



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 04.01.77 (P. 195097)

Pierwszeństwo: 09.06.76 Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 24.10.77

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1981

Int. Cl.² A61F 5/44

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Coloplast International A/S, Espergaerde (Dania)

**Urządzenie wentylujące otwory wydalające z ciała ludzkiego
produkty przemiany materii, a zwłaszcza sztuczne otwory jelitowe**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie wentylujące otwory wydalające z ciała ludzkiego produkty przemiany materii, a zwłaszcza sztuczne otwory jelitowe, które to urządzenie zapobiega ucieczkom gazów, cieczy i substancji stałych z otworu operowanego pacjenta lub z odbytnicy, niedostatecznie kontrolowanej przez zamykający pierścień mięśniowy. Zabiegi chirurgiczne takie jak wcięcie do okrężnicy, nacięcie w jelicie lub w cewce moczowej obejmują tworzenie otworów w ściankach jelita lub cewce moczowej dla utworzenia kanału odprowadzającego odchody na zewnątrz przez ciało i skórę pacjenta. Otwór zapewnia układ połączenia między jelitem lub cewką moczową, umożliwiając wydalanie na zewnątrz odchodów, takich jak stolec lub mocz. W przypadku gdy wydalanie nie może być kontrolowane naturalnie, konieczne staje się zastosowanie jakiegoś urządzenia uszczelniającego, zawierającego urządzenie gromadzące.

Obecnie, na ogół w tego rodzaju przypadkach stosowane są torby otworowe lub worki otworowe, używane przez pacjentów do końca życia. Najbardziej rozpowszechnioną formą zbiorników gromadzących są torby lub worki wykonane z przezroczystych polimerowych błon i folii, mocowane na brzuchu pacjenta przy pomocy układu dwustronnie kleistego krążka, mającego otwór środkowy założony na otwór wydalający. Otwór

2

wydalający, może lekko wystawać z brzucha i przechodzić przez otwór środkowy krążka przyklepnego.

W innej wersji, do tylnej płaszczyzny worka przymocowany jest kołnierz, przykładowo przez zgrzewanie cieplne, wykonany z odpowiedniego sztywnego materiału, takiego jak polimer, zaś między kołnierzem i skórą pacjenta mocowana jest podkładka uszczelniająca, przy której pomocy worek utrzymywany jest na swoim miejscu, mocowany taśmą do kołnierza. Substancje odchodowe gromadzone są bardziej lub mniej systematycznie w worku i po pewnym czasie, zwykle po pewnej ilości godzin, worek jest odrzucany i zastępowany nowym. Czasokres używania worka jest różny i zależy od natężenia wytwarzania gazów, przykładowo gazów trawiennych.

Szereg czynników, takich jak spożywane pożywienie, rodzaj mikroflory i warunki psychiczne, wpływają na natężenie wytwarzania i skład gazów trawiennych. W ciągu 12 godzin ilość wytworzonych gazów może wynosić 50 do 100 mililitrów lub nawet więcej. Ogólnie objętość gazów trawiennych i innych przechodzących przez przewód odbytowy wynosi od około 400 do około 1200 mililitrów na dzień.

Powszechnie uważa się, że na występowanie wzdęć gazowych ma wpływ rodzaj pożywienia. Spożywanie pokarmów strączkowych może spowo-

dować zwiększenie średniego natężenia wydala-
nia gazów od 15 do 176 mililitrów na godzinę. Na-
tężenie to w krótkim okresie czasu może ulegać
zmianie. Zwiększenie w dużym stopniu natężenia
wypływu gazów powoduje trudności w odwadnia-
niu i jest uciążliwe dla pacjenta. Wynika z tego,
że zmiany ilościowe i jakościowe gazów stwarza-
ją poważne trudności. Skład gazów trawiennych
zależy częściowo od miejsca w przewodzie po-
karmowym, w którym gazy te są tworzone. Gaz
żołądkowy ma zwykle skład odpowiednio podobny
do powietrza atmosferycznego, przykładowo 78%
N₂, 17,6% O₂ i 3% CO₂.

