

URZĄD PATENTOWY

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 15013.

Kl. 61 a 19.

Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H.
(Berlin, Niemcy).**Tlenowy aparat oddechowy.**

Zgłoszono 20 marca 1925 r.

Udzielono 12 listopada 1931 r.

Znane aparaty do wdychania tlenu dzielą się na dwie grupy. Do pierwszej grupy należą aparaty, w których obieg powietrza wdychanego wywołuje dysza tlenowa; są to aparaty dyszowe, które mogą być w znany sposób zaopatrzone w boczny przewód. Przewód ten zwykle jest zamknięty skutkiem ciśnienia wywołanego działaniem dyszy.

Do drugiej grupy należą aparaty oddechowe bez dyszy, w których obieg powietrza zachodzi skutkiem oddychania.

Aparaty te zostały ulepszone w ten sposób, że do obiegu oddechowego samoczynnie dopływa tlen, co jednak w pewnych przypadkach nastręcza poważne trudności.

Przy używaniu aparatu oddechowego, działającego przy pomocy dyszy, powstaje niebezpieczeństwo zapychania się dyszy tlenowej, wskutek czego człowiek, zaopatrzony w aparat, może się udusić. Przewód boczny ma też wadę, gdyż przy każdym otwieraniu się przerywa częściowo lub zupełnie działanie dyszy, wskutek czego w praktyce prawie się go nie używa.

Aparaty, w których obieg powietrza zachodzi przez oddychanie wymagają dużego wysiłku płuc. Wysiłek ten zostaje jeszcze znacznie powiększony przy dopływie tlenu, wciąganego siłą płuc.

Wynalazek niniejszy usuwa wady obydwóch rodzajów aparatów.

Tlenowy aparat oddechowy według

wynalazku posiada przyłączony do powietrznego przewodu, wychodzącego z filtra, worek oddechowy, którego ściany w znany sposób działają samoczynnie na przyrząd, doprowadzający dodatkowo tlen i do króćca ssącego dyszy oraz przewodu uzupełniającego, połączonego bezpośrednio z przewodem oddechowym i zaopatrzonego w zawór samozamykający. Przewód ten przy oddychaniu otwiera się samoczynnie, o ile płuca wciągają więcej powietrza, niż przepuszczają dysze, albo o ile płuca wydychają więcej powietrza, niż może się pomieścić w worku oddechowym, przyłączonym do przewodu wydechowego.

Oba wyżej wspomniane rodzaje aparatów, zostają pozbawione ich wad przez złączenie ich w jeden aparat w ten sposób, że dysza, powodująca obieg powietrza, połączona jest z urządzeniem do dopuszczania tlenu i wyrównywania ciśnienia tak, iż obie te czynności jednocześnie lub na zmianę dokonywane są tak płucami, jak i dyszą strumieniową.

W nowym aparacie tlenowym dysza, wytwarzająca obieg, połączona jest z przyrządem dopuszczającym dodatkowo tlen oraz wyrównującym ciśnienie, sterowanym samoczynnie działaniem dyszy lub płuc, oraz z przewodem uzupełniającym, włączanym w zależności od potrzeby przez oddychanie i zaopatrzonym w samoczynny zawór.

Przewód uzupełniający, posiadający samoczynny zawór, połączony jest z dyszą, powodującą obieg oraz z przyrządem do dodatkowego prowadzenia tlenu, regulowanym ręcznie.

O ile płuca wdychają więcej powietrza, niż dysza może przepuścić, albo wydychają więcej, niż worek oddechowy może pomieścić, wtedy zaczyna działać przewód uzupełniający, który włącza się samoczynnie do obwodu oddechowego pod działaniem płuc. Dla skrócenia przewodów, worek oddechowy, który jest włączony do

przewodu wdechowego, łączy się przewodem uzupełniającym bezpośrednio z workiem oddechowym, włączonym do przewodu wydechowego. Przewód uzupełniający może łączyć także worek oddechowy bezpośrednio z przewodem wdechowym.

