



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

234034

(11)

(B2)

(51) Int. Cl.³

A 61 M 16/00

(22) Přihlášeno 28 10 81
(21) (PV 7903-81)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 13 03 81
(31 09 658.1) Německá spolková republika

(40) Zveřejněno 13 08 84

(45) Vydáno 15 09 86

(72) Autor vynálezu

WINKLER JÖRG dipl. ing., STOCKELSDORF, MATTHIESZEN HANS dipl. ing.,
GROSS PARIN, WARNCKE ERNST, LÜBECK, PASTERNAK ADALBERT dr.,
BAD SCHWARTAU (NSR)

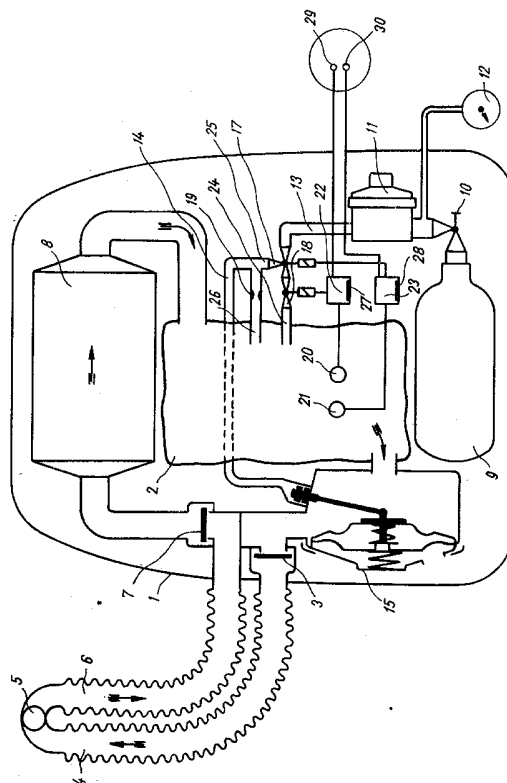
(73) Majitel patentu

DRÄGERWERK AKTIENGESELLSCHAFT, LÜBECK (NSR)

(54) Dýchací přístroj s uzavřeným okruhem

Podstata vynálezu spočívá v tom, že pří-
vodní potrubí kyslíku je přes redukční ven-
til 11 propojeno s přepojovacím ventilem 17,
který je přes druhé regulační zařízení 23
propojen s druhým čidlem 21 kyslíku v dýcha-
cím vaku 2, přičemž přepojovací ventil 17
je dále v první průtokové cestě přes elektro-
magnetický ventil 18, propojený přes první
regulační zařízení 22 s prvním čidlem 20
kyslíku v dýchacím vaku 2, propojen potru-
bím 24 s dýchacím vakem 2 a v druhé průto-
kové cestě je přepojovacím potrubím 14, kte-
ré je odbočkou 26 s dávkovačem 19 propojeno
přímo s dýchacím vakem 2, propojen s plic-
ním autematem 15.

Dýchací přístroj podle vynálezu lze po-
užít pro práci v nedýchatelné atmosféře i
jako potápěčský dýchací přístroj.



Vynález se týká dýchacího přístroje s uzavřeným okruhem.

Dýchací přístroje s uzavřeným okruhem a elektrickou regulací dovolují udržet množství kyslíku v respiračním vzduchu, vedeném v okruhu, nezávisle na okolním tlaku, například při použití jako potápěčských dýchacích přístrojů, na požadovaném normálním podílu asi 21 %. Při tom ale musí být zajištěno, aby uživatel přístroje mohl dále pracovat i při náhodilém přerušení regulace respiračního plynu, nebo aby se v každém případě mohl vrátit zpět na svou výchozí základnu.

U známého dýchacího přístroje s uzavřeným okruhem, který lze nosit na zádech, se parciální tlak kyslíku v okruhu udržuje na požadované hodnotě pomocí elektronického zařízení.