Gaz trawienny ogólnie zawiera mniej niż 2%
tłenu a pozostała część gazu zawiera zmienne
proporcje azotu, dwutlenku węgla, wodoru, meta-
nu i składników śladowych. Keizo Kodama i Yo-
shiaki Miura w J. Japan Soc. Food Nutrition 2,
strony 52—149 (1949 r.) podają następujące skła-
dy: CO₂ 13—34%, CK₄ 19—26%, H₂ 20—27%, N₂
17—48%. Wonne gazy zawierają indol, skatol, a-
miny lotne, siarkowodor i reprezentują normal-
nie mniej niż 1% gazów trawiennych. Z gazów
tych siarkowodor stanowi największą część i jest
największym problemem, ponieważ jest szybko
wykrywany węchowo w małej koncentracji wy-
noszącej jedną część w 100 milionach.

Gazy wchodzą do worka otworowego i rozprę-
żają się, powodując praktyczne i psychiczne prob-
lemy u pacjentów. Praktykowane jest pouczenie
pacjentów o sposobie wentylowania worka przez
nakłuwanie górnej części worka igłą a następnie
zaklekanie miejsca przekłutego przyklepną taśmą.
Z uwagi na to, że gazy te są nieprzyjemne a
także z uwagi na częstotliwość wentylacji worka,
rozwiązanie to nie jest wystarczające i powoduje
kłopotliwe sytuacje, dlatego stosowane są różnego
rodzaju filtry umożliwiające wypływ gazów.

Innym sposobem uszczelniania otworu wydala-
jącego u pacjenta jest zamykanie go tak zwaną
pokrywką, która jest mocowana do ciała podob-
nie jak torba wydzielinowa.

Trzecim i bardzo ważnym sposobem zamykania
otworu wydalającego jest zamykanie przy pomo-
cy korka lub urządzenia zatykającego, wkłada-
nego do otworu wydalającego i utrzymywanego
we właściwym położeniu przy pomocy kołnierza
lub płytki przykrywającej, której wewnętrzna po-
wierzchnia styka się ze skórą brzucha wokół ot-
woru wydalającego. Korek taki może być utrzy-
mowany we właściwym położeniu przy pomocy
sił magnetycznych, w tym celu małe, trwałe, mag-
nezy wszywane są w ciało pacjenta wokół otwo-
ru wydalającego zabiegiem chirurgicznym. W tym
przypadku nie stosuje się torby otworowej, nato-
miast substancje odchodowe usuwane są od czasu
do czasu przez przepłukiwanie, przykładowo co
drugi dzień po usunięciu nakrywki i następnie
ponowne jej założenie. Dla zapobieżenia zwiększa-
niu się ciśnienia z tyłu korka lub z tyłu nakryw-
ki otworu wydalającego próbowano zaopatrzyć
korek w otwór wentylujący nakryty kilkoma war-
stwami nie tkanej tkaniny zawierającej węgiel
aktywowany. W praktycznym stosowaniu gazy nie

tracą nieprzyjemnego zapachu, przepływając przez
kanał filtru, ponieważ droga przepływu gazu przez
filtr jest krótka, skutkiem tego urządzenie to jest
przyczyną żenujących sytuacji.

Jak wyżej wspomniano, znane są trzy postacie
urządzeń uszczelniających otwory wydalające,
współdziałające z filtrem wkładanym w stosow-
ne miejsce drogi przepływu gazów. Znany jest i
zalecany filtr według patentu Stanów Zjednoczo-
nych Ameryki nr 3759260, zawierający krążek wy-
konany z materiału włóknistego i aktywowany
węgiel granulowany. Jedna powierzchnia krążka
zachodzi na wewnętrzny bok otworu wentylujące-
go torby i obszar otaczający otwór.

Na przeciwnej powierzchni krążka umieszczone
jest nieprzepuszczalne nakrycie, tym samym gazy
wentylowane przepływają przez krążek od obrze-
ża do otworu wentylującego, umieszczonego środ-
kowo w stosunku do filtru. Urządzenie to nie
funkcjonuje zadowalająco, jak należy przypusz-
czać z powodu krótkiej drogi przepływu gazu, a
być może, co jest najważniejsze, z powodu ten-
dencji do żłobkowania, które to zjawisko będzie
omówione później. Filtr do wentylowania gazów
pochodzących z otworu wydalającego opisany jest
też w patencie duńskim nr 130277, mającym pierw-
szeństwo w stosunku do patentu Stanów Zjedno-
czonych nr 290149 z 17 września 1972 r.