W tlenowych aparatach oddechowych powinno się używać możliwie wysokoprocentowego tlenu, bez domieszki innych gazów, jak azot, kwas węglowy i t. d. Wskutek różnych wad przy wyrobie i napełnianiu, tlen traci swoją wysokoprocentowość, tak, iż w praktyce trzeba się liczyć z pewną domieszką azotu. Przy użyciu zbiornika z tlenem, zawierającym taką domieszkę, po krótkim czasie w obiegu oddechowym aparatów działających siłą oddychania powstaje przeładowanie azotem, dzięki temu, że przy każdym oddechu część tlenu zostaje przez płuca zużyta i do obwodu oddechowego nie wraca, natomiast azot pozostaje stale w obiegu, wskutek czego ilość jego procentowo się zwiększa i w końcu może spowodować zaduszenie.

Celem uniknięcia powyższego niebezpieczeństwa, które specjalnie przy aparatach, działających zapomocą oddychania, jest bardzo duże, stosowane były różne urządzenia, które jednak spełniały swoje zadanie tylko częściowo. Naogół część powietrza, zawierającego azot w obiegu oddechowym, wyprowadzana jest nazewnątrz i zastępowana tlenem. Znane przepłókiwanie wewnętrznego powietrza, zawierającego azot, odbywa się zapomocą ręcznie otwieranego zaworu, umieszczonego na ustniku, lub samoczynnie przez otwór, wywiercony w ustniku, zapomocą zaworu wypustowego worka oddechowego, albo zapomocą samoczynnie podnoszącego się zaworu w przewodzie wydechowym. Wszystkie powyższe urządzenia mają swoje wady. Ręczne otwieranie wspomnianego zaworu na ustniku może być opóźnione w chwili, kiedy człowiek zaopatrzony w aparat zajęty jest całkowicie ratowaniem. Sa-

moczynnie pracujący otwór na ustniku, z powodu jego małej średnicy (około 1 mm), łatwo może się zapchać pyłem węglowym, wilgocią i t. d.

Wypuszczanie nadmiaru powietrza z worka oddechowego ma tę wadę, że worek uruchomia zawór wypustowy tylko wtedy, kiedy sam jest napełniony i przytem wypuszcza przedewszystkiem oczyszczone powietrze i świeży tlen. Znane urządzenie zaworu na przewodzie wydechowym przedstawia dotychczas najlepsze rozwiązanie samoczynnego oczyszczania, ma jednak tę wadę, że przy gwałtownem oddychaniu wypuszcza za dużo powietrza oddechowego.

Wszystkie powyższe wady usuwa stosownie do wynalazku tlenowy aparat oddechowy z zaworem w przewodzie wydechowym, usuwając niebezpieczeństwo azotu w ten sposób, że za zaworem w przewodzie wydechowym umieszczona jest umocowana na sprężynie przepustnica dławiąca, która stosownie do siły oddychania, zmniejsza lub zwiększa przekrój przewodu i reguluje w ten sposób ilość wypuszczanego powietrza z uwzględnieniem nierównomiernego oddychania.

Wynalazek został udoskonalony w ten sposób, że znany zawór oczyszczający w przewodzie wydechowym, oraz przepustnica dławiąca ze znanem urządzeniem obydwóch worków oddechowych, połączone są w jednym przyrządzie oddechowym, przyczem ściany jednego z powyższych worków sterują urządzeniem do dopuszczania tlenu i wyrównywania ciśnienia, wskutek czego zużyte powietrze wydechowe, wychodzące przez zawór wypustowy, zastępowane jest świeżym tlenem.

Dla umieszkodliwienia w razie nie szczelności aparatu, przedostającego się do niego trującego i szkodliwego dla płuc gazu, w którym człowiek zaopatrzony w maskę przebywa, umieszczony jest w obiegach oddechowych obok filtru, pochłania-

jącego wydechowy kwas węglowy, drugi filtr, pochłaniający gazy.

Przy wszystkich dotychczas znanych tlenowych aparatach oddechowych, podczas gwałtownego oddychania, kiedy płuca potrzebują większej ilości świeżego powietrza, tego ostatniego właśnie aparat dostarcza zamało. Wszystkie używane środki pomocnicze powyższej wady usunąć nie mogą. Płuca muszą zawsze tę ilość powietrza, którą siłą piersi wypuszczają, wessać znów własną siłą, co jest bardzo męczące, z tego powodu że przy wydychaniu człowiek może rozwinąć daleko większą siłę, niż przy wdychaniu.