U první formy provedení přístroje obsahuje okruh přípojku dýchacího přístroje s náústkem a směrovými ventily pro dva dýchací vaky a sice vždy jeden na vdechové a jeden na výdechové straně, které jsou navzájem spojeny přes absorpční patronu pro kysličník uhličitý. Přívod potřebného kyslíku se provádí z tlakové lahve přes paralelní spojení ventilu nastavitelného rukou a magnetického ventilu na vstupní straně absorpční patrony, který je v klidovém stavu uzavřen. Na výstupní straně absorpční patrony je uspořádáno elektrochemické čidlo kyslíku, které prostřednictvím elektronického regulačního zařízení a s ním spojeného magnetického ventilu reguluje parciální tlak kyslíku v okruhu na nastavitelnou požadovanou hodnotu. Změřená hodnota parciálního tlaku kyslíku je indikována na indikačním přístroji, který je uspořádán na náramku. Nastavitelný ventil je nastaven tak, aby zajišťoval minimální dodávku kyslíku, nezbytnou pro přežití uživatele. Normální dodávka je pak zajištěna pomocí magnetického ventilu.

U druhé formy provedení se doplňování spotřebovaného kyslíku provádí přes sériové uspořádání pevného ventilu a magnetického ventilu, ovládaného regulačním zařízením, otevřeného v klidovém stavu ve směru do dýchacího vaku, připojeného na vdechové straně. V případě poruchy, například vysazení magnetického ventilu, jestliže signál čidla nedosáhne mezní hodnoty, se vydá optický a/nebo akustický varovný signál. Potom se ručně zapojí obtok magnetického ventilu a kyslík se kontinuálně přivádí přes pevný ventil.

Nevýhodné je, že při poruše přístroje v prvním provedení se sice udrží nouzová dodávka kyslíku, která však nestačí pro normální potřebu, která může být potřebná i pro návrat uživatele. Jestliže se závada nezjistí stálým pozorováním indikačního přístroje, může přesto dojít k nebezpečnému snížení množství kyslíku v okruhu. U druhé formy provedení je v případě poruchy nezbytné ruční přepojení. Toto předpokládá včasné zjištění poruchy pozorováním indikačního přístroje nebo poplachového signálu a potom ještě zachovanou schopnost uživatele provést tento úkon - US patentový spis č. 32 52 458.

U známého dýchacího přístroje s okruhem, zejména pro práce pod vodou, se dostává respirační plyn, ovládaný jednocestnými klapkovými ventily, ze směšovací komory přes náústek, uspořádaný případně také v masce, k uživateli a odtud přes dýchací vak a jímač kysličníku uhličitého zpět do směšovací komory. Bezpečnostní ventil na dýchacím vaku upouští případný přetlak do okolí. Tlaková láhev se směsí inertního plynu a kyslíku je na okruh napojena přes tlakový regulační ventil, tlakový vyrovnávací ventil a paralelní ručně ovladatelný tlačítkový ventil. Okruh může být zásobován automaticky nebo ručně. Druhá tlaková láhev s kyslíkem je spojena přes tlakový regulační ventil a ručně ovladatelný tlačítkový ventil se směšovací komorou. Paralelně k tlačítkovému ventilu jsou za sebou zapojeny magnetický odpojovací ventil a magnetický ventil, které se uvádí do činnosti elektrickým proudovým okruhem. Proudový okruh je spojen se dvěma čidly uspořádanými ve směšovací komoře, z nichž jedno indikuje celkový tlak a druhé parciální tlak kyslíku. Zapojení proudového okruhu indikuje naměřenou hodnotu na indikátorech, které jsou uspořádány na náramku. Zapojení proudového okruhu reguluje dále ovládáním magnetického ventilu přívod kyslíku tak, aby se v okruhu zachovával volitelně buď konstantní parciální tlak kyslíku nebo předem stanovený procentuální obsah kyslíku. Jestliže parciální tlak kyslíku přestoupí mezní, zdraví škodlivou hodnotu, uzavře zapojení proudového okruhu magnetický odpojovací ventil až do doby,