W zalecanej wersji posiada on krążek kwad-
ratowy, wykonany z substancji włóknistej i wę-
giel aktywowany w postaci granulowanej. Jedna
powierzchnia pokryta jest materiałem gazoszczel-
nym wraz ze środkowym otworem wentylującym,
natomiast druga powierzchnia krążka pokryta jest
inną pokrywką z gazoszczelnego materiału, mają-
cą pewną ilość otworów, odpowiednio rozmieszco-
nych w stosunku do środka, dzięki temu wydmu-
chiwany gaz przepływa przez filtr kanałem skoś-
nym, częściowo promieniowym. Podobny filtr opi-
sany jest w patencie duńskim nr 133080, mającym
pierwszeństwo w stosunku do patentu Stanów
Zjednoczonych nr 401337 z września 1973 r. W
filtrze tym jedna z nieprzepuszczalnych przykry-
wek ma środkowy otwór wentylujący a przeciw-
na przykrywka posiada pewne ilości otworów
wentylujących, jednostajnie rozmieszczonych nad
obszarem krążka filtrującego.

Opisane, znane urządzenia filtrujące podobne są
do siebie, ponieważ wszystkie posiadają płaski krą-
żek wykonany z materiału włóknistego i akty-
wowany węgiel granulowany. Krążek ten posiada
dwie, przeciwnie skierowane przykrywki, wyko-
nane z materiału nieprzepuszczającego i mające
otwory tak, że wydmuchiwane gazy są zmuszone
do przechodzenia w mniej lub więcej promienio-
wym kierunku przez filtr, przykładowo drogą dłuż-
szą od grubości krążka. Celem tego jest zwiększe-
nie efektywności użytecznej pojemności węgla
aktywowanego w procesie absorbowania śmierdzą-
cych składników gazowych zawartych w ga-
zach trawiennych. Niemniej jednak w praktyce
znane układy filtrowe nie funkcjonują zgodnie z
przeznaczeniem a żywotność tych filtrów jest nie-

zadowalająca i mimo że są one stosowane, to powodują żenujące sytuacje.

Konieczne jest też częste usuwanie i wymianie filtrów a węgiel aktywowany znajdujący się w filtrach nie jest w pełni wykorzystywany, co zwiększa dodatkowo koszty. Należy przypuszczać, że jednym z powodów niewłaściwego funkcjonowania omówionych znanych filtrów jest to, że podczas przepływu gazu ma miejsce „żłobkowanie”.

Krażek filtrujący wykonany jest ze względnie sztywnego materiału. Przykrycia gazoszczelne wykonane są z cienkiej błony lub folii z tworzyw sztucznych i nie zapewniają specjalnej stabilności w gazoszczelnym styku z powierzchniami krażka filtrującego. W rezultacie, osiowa droga przez filtr i następnie przez kanał między krażkiem filtrującym i przykrywką do otworu lub otworów wentylujących (lub na odwrót, najpierw wzdłuż kanału pomiędzy krażkiem filtrującym i przykryciem i następnie osiowo przez filtr) stawia dużo mniejszy opór niż droga promieniowa lub okrężna przez krażek filtrujący, która dlatego jest bardziej zalecana. Innego powodu niewłaściwego funkcjonowania znanych urządzeń należy doszukiwać się w nieregularności wytwarzania różnego składu wydalanych gazów trawiennych. Gdyby całkowita ilość usuwanych cuchnących substancji była stała na godzinę w ciągu dnia, wtedy substancja filtrująca, przykładowo węgiel aktywowany, mogłaby być dobrana w ilości odpowiadającej natężeniu cuchnących gazów a geometria umieszczania węgla aktywowanego byłaby odpowiednio mniej ważna.