Dysza strumieniowa, włączona do obiegu oddechowego, może być nastawiona tylko na normalne zużycie powietrza. O ile dopuszcza za dużo tlenu, to w całym aparacie powstaje szkodliwe nadciśnienie i tlen zostaje zużyty za szybko. Regulowany ręcznie dopływ tlenu także nie jest w stanie uzupełnić raptownego braku powietrza, ponieważ silne oddychanie powodowane jest głównie wyłożoną pracą, przy której człowiek zaopatrzony w aparat ma zajęte obydwie ręce. Ścianka worka oddechowego, uruchamiająca samoczynnie urządzenie dopływu tlenu, składające się z dyszy strumieniowej, też nie jest w stanie dostarczyć zwiększającej się raptownie ilości powietrza. Inna wada dotychczasowych aparatów oddechowych polega na tem, że zewnętrzne ścianki worków oddechowych wystawione są na działanie szkodliwych trujących gazów, względnie kwasów, w których człowiek zaopatrzony w aparat się znajduje. O ile w ścianach worka powstanie nie szczelność z powodu niszczonego działania gazów, kwasów, fosforu, oliwy i t. d., wtedy człowiek, zaopatrzony w aparat, wystawiony jest na wielkie niebezpieczeństwo.

Stosownie do wynalazku, wady powyższe zostały usunięte w ten sposób, że tlenowy przyrząd oddechowy posiada na

przewodzie wdechowym i wydechowym po jednym worku oddechowym, które umieszczone są każdy w osobnym, sztywnym i szczelnie zamkniętym naczyniu tak, iż nie stykają się z zewnętrzną atmosferą, a natomiast połączone jest ze sobą powietrze w obydwóch naczyniach, względnie obydwie worki, wskutek czego ruch ścianek jednego worka jest uzależniony od ruchu ścianek drugiego worka w ten sposób, że odpowiednio do większego ciśnienia lub ssania w obwodzie oddechowym, jeden z worków się rozszerza lub zmniejsza, wywołując odwrotne zjawisko u drugiego worka i naodwrot.

Przez jeden lub więcej dających się regulować otworów w zewnętrznej ścianie naczyń można utworzyć połączenie naczyń z zewnętrzną atmosferą i w ten sposób regulować ruchy ścianek worków oddechowych. Dla ochrony zamkniętych worków oddechowych od szkodliwego działania zewnętrznej atmosfery, otwory w zewnętrznych ścianach naczyń zaopatrzone są w filtry pochłaniające.

Worek, włączony do przewodu wdechowego, może posiadać urządzenie do dopuszczania tlenu, sterowane w znany sposób przez ścianki worka i uruchomiane bezpośrednio przez wdychanie i wydychanie.

Na załączonym rysunku fig. 1 przedstawia częściowo w widoku z boku a częściowo w przekroju aparat oddechowy z dwoma workami oddechowymi, połączone mi przewodem uzupełniającym; fig. 2 przedstawia przewód uzupełniający, łączący worek wydechowy z przewodem wdechowym; fig. 3 przedstawia częściowo widok z boku i częściowo w przekroju aparat oddechowy, z dwoma niezależnymi od siebie workami oddechowymi; fig. 4 przedstawia przekrój w powiększonej podziałce zaworu wypustowego z przepustnicą działającą na przewodzie wydechowym.

Tlen wychodzi z butli 1 po otwarciu

zaworu 2 przewodem 3, do zaworu redukującego 3a, stąd przewodem 4 do dyszy 5 i przewodem 6 do urządzenia 7, doprowadzającego tlen i wyrównywującego ciśnienie. Tlen, wychodzący z dyszy 5, ssie powietrze oddechowe, znajdujące się za dyszą w króćcu ssącym 8 i pcha mieszaninę tę przewodem 9 przez zawór wdechowy 10 i przez ustnik 11 do płuc.

