schopný velmi účinně a jemně zvlhčit protékající médium na
hodnoty dokonale postačující danému účelu, bez nebezpečí vý-
znamnější kondenzace vodních par ve výstupní cestě.

Přístroj podle tohoto vynálezu je určen k přímému připo-
jení na zdroj tlakového média - lahev pro dopravu tlakových
plynů nebo na centrální rozvod plynu - a k jeho vyústění se
přímo připojuje hadice vedoucí k pacientovi. Je opatřen komo-
rou propojující vstupní kanál s ústrojem pro zvlhčování plynu.
K výtoku plynu z komory, v množství odpovídajícím přetlaku
v komoře a odporu výtokových kanálů, dochází ústrojem pro
zvlhčování plynu uspořádaným tak, že zde dochází k nasávání
zvlhčující tekutiny a jejímu rozprašování do proudícího média
a současně k opětovnému nasávání takto získané směsi a její

několikanásobné recirkulaci, způsobující vysoký stupeň nasycení plynu kapalinou. Tlak v komoře je odečítán na ukazateli tlakoměru, cejkovaném, ve vztahu k odporu ústrojí pro zvlhčování plynu, přímo v objemových jednotkách za jednotku času.

Vynález je blíže patný z přiloženého vyobrazení, které přirozeně nevyčerpává všechny možné varianty řešení. Na přiloženém obrázku je znázorněno provedení zvlhčovače plyných médií v řezu, vedeném rovinou určenou dvěma hlavními osami.

Zvlhčovač sestává ze vstupního kanálu 1 vedoucí od zdroje plyného média, pružiny 2 která dotlačí kuželku 3 na sedlo 4, které je upraveno ve stěně komory 5 na straně proti vstupnímu kanálu 1. Kuželka 3 je prostřednictvím vzpěry 6 ovládaná regulačním mechanismem, sestávajícím z desky 7 opřené o přestavitelnou stěnu 10, jejíž polohu vůči přetlaku plynu v komoře 5 udržuje stěna 12 s regulační pružinou 14, jejíž předpětí je seřizováno regulačním šroubem 15 s regulační maticí 16. Regulační matice 16 je proti otáčení zajištěna vedením 17. Deska 7 je opatřena otvory 8 a sedlem 9, přestavitelná stěna 10 je opatřena otvorem 11, stěna 12 je vybavena otvorem 13, umístěným proti otvoru 11. Regulační šroub 15 se opírá do zvonu 18, který má vstupní kanál 19. S regulačním šroubem 15 je mechanicky svázáno regulační kolečko 20. Z komory 5 vychází tlaková tryska 21, která ústí do kašny 22, z níž vychází kanál 23. Kanál 23 vyústí do hrdla 24, z něž vychází dýza 25, ústící do nátrubku 26 a do nádoby 27 s výstupní trubicí 28. Do hrdla 24 je napojen podtlakový kanál 29. Do kašny 22 je přiveden sací kanál 30. Komora 5 je kanálem 31 propojena do tlakoměru 32. Takto je vytvořena soustava 33 trysek a kanálů.

Funkce zvlhčovače je následující:

238 990

Médium v množství odměřeném vstupní regulační částí proudí soustavou 33 trysek a kanálů, kde vlivem jeho průtoku dochází k přísávání kapaliny a jejímu účinnému vmíchávání do protékajícího plynného média.

Regulace průtoku se děje formou regulace tlaku v komoře 5, odkud soustavou kanálů o předem známém odporu vytéká množství, odpovídající zvolenému tlaku v komoře 5.

Tlak v komoře 5 je regulován polohou kuželky 3 vzhledem k sedlu 4, tato poloha je odvozena prostřednictvím vzpěry 6 od polohy desky 7, přestavitelné stěny 10 a stěny 12, vzniklé jako výsledek rovnováhy sil mezi předpětím pružiny 2, přetlakem v komoře 5 působícím na přestavitelnou stěnu 10 a opačně působícím předpětím regulační pružiny 14, seřízeném pomocí regulačního šroubu 15 a regulační matice 16, zachycené proti otáčení vedením 17.