Z innego amerykańskiego opisu patentowego nr 2544579 znany jest ochraniacz sztucznej odbyticy. W opisie tym jest przedstawiona sztuczna odbytница, wyposażona w urządzenie do filtrowania i usuwania odoru gazów odlotowych. Zastosowany w rozwiązaniu filtr stanowi na przykład włóknista bawełna, nasycona odwanianym środkiem chemicznym. Filtr ten jest umieszczony we wgłębieniu utworzonym przez środkową część członu w kształcie czaszy i przez krażek. Gazy wchodzi do wgłębienia z filtrem przez otwór wentylacyjny i wychodzą z filtru przez ukośny kanał w gwintowanym kołku, który służy do przymocowania ochraniacza sztucznej odbyticy do pasa. W rozwiązaniu tym nie ma możliwości uzyskania szczelnego styku pomiędzy filtrem z jednej strony a środkową częścią członu w kształcie czaszy i krażkiem z drugiej strony. Z tego względu nie można uchronić gazów przed przechodzeniem wzdłuż środkowej części lub wzdłuż krażka pomiędzy tymi częściami a filtrem, zamiast przechodzenia w całości przez filtr.

Filtr gazów odlotowych w urządzeniach wentylujących, zawierający ścianki przegrodowe, zwiększające wielokrotnie drogę przepływu gazu, jest znany z angielskiego opisu patentowego nr 1363644. W urządzeniu tym występuje jednakże szkodliwe zjawisko żłobkowania (tworzenia się kanalików) ponieważ substancję filtrującą tworzą warstwy porowatego materiału, nasyconego aktywnym wę-

lem drzewnym, ułożoną na przemian z warstwami nienasyconego materiału porowatego, zbierającego z warstw nasyconych okruszki węgla drzewnego, tworzące się wskutek ruchu urządzenia, tak że adsorpcja jest kontynuowana bez ubytków węgla drzewnego, ale ma miejsce ubywanie węgla drzewnego z jego położenia początkowego, co prowadzi do zanikania efektu usuwania odoru w przestrzeni wyznaczonej pierwotnie. Tego rodzaju migracja okruszków węgla drzewnego jest całkowicie nie kontrolowana, nawet przy wychwytywaniu ich przez warstwy nienasycone, zatem łatwo może mieć miejsce szkodliwe zjawisko tworzenia się kanalików, tym bardziej, że taki kanalik stanowi drogę o najmniejszej oporności i podciśnieniu, stwórzonym przepływowi gazu, który tym samym będzie miał możliwość poszerzania kanału początkowego.

Rozwiązanie znane z amerykańskiego opisu patentowego nr 2679248 dotyczy sztucznej odbyticy, która zasadniczo składa się z podkładki absorbującej i rozmaitych elementów utrzymujących ją w miejscu. Podkładka ta służy do absorbowania materiału wypływającego ze sztucznej odbyticy, zaś odpowiedni ekran zabezpiecza ten materiał przed wyciekaniem. Ekran ten jest wyposażony w otwory dla wentylacji i przechodzenia wilgoci, gazów i tym podobnych. Otwory te nie są wyposażone w elementy filtrujące, zatem tego rodzaju sztuczna odbytница nie posiada żadnych środków w celu usuwania odoru gazów odlotowych, tworzących podczas ich ucieczki sytuacje żenujące dla pacjenta.

Ze szwajcarskiego opisu patentowego nr 512911 znane jest urządzenie odwanianujące, przeznaczone na przykład do worków przy sztucznej odbyticy. Urządzenie to składa się z szaszetki zawierającej gąbczasty materiał, nasycony środkiem usuwającym odor, płaska strona tego materiału jest pokryta klejem dla możliwości przyklejenia jej do worka, zaś strona wypukła materiału gąbczastego nie jest przyklejona do wewnętrznej strony szaszetki, przez co może występować w tym rozwiązaniu szkodliwe zjawisko tworzenia się kanalików upływowych gazów. Gazy przechodzą bezpośrednio przez gąbczasty materiał od płaskiej powierzchni dolnej do wypukłej powierzchni górnej, z której ulatują przez otwory w szaszetce. Tym samym rozwiązanie to nie zapewnia przebywania przez gazy długiej drogi poprzez odwanianujący materiał filtrujący.

Celem wynalazku jest przewyższenie niedo-
godności dotyczących skutków żłobkowania mają-
cych miejsce w znanych filtrach urządzeń wenty-
lujących, służących do uszczelniania otworów wy-
dalających, takich jak torby, nakrywki otworowe
i korki otworowe, zapewniających że gazy nie-
oczyszczone nie przepływają przez części nieab-
sorbowane urządzenia wentylującego.