Do przewodu wdechowego 9 włączony jest worek oddechowy 12. Wypuszczone z płuc powietrze, zawierające kwas węglowy, przechodzi zaworem wdechowym 13 i przewodem 14 do filtru oczyszczającego 15, w którym kwas węglowy zostaje zatrzymany, a oczyszczone powietrze przechodzi do króćca 8, z którego zostaje wysane zapomocą dyszy 5 lub działaniem płuc jednocześnie, lub na zmianę.

Do przewodu wydechowego 14a (fig. 1 i 2), za filtrem oczyszczającym włączony jest worek oddechowy 16, w którym umieszczony jest przyrząd 7 do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia, który służy w razie zwiększonego zapotrzebowania powietrza oddechowego do doprowadzania dodatkowej ilości tlenu i regulowania ciśnienia powietrza oddechowego stosownie do działania płuc. Przyrząd ten działa w ten sposób, że otaczający go worek oddechowy 16 przy wypróżnieniu kurczy się i wskutek tego ruchu przestawia dźwignię, otwierającą zawór 7, tak, iż z przewodu 6 dopływa świeży tlen. Dla wyważenia jest więc ważnym połączenie przyrządu o dyszy ssącej ze stałym równomiernym przypiływem tlenu przez dyszę 5 z przyrządem 7, dopuszczającym tlen i wyrównującym ciśnienie, uruchomianym siłą płuc lub siłą dyszy ssącej.

Worek oddechowy 12, włączony do przewodu wdechowego 9 fig. 1, połączony jest bezpośrednio zapomocą przewodu uzupełniającego 17, posiadającego samoczynny zawór 18, z workiem oddechowym 16, włączonym do przewodu wypustowe-

go dla powietrza 14a i posiadającym przyrząd 7 do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia.

Aparat może być również zbudowany tak, iż przewód uzupełniający 17a (fig. 2) z samoczynnym zaworem 18a wchodzi z jednej strony do worka oddechowego 16, a z drugiej strony bezpośrednio do przewodu wdechowego 9. Czasami zachodzi potrzeba umieszczenia na jednym przyrządzie obydwóch przewodów 17 i 17a, z samoczynnymi zaworami 18 i 18a, celem możliwości użytkowania obydwóch przewodów jednocześnie, względnie dania możliwości płucom wybrać sobie najdogodniejszą drogę. Zawory 18 i 18a są urządzone i nastawione w ten sposób, że się zawsze otwiera, kiedy płuca ssą więcej powietrza przez przewód 9, niż dysza może przepuścić, to znaczy, kiedy przed zaworem powstanie zmniejszone ciśnienie. Po otworzeniu się zaworu dysza 5 dmucha wymaganą przez płuca ilość powietrza do przewodu 9 i wskutek ssącego działania dyszy za zaworem w worku oddechowym 16 powstaje zmniejszone ciśnienie, które powoduje zamknięcie się zaworu. Wspomniany zawór otwiera się jednak i wtedy, kiedy z powodu gwałtownego oddychania worek 16 nie może pomieścić wszystkiego powietrza wydychanego, które przechodzi wtedy przewodem uzupełniającym do drugiego worka oddechowego 12, albo bezpośrednio do przewodu wdechowego 9 i ułatwia oddychanie.

Dzięki przyrządowi 7, do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia (fig. 1) w aparacie nie następuje szkodliwe zmniejszenie ciśnienia, jak to miało miejsce przy wszystkich dotychczasowych aparatach dyszowych, gdyż z jednej strony worek 16 posiada zapas powietrza, służący do wyrównywania ciśnienia i o ile zapas ten nie starczy, to zmniejszone ciśnienie w dyszy uruchomi przyrząd 7 do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia.

W ten sposób w przewodzie ssącym 8, nie może powstać szkodliwe zmniejszenie się ciśnienia, a doprowadzanie niezbędnego do oddychania tlenu odbywa się za pomocą działania dyszy 5 bez obciążania płuc. O ile z powodu niedostatecznej wydajności dyszy 5 w obiegu oddechowym zabraknie powietrza z odpowiednią ilością tlenu, to przy wdychaniu płuc brakująca ilość powietrza i tlenu zostanie dostarczona przez samoczynnie włączający się przewód uzupełniający 17 przez otwarczenie się zaworu 18 i uruchomienie przyrządu 7. O ile dysza 5 przestanie działać, wtedy aparat zacznie pracować samoczynnie tylko pod działaniem oddychania.