kdy parciální tlak kyslíku opět klesne a indikuje překročení rozsvícením varovacího poplašného zařízení. Kromě toho se na varových lampách, uspořádaných uvnitř masky, indikuje zde obsah kyslíku se pohybuje v požadovaném rozmezí, nebo nad ním, popřípadě pod ním. Pro zvýšení bezpečnosti se navrhuje použít druhé identické zapojení pro případ, že by se v prvním objevila porucha. Jako dodatečné kontrolní zařízení je v měřicí komoře uspořádáno třetí čidlo, pracující bez použití vnější energie, které měří parciální tlak kyslíku bez spojení s proudovým okruhem a indikuje ho na nezávislém měřicím přístroji. V případě poruchy může uživatel uvést do činnosti nouzové napájení ručně pomocí obou tlačítkových ventilů z tlakové láhve s kyslíkem nebo se směsí inertního plynu a kyslíku.

Nevýhodou je, že přes vysoké náklady na elektroniku a mechanickou část přístroje, je uživatel nucen zjišťovat vzniklou poruchu pozorováním údajů a signálů a potom za sledování hodnot indikovaných přístroji, kontinuálním ručním ovládním, které ho omezuje při úplném dokončení jeho úlohy nebo při zpětném pohybu, uvést do činnosti nouzové napájení - NSR zveřejněná přihláška č. 26 08 546.

Uvedené nedostatky známých dýchacích přístrojů s uzavřeným okruhem odstraňuje dýchací přístroj podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že přívodní potrubí kyslíku je přes redukční ventil propojeno s přepojovacím ventilem, který je přes druhé regulační zařízení propojen s druhým čidlem kyslíku v dýchacím vaku, přičemž přepojovací ventil je dále v první průtokové cestě přes elektromagnetický ventil, propojený přes první regulační zařízení s prvním čidlem kyslíku v dýchacím vaku, propojen potrubím s dýchacím vakem a v druhé průtokové cestě je přepojovacím potrubím, které je odbočkou s dávkovačem propojeno přímo s dýchacím vakem, propojen s plicním autematem.

Je výhodné, jestliže regulační zařízení jsou pro zásobování energií opatřena samostatnými zdroji elektrického proudu, a jsou propojena s indikátory provozní pohotovosti.

Čidla kyslíku jsou s výhodou elektrochemická a druhé regulační zařízení s rozdílovým členem je spojovacím vedením propojeno s prvním regulačním zařízením.

Nový a vyšší účinek vynálezu spočívá v tom, že dýchací přístroj se při poruše ovládní pomocí magnetického ventilu automaticky přepojí na přídatné napájení respiračním vzduchem.

S výpadkem ovládní pomocí magnetického ventilu vysadí přísun kyslíku do dýchacího okruhu. Uživatel přístroje je zásluhou řešení s automatickým přepojováním na jinou zásobovací cestu dýchacím přístrojem dále zásobován dýchatelem respiračním plynem.

Řešení spočívá v přepojovacím ventilu, ovládaném druhým čidlem kyslíku, kterýžto ventil zabezpečuje po přepojení na novou cestu přívod kyslíku do okruhu dýchacího přístroje. Při tom jsou použita osvědčená zařízení, jako základní dávkování tryskou a plicní automat k vyrovnávání špičkové potřeby. Potřeba kyslíku se při tom i po výpadku normálního napájení udržuje pokud možno malá. Tímto je uživateli zařízení umožněn nejen návrat, ale kromě toho i vykonání určené úlohy.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na výkresu a dále popsán. Na výkresu je dýchací přístroj znázorněn schematicky.

Dýchací přístroj 1 pracuje na bázi okruhu. Konstrukci ukazuje výkres. Okruh je ve směru průtoku ve vdechovací části tvořen dýchacím vakem 2 vdechovým ventilem 3, vdechovou hadicí 4 a přípojkou 5 dýchacího přístroje 1. Vdechovaný vzduch se pak přes výdechovou hadici 6, výdechový ventil 7 a absorpční patronu 8, v níž je vázán kysličník uhličitý, dostává zpět do dýchacího vaku 2 dýchacího přístroje 1. Spotřebovaný kyslík se doplňuje ze zásobníku. K tomuto účelu slouží tlaková lahev 9 na kyslík, opatřená uzavíracím ventilem 10. Na uzavírací ventil 10 je připojen redukční ventil 11, jehož zadní přípojka tlaku je přes přívodní potrubí 13 kyslíku propojena s elektricky ovládaným přepojovacím ventilem 17. Manometr 12 indikuje tlak kyslíku před redukčním ventilem 11.