Celem wynalazku jest szczególnie filtr w po-
staci zapewniającej optymalne wykorzystanie ak-
tywnej substancji filtrującej, znajdującej się w
filtrze, przykładowo substancji usuwającej sub-
stancje cuchnące, którego konstrukcja geometrycz-

na będzie zapewniała, że ilość substancji filtrującej, nie większa od dotychczas stosowanej, będzie zdolna usunąć cuchnące gazy z gazów trawien-nych, nawet w czasie maksymalnego wytwarzania gazów z maksymalną zawartością cuchnących składników. Celem wynalazku jest też filtr lub urządzenie wentylujące, które mogłoby być jednakowo stosowane z torbami lub workami otworowymi, nakrywkami i korkami otworowymi lub zatyczkami i które mogłoby być wytwarzane jako odłączalny człon, który może być używany przez dłuższy okres czasu i przekładany z jednego worka, nakrywki lub korka do innych.

Istotnym celem wynalazku jest również urządzenie wentylujące zawierające filtr, który będzie tani i prosty w wytwarzaniu z materiałów łatwo dostępnych.

Dalszym ważnym celem wynalazku jest zapewnienie urządzenia filtrującego i wentylującego, łatwego w obsłudze, solidnego i umożliwiającego uchodzenie niecuchnących gazów z otworu wydającego lub źle funkcjonującej odbytnicy i powodującego, że przewentylowane gazy są wolne od cuchnących składników.

Dalszym celem wynalazku jest zapewnienie urządzenia filtrującego i wentylującego w którym nie następuje skraplanie pary wodnej w środku filtra, przez co jego żywotność przedłuża się.

Urządzenie wentylujące otwory wydające z ciała ludzkiego produkty przemiany materii, zawierające krążek wykonany z substancji filtrującej, usuwającej odór i znajdującej się pomiędzy gazoszczelnymi przykryciami, przy czym wlot gazów jelitowych odbywa się poprzez jedną krawędź krążka, a wylot poprzez drugą, według wynalazku charakteryzuje się tym, że gazoszczelne przykrycia są sklejone ze sobą dla uzyskania gazoszczelnego styku, zaś droga przepływu gazu przez substancję filtrującą jest co najmniej pięciokrotnie dłuższa od najmniejszego wymiaru tej substancji.

Usuująca odór substancja filtrująca korzystnie ma kształt krążka o środkowo usytuowanym otworze, posiadającego po obu stronach gazoszczelne przykrycia, przyklejone do wlotu gazów jelitowych przez krawędź otworu i wylotu gazów bez odoru poprzez zewnętrzną krawędź substancji filtrującej. Urządzenie korzystnie jest wyposażone w elementy zapobiegające bezpośredniej ucieczce gazów przez środkowy otwór do otaczającego powietrza. Krążek i środkowy otwór mają korzystnie kształt okrągły.

Nieprzepuszczające przykrycie na jednej stronie krążka substancji filtrującej sięga ponad środkowym otworem krążka i zamyka go hermeticznie.

Jedno z przykryć jest przyklejone do torby, zbierającej odchody z otworu w ciele, zaś otwór w substancji filtrującej i otwór w przykryciu są usytuowane w jednej linii z otworem wlotowym do torby, przy czym drugie przykrycie jest powleczone substancją klejącą po stronie nie zlepionej z substancją filtrującą.

Przykrycie nie zachodzące ponad środkowy ot-

wór substancji filtrującej jest przyklejone do torby zbierającej odchody z otworu w ciele, przy czym otwór tego przykrycia i otwór w substancji filtrującej są usytuowane w jednej linii z otworem wylotowym w torbie, zaś torba jest wyposażona w pewnej odległości od otworu wylotowego w otwór wlotowy odchodów oraz elementy do mocowania części torby, otaczających ten otwór wlotowy, ze skórą sąsiadującą z otworem w ciele.

Krawędź otworu w substancji filtrującej jest przykryta hydrofobową substancją przepuszczającą gaz.

Każde z przykryć jest lepkie po stronie nie stykającej się z substancją filtrującą.

Absorbująca odór substancja filtrująca jest utworzona z otwartokomórkowego, elastycznego tworzywa porowatego, nasyconego zawiesiną węglą aktywowanego w spoiwie.