Wobec tego, że przewód uzupełniający prowadzi bezpośrednio do worka oddechowego 16, to przez uruchomienie tego przewodu, droga oddechowa zostaje znacznie skrócona, a wskutek tego praca płuc jest ułatwiona.

Bezpośrednie połączenie przewodu uzupełniającego 17, z workiem oddechowym 16, ma tę zaletę, że oba worki oddechowe są więcej wyzyskane przy dostarczaniu powietrza, wskutek czego oddychanie jest ułatwione, gdyż oba worki są więcej przepłukiwane. Oprócz tego dużą zaletą jest to, że worek oddechowy 16, włączony do przewodu wyjściowego z filtra oczyszczającego, posiada połączenie z przewodami 17 lub 17a, wskutek czego z niego częściej jest pobierane powietrze oddechowe.

Najkrótszą drogę odbywa powietrze oddechowe wtedy, kiedy przewód uzupełniający 17 łączy bezpośrednio oba worki oddechowe (fig. 1). Długość drogi ograniczona jest wtedy do minimum; powietrze z worków o dużej przestrzeni, w których nie ma żadnego tarcia, przechodzi bezpośrednio do przewodu wdechowego.

Aparat posiada oprócz tego pomocniczy przewód 19, łączący butlę tlenową 1 bezpośrednio z przewodem 8. W przewodzie 19 umieszczony jest nastawiany ręcznie

zawór 20, zapomocą którego w razie nieprawidłowego działania aparatu można brakujący tlen dopuszczać do przewodu 8 i stąd bezpośrednio do przewodu wdechowego i do worków oddechowych. O ile w razie zapchania się dyszy aparat pracuje tylko pod działaniem płuc, to przyrząd 7 doprowadza do obiegu oddechowego świeży tlen tylko wtedy, kiedy worek 16 skurczy się pod działaniem płuc.

Cechą znamioną wynalazku jest także to, że w obwodzie oddechowym aparatu tlenowego, (fig. 1 i 2), połączone są razem w jedną całość: dysza, pracująca w stałym niezmiennym prądzie tlenu, przewód uzupełniający 17, włączający się samoczynnie i zaopatrzony w samoczynnie działający zawór 18, oraz worek oddechowy 16 z przyrządem 7 do odprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia, a także przewód uzupełniający do tlenu 19, otwierany i zamykany ręcznie.

W ten sposób wynalazek usuwa wady aparatów dyszowych i działających skutkiem oddychania. Szkodliwa niedopreżność w obwodzie oddechowym aparatu dyszowego jest usunięta przez samoczynnie działający przyrząd do prowadzenia tlenu i wyrównywania ciśnienia, dopełniający się wzajemnie z dyszą. Przewód uzupełniający 17 przy niedostatecznej wydajności dyszy 5 reguluje samoczynnie nadmiar zapotrzebowania powietrza obiegowego i tlenu.

W przewodzie wydechowym 14 przed filtrem 15, oczyszczającym powietrze, umieszczony jest zawór wypustowy 21, zaopatrzony w sprężynę 22 (fig. 4), posiadający przepustnicę zwrotną 23, która nie dopuszcza zewnętrznego powietrza. W przewodzie 14 znajduje się także przepustnica dławiąca 24, zaopatrzona w sprężynę 25.

Wydechane z płuc i zawierające kwas węglowy powietrze spotyka w przewodzie 14 i w filtrze pewien opór, który zwiększa się jeszcze z powodu przepustnicy 24. O ile opór ten przekroczy wielkość ciśnienia

sprężyny 22, obciążającej zawór 21, to zawór ten się otworzy i wypuści część wydychanego powietrza.