Pro případ zvýšení přetlaku v komoře 5 nad hodnotu odpovídající seřízení ke kterému by mohlo dojít v případě poruchy zatěsnění kuželky 3 na sedlo 4 jsou deska 7, přestavitelná stěna 10, stěna 12, regulační pružina 14, regulační šroub 15 a regulační matice 16 využity také pro funkci pojistného zařízení, seřízeného v závislosti na seřízení přetlaku v komoře 5. V takovém případě totiž dojde k dosednutí desky 7 na doraz zprostředkovaný přes přestavitelnou stěnu 10 zvon 18 a k odseďnutí přestavitelné stěny 10 od sedla 9, takže otvory 8, 11 a 13 se uvolní průchod plynného média z komory 5 do zvonu 18 a odtud kanálem 19 do volné atmosféry.

Uspořádání regulačního šroubu 15, regulační matice 16 a vedení 17 přináší výhodu při estetickém řešení a tím, že dovoluje umístění regulačního kolečka velmi blízko za čelem zvonu 18-umožňuje miniaturizaci.

Proud plynu vytékajícího z komory 5 tlakovou tryskou 21 vytváří v kašně 22 podtlak, který způsobuje nasávání tekutiny sacím kanálem 30 z nádoby 27 a její rozprašování do kanálu 23. V důsledku dalšího proudění z kanálu 23 do dýzy 25 vzniká v hrdle 24 podtlak, který způsobí přísávání média vystupujícího z dýzy 25, do podtlakového kanálu 29 a to v podstatě větším množství, než jaké prochází tlakovou tryskou 21. Tím dojde k několikanásobnému průchodu téhož média podtlakovým kanálem 29 a dýzou 25, a v důsledku prudkých změn rychlosti a směru tohoto proudu k účinnému navlhčení média, které pak výstupní trubicí 28 odchází k použití.

Velikost přetlaku v komoře 5 se odečítá na tlakoměru 32, jehož stupnice je volena tak, že udává přímo množství plynu vytékajícího z komory 5 tlakovou tryskou 21, k jejímuž odporu se přičítá ještě odpor v kanálu 23 a dýze 25, neboli na tlakoměru 32 se přímo odečítá množství plynné složky, vystupující výstupní trubicí 28.

Tlak v komoře 5 je odečítán na ukazateli, cejchovaném ve vztahu k odporu zvlhčovacího ústrojí přímo v objemových jednotkách za jednotku času. K zvlhčování a promíchávání media se využívá jen energie protékajícího média, takže přístroj není závislý na dalších zdrojích energie.

Je výhodné, že přístroj podle vynálezu má oproti zvlhčovačům s vytápěním určitou odolnost proti kondenzaci vodních par ~~xx~~ ve výstupní hadici, v důsledku toho, že zde již dochází k ohřevu proudícího média přístupem tepla z okolí což navíc způsobuje další odpařování a zmenšování kapalinných částic unášených médiem.

U zvlhčovače je prakticky zanedbatelná závislost průtoku na změnách vstupního tlaku, vycházející ze schopnosti samoregulace množství vystupujícího plynu podle zvoleného nastavení.

Soustava 33 trysek a kanálů je uspořádána tak, že směs média a kapliny je nucena vířit v důsledku opakovaného nasávání do jmenované soustavy 33 trysek a kanálů. Při prudkých změnách rychlosti a směru proudu dochází i k účinnému rozptýlení a nasycení plynu kapalinou.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

238 990

1. Zvlhčovač plynného média sloužící pro dávkování a současně zvlhčování plynných médií, umístěný mezi zdrojem média a spotřebitelem, opatřený komorou s redukčním ústrojím, kterým se udržuje zvolený přetlak média, jakož i měřícím ústrojím pro měření průtoku média, vyznačující se tím, že komora (5) přechází v nátrubek (26), nasazený do nádoby ⁽²⁷⁾ s kapalinou, opatřený tlakovou tryskou (21), ústící z komory (5) a přecházející v kruhovou kašnu (22) do níž ústí sací kanál (30) pro přívod kapaliny a dále je na kašnu (22) napojen kanál (23), který ústí v hrdle (24) do návazně uspořádaného podtlakového kanálu (29), přičemž hrdlo (24) přechází v dýzu (25) vycházející do nádoby (27).
2. Zvlhčovač podle bodu 1, vyznačující se tím, že v nátrubku (26) je uspořádána výstupní trubice (28) pro odvod zvlhčeného média z nádoby (27).

1 výkres