První proudová cesta vede přes elektromagnetický ventil 18 potrubím 24 do dýchacího přístroje 1. Elektromagnetický ventil 18 je částí prvního regulačního zařízení 22 a je tímto prvním regulačním zařízením 22 ovládán podle prvního čidla 20 kyslíku v dýchacím vaku 2 dýchacího přístroje 1.

Druhá proudová cesta vede z přepínacího ventilu 17 potrubím 25 jednak přes odbočku 26 s dávkovačem 19 do dýchacího vaku 2 dýchacího přístroje 1, jednak přepojovacím potrubím 14 k plicnímu automatu 15.

Přepojovací ventil 17 je ovládán druhým regulačním zařízením 23 podle údajů druhého čidla 21 kyslíku v dýchacím vaku 2 dýchacího přístroje 1.

Obě regulační zařízení 22, 23 mají pro zásobování energií vždy jeden zdroj 27, 28 elektrického proudu a jsou propojena s indikátory 29, 30 provozní pohotovosti, popřípadě provozu.

Během normálního provozu je dýchací přístroj 1 a tím i uživatel přístroje zásobován potřebným kyslíkem první proudovou cestou. Ovládáním přes první čidlo 20 kyslíku je do dýchacího okruhu přes elektromagnetický ventil 18 doplňován spotřebovaný kyslík. Při výpadku během normálního provozu a tím i elektromagnetického ventilu 18 se sníží obsah kyslíku v dýchacím okruhu. Mohlo by se také stát, že se například při rozjastování prvního čidla 20 kyslíku nebo při poruše elektromagnetického ventilu 18 příliš zvýší obsah kyslíku. V obou případech se po dosažení pevně stanovených hranic koncentrace kyslíku přepojí přepojovací ventil 17 přes druhé čidlo 21 kyslíku a druhé regulační zařízení 23 na druhou proudovou cestu. Kyslík tedy teče potom známým způsobem v základním množství přes dávkovač 19 do dýchacího vaku 2 dýchacího přístroje 1, a pro vyrovnání špičkové potřeby ovládané pomocí plicního automatu 15 přepojovacím vedením 14 k uživateli dýchacího přístroje 1.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Dýchací přístroj s uzavřeným okruhem, se zásobou kyslíku v tlakové láhvi, a s absorpční vložkou pro kysličník uhličitý a s přívodem dýchacího plynu, ve kterém je zařazen elektromagnetický ventil s elektrickou regulací, vyznačující se tím, že přívodní potrubí (13) kyslíku je přes redukční ventil (11) propojeno s přepojovacím ventilem (17), který je přes druhé regulační zařízení (23) propojen s druhým čidlem (21) kyslíku v dýchacím vaku (2), přičemž přepojovací ventil (17) je dále v první průtokové cestě přes elektromagnetický ventil (18), propojený přes první regulační zařízení (22) s prvním čidlem (20) kyslíku v dýchacím vaku (2), propojen potrubím (24) s dýchacím vakem (2) a v druhé průtokové cestě je přepojovacím potrubím (14), které je odbočkou (26) s dávkovačem (19) propojeno přímo s dýchacím vakem (2), propojen s plicním automatem (15).

2. Dýchací přístroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že regulační zařízení (22, 23) jsou pro zásobování energií opatřena samostatnými zdroji (27, 28) elektrického proudu.

3. Dýchací přístroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že regulační zařízení (22, 23) jsou propojena s indikátory (29, 30) provozní pohotovosti.

4. Dýchací přístroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidla (20, 21) kyslíku jsou elektrochemická.

5. Dýchací přístroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhé regulační zařízení (23) s rozdílovým členem je spojovacím vedením propojeno s prvním regulačním zařízením (22).

234034