Dla możliwie równomiernego przechodzenia powietrza pomimo zmiennej siły oddychania, wstawiona jest samoczynnie działająca przepustnica dławiąca 24 ze sprężyną 25. Przy pełnym wolnym oddychaniu, przekrój przewodu 14 obok przepustnicy regulującej 24 wystarcza do normalnego przechodzenia powietrza. O ile oddech staje się szybszym i silniejszym, to stale jednakowy przekrój powodowałby stosunkowo silniejsze przechodzenie powietrza. Wobec tego jednak, że silniejsze uderzenia oddechu powodują podniesienie się przepustnicy 24, więc w tym momencie przekrój przewodu się zwiększa, wskutek czego do filtru 15 może wejść większa ilość powietrza i mniej powietrza może być wypuszczone. O ile następne oddechy są spokojniejsze, to przepustnica zmniejsza znów przekrój.

W obwodzie oddechowym aparatu umieszczone są dwa zbiorniki zapasowego powietrza, czyli worki oddechowe 12 i 16, włączone w znany sposób jeden do przewodu wdechowego, a drugi do przewodu wydechowego, przyczem jeden worek służy wyłącznie za zbiornik powietrza zapasowego, a drugi worek posiada przyrząd 7 do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia.

Powietrze, wychodzące z płuc do przewodu wydechowego, posiada procentowo większą ilość azotu, niż powietrze wdechowe, gdyż część tlenu została zużyta w ciele ludzkim i do obiegu nie wraca. Część powietrza z nadmiarem azotu, przy każdym oddechu zupełnie regularnie wychodzi nazewnątrz przez zawór wypustowy 21, umieszczony przed filtrem 15. Tlen, zużyty przez płuca, oraz powietrze, wypuszczone przez zawór wypustowy, znikają z obiegu oddechowego i muszą być zastąpione świeżym tlenem. Wypuszczone

powietrze z nadmiarem azotu zostaje zastąpione wysokoprocentowym tlenem, nie zawierającym azotu, wskutek czego usunięte jest niebezpieczeństwo uduszenia.

Podział zapasu powietrza w dwóch workach 12 i 16, w połączeniu z zaworem wypustowym 21, umieszczonym na przewodzie wydechowym, posiada duże zalety. W jednym worku oddechowym z powodu zużycia i wypuszczania powietrza powstaje jego brak, powodujący skurczenie się ścianek worka, wskutek czego za każdym razem otwiera się zawór 7, doprowadzający świeży tlen, wskutek czego szkodliwe nagromadzenie się azotu jest wykluczone. Drugi worek posiada zawartość o połowę mniejszą niż zwykle używane worki oddechowe, wskutek czego skutkiem działania płuc powietrze w nim jest zmieniane łatwiej, lepiej i częściej tak, iż nie ma miejsca szkodliwe nagromadzenie się azotu.

Jeżeli podczas pracy w trujących gazach, np. w tlenku węgla, powstanie w aparacie oddechowym nieszczelność, wtedy gaz przedostaje się do obwodu oddechowego i poważnie zagraża człowiekowi, zaopatrzonemu w aparat, co zostało stwierdzone w szeregu nieszczęśliwych wypadków. Celem zapobieżenia temu niebezpieczeństwu w przewodzie wdechowym 9 w pobliżu ustnika 11, umieszczony jest mały filtr bezpieczeństwa 26 dla pochłaniania trujących gazów, które przedostają się do aparatu wskutek nieszczelności. Dla pochłaniania tlenku węgla można użyć mieszaninę tlenków manganu i miedzi. Filtr może być mały, gdyż w grę mogą wchodzić tylko stosunkowo niewielkie ilości trujących gazów.

Działanie aparatu oddechowego według fig. 3 jest podobne do działania aparatu według fig. 1. Zmiana polega na tem, że worek oddechowy 16 włączony jest tu do przewodu wydechowego przed filtrem 15, a worek 12 włączony jest do przewodu wdechowego 9 za filtrem, przyczem przy-

rząd 7 do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia umieszczony jest w worku oddechowym, przyłączonym do przewodu wdechowego 9.

W aparacie według fig. 3 oba worki oddechowe 12 i 16 umieszczone są w jednym sztywnym zbiorniku 27, zamkniętym szczelnie ze wszystkich stron. Zbiornik 27 ochrania worki przed zetknięciem się ich z zewnętrznym powietrzem i jednocześnie powoduje wzajemną zależność ruchów ich ścianek. Zbiornik zawiera czyste atmosferyczne powietrze, otaczające worki oddechowe 12 i 16. Zamiast powietrza może zawierać dowolny nieszkodliwy gaz lub płyn.

Pod wpływem oddychania lub dopuszczania tlenu w obwodzie oddechowym powstaje ciśnienie lub ssanie, które powoduje rozszerzanie lub kurczenie się worków oddechowych, przyczem ruch ścianek jednego worka w jednym kierunku, wywołuje ruch ścianek drugiego worka w przeciwnym kierunku. Jeżeli więc np. przy gwałtownym oddychaniu worek wydechowy 16 zostanie rozдутy, to otaczające go powietrze w tym samym stopniu zgniecie worek wdechowy 12, wskutek czego tlen zawarty w tym ostatnim, zostanie wypchnięty do płuc. Sposób ten ma tę zaletę, że wyzyskuje siłę wydechową płuc, przyczem im gwałtowniejsze jest wydychanie, tem silniejszy jest dopływ tlenu do płuc.

W ten sam sposób ssące działanie kurczącego się worka przenosi się w odwrotny sposób na drugi worek. Jeżeli worek wdechowy 12 skutkiem ssania powietrza skurczy się, wtedy worek wydechowy się nadyma i powoduje ssanie powietrza wydechowego i ułatwia wydychanie. Powietrze z filtru 15 i przyłączonego worka wydechowego 16 może być ssane tak skutkiem działania dyszy 5 jak i skutkiem wdychania. Kiedy worek 16 się kurczy, to worek wdechowy się rozciąga i napełnia się świeżym tlenem.

Dla uzależnienia od siebie zmiany objętości worków, wzajemne ruchy mogą się odbywać zapomocą powietrza zamkniętego w zbiorniku, nie jest to jednak konieczne. Można to uskutecznić także w ten sposób, że oba worki łączy się ze sobą tak, iż rozszerzenie lub kurczenie się jednego worka przenosi się bezpośrednio na drugi worek. Można to osiągnąć, np. przez wstawienie pomiędzy worki ruchomej elastycznej przegródki, która pod wpływem ciśnienia lub ssania objętość jednego worka zwiększa a drugiego zmniejsza. Ten sam skutek można osiągnąć przez umieszczenie jednego worka w drugim.

Przez umieszczenie obydwóch worków oddechowych w jednym szczelnie zamkniętym zbiorniku, nawet najmniejsze poruszenie się ścianek jednego worka przenosi się z całą dokładnością na drugi worek. Przy normalnem spokojnem oddychaniu nie jest to jednak potrzebne.

Dla zapobieżenia temu niepotrzebnemu poruszaniu, oraz w celu możliwości regulowania każdego worka niezależnie od drugiego, na zewnętrznych ściankach zbiornika znajduje się jeden lub kilka dających się nastawiać otworów 28, które łączą powietrze w zbiorniku z zewnętrzną atmosferą. Otwory te zamykane są zasuwkami 29. Przez rozdęcie się jednego worka, powietrze otaczające go naciska na drugi worek, albo może być częściowo wypuszczone przez otwory 28. Tak samo przy kurczeniu się jednego worka, powstała próżnia może być przenoszona na drugi worek, albo może być wyrównywana przez wessanie zewnętrznego powietrza. Dzięki nastawialnym otworom, działanie worków można w dowolnym stopniu uniezależnić jeden od drugiego.

Skutkiem stałego poruszania się ścianek worków, oraz skutkiem stykania się ich ze szkodliwymi składnikami zewnętrznego powietrza worki mogą stać się nieszczelne lub porowate, wobec czego do otworów 28

są wstawione filtry pochłaniające 30, które zatrzymują niebezpieczne składniki zewnętrznego powietrza.

Wobec zamknięcia worków oddechowych w szczelnym, sztywnym zbiorniku, można aparat stosować także dla nurków, oraz w wysokopolożonych i zimnych miejscowościach np. podczas wypraw wysokogórskich i podbiegunowych. Nieosłonięte worki oddechowe pod wodą byłyby stale skurczone, a w rozrzedzonym powietrzu byłyby stale rozdęte, zaś przy niniejszem urządzeniu worki oddechowe znajdują się stale w powietrzu pod zwykłym ciśnieniem bez względu na warunki otoczenia.

Przez umieszczenie przyrządu 7 do doprowadzania tlenu i wyrównywania ciśnienia w worku 12, włączonym do przewodu wdychowego 9, że przyrząd ten sterowany jest jak przez kurczenie się worka pod wpływem wdychania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Tlenowy aparat oddechowy z dwoma workami, wdychowym i wydechowym, dyszą tlenową, filtrem oczyszczającym do powietrza i okrężnym przewodem obiegowym, znamienny tem, że worek wydechowy (1b), którego ścianki w znany sposób uruchamiają samoczynnie umieszczony w nim przyrząd (7) do dodatkowego doprowadzania tlenu, połączony z przewodem uzupełniającym (27), zaopatrzonym w samoczynnie zamykający się zawór (18) i prowadzącym do przewodu wdychowego, połączony jest z jednej strony z przewodem wydechowym (14a), wychodzącym z filtru oczyszczającego do powietrza i z drugiej strony z częścią przewodu obiegowego, w której znajduje się dysza tlenowa.

2. Tlenowy aparat oddechowy według zastrz. 1, znamienny tem, że przyrząd (7) do dopuszczania tlenu i wyrównywania ciśnienia, poruszany ściankami worka odde-

chowego, może być uruchomiany płucami człowieka, zaopatrzonego w maskę oraz dyszą (5).

3. Tlenowy aparat oddechowy według zastrz. 1, znamieny tem, że worek wydechowy (16) połączony jest przewodem uzupełniającym (17), posiadającym samozamykający się zawór (18), bezpośrednio z workiem wdechowym (12).

4. Tlenowy aparat oddechowy, według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że przewód (fig. 2) uzupełniający (17a), zaopatrzony w zawór samoczynny (18a), włączony jest do przewodu wdechowego (9) i prowadzi bezpośrednio do worka oddechowego (16), połączonego z przewodem (14a), wychodzącym z filtru do oczyszczania powietrza (15).

5. Tlenowy aparat oddechowy według zastrz. 1—4, z zaworem wypustowym w przewodzie wydechowym, znamieny tem, że w przewodzie wydechowym (14) za zaworem wypustowym (21) znajduje się przepustnica dławiąca (24), zaopatrzona w sprężynę (25), która stosownie do siły wydechania zmniejsza lub zwiększa przekrój przewodu.

6. Tlenowy aparat oddechowy według zastrz. 1—5, znamieny tem, że worki oddechowe umieszczone są w sztywnym zbiorniku (27), szczelnie zamkniętym ze wszystkich stron, wskutek czego ochronione są przed bezpośrednim zetknięciem się worków z zewnętrzną atmosferą, zaś wsku-

tek otaczającego je wewnątrz zbiornika (27) powietrza, albo przez bezpośrednie połączenie ich razem, worki otrzymują uzależnione wzajemnie od siebie ruchy ścianek w ten sposób, że odpowiednio do siły ciśnienia lub ssania w obwodzie oddechowym, rozciąganie się lub skurczanie jednego worka powoduje odwrotną zmianę objętości drugiego worka.

7. Tlenowy aparat oddechowy, według zastrz. 6, znamieny tem, że zewnętrzna sztywna ściana zbiornika (27) posiada jeden lub kilka otworów (28), dających się nastawiać, które łączą zewnętrzną atmosferę z wnętrzem zbiornika.

8. Tlenowy aparat oddechowy, według zastrz. 7, znamieny tem, że w otworach ścianki zbiornika umieszczone są filtry pochłaniające, zapobiegające zetknięciu się szkodliwych składników zewnętrznego powietrza z workami oddechowymi.

9. Tlenowy aparat oddechowy według zastrz. 1—8, znamieny tem, że do przewodu wdechowego, w pobliżu ustnika (11), włączony jest filtr bezpieczeństwa (26) dla pochłaniania trujących gazów, które przedostają się do aparatu z powodu jego nie szczelności (fig. 1).

Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