Styk gazoszczelny między przykryciami a substancją filtrującą zapobiega tworzeniu się niepożądanych kanałów, co może być osiągnięte przez formowanie bryłowe substancji filtrującej, przykładowo z substancji piankowej lub papieropodobnej, zasyczonej substancją usuwającą odór, taką jak węgiel aktywowany lub inny środek chemiczny i przez stosowanie substancji porowatej, działającej jako substancja usuwająca odór.

Geometria urządzenia to jest zabezpieczenie, że droga dla przepływu gazów wynosi co najmniej pięć długości jego najmniejszego wymiaru, powoduje wymuszony kontakt gazów z dużą ilością sypkiej substancji filtrującej usuwającej odór, co powoduje po pierwsze efektywne wykorzystanie tej substancji i po drugie zapewnia, że nagły wzrost ilości gazów lub zwiększona ilość cuchnących składników nie spowodują wypływu odoru do otoczenia i w ten sposób nie spowodują zanieczyszczenia.

Urządzenie wentylujące może zawierać płaski krążek substancji filtrującej usuwającej odór, nakryty z jednej strony gazoszczelnym materiałem pokrywającym w gazoszczelnym styku z nim i z drugiej strony nakryty pierścieniowego kształtu gazoszczelną warstwą materiału pokrywającego w gazoszczelnym styku z nim. Krążek jest przystosowany do umieszczania go w zamknięciu lub w korku wkładanym do otworu ciała w taki sposób, że pierścieniowego kształtu warstwa pokrywająca skierowana jest do ciała pacjenta a otwór środkowy pierścienia znajduje się w jednej osi z otworem ciała, tak by gaz mógł dopływać przez otwór do krążka filtrującego, usuwającego odór i wypływać przez krawędź substancji usuwającej odór. Zazwyczaj korek wkładany do otworu ciała posiada oczywiście kanał umożliwiający dopływ gazów do otworu pierścieniowego kształtu przykrywką, znajdującą się na substancji filtrującej.

Gazoszczelne materiały przykryć mogą być przyklejone do korpusu lub utrzymywane przez działanie sił magnetycznych lub podatnych. W innej wersji, urządzenie wentylujące stanowi płaski krążek substancji filtrującej usuwającej odór, który jest z obu stron w gazoszczelnym kontakcie z gazoszczelnymi przykryciami. Otwór wlotowy dla ga-

zów trawiennych do filtra znajduje się na jednej krawędzi a otwór wylotowy gazu na drugiej krawędzi, przy czym odległość od otworu wlotowego do wylotowego wynosi co najmniej pięć grubości krążka.

Zewnętrzny kształt urządzenia nie jest istotny, a niezbędna długość drogi dla przepływu gazu może być zapewniona, na przykład przez zakrycie części krawędzi materiałem gazoszczelnym. Jednakże, substancja filtrująca usuwająca odór korzystnie ma kształt pierścieniowego krążka (w dalszym ciągu używany też będzie termin pierścień), przez co gaz dopływa do substancji filtrującej przy krawędzi otworu środkowego, a oczyszczony gaz wypływa przy krawędzi zewnętrznego obrzeża pierścienia, oraz występuje element zapobiegający przed bezpośrednim wypływem gazu przez otwór środkowy do otaczającego powietrza.

Płaskie powierzchnie pierścienia są w gazoszczelnym styku z nieprzepuszczającymi przykryciami. Szerokość promieniowa pierścienia powinna wynosić co najmniej pięć jego grubości. Pierścień taki może być różnie umieszczony. Bardzo wygodne jest to, że otwór środkowy pierścienia ma średnicę nieco większą od średnicy otworu wydalającego. Urządzenie wentylujące może być umieszczone wokół otworu wydalającego i połączone z urządzeniem uszczelniającym, najkorzystniej z torbą otworową lub korkiem otworowym. W przypadku stosowania urządzenia wentylacyjnego z torbą otworową, wewnętrzne (to jest najbliższe skóry pacjenta) przykrycie lub ścianka znajdująca się na substancji filtrującej może być kleista, co zapobiega wyciekowi między skórą i filtrem, w czasie kiedy urządzenie jest przyklejone do ciała wokół otworu wydalającego. Zewnętrzna ścianka lub przykrycie jest podobnie przyklejone do torby otworowej lub stanowi z nią całość. Otwór wejściowy torby usytuowany jest w jednej osi z otworem środkowym pierścienia. Gazy, jak również substancje stałe i ciekłe mogą przechodzić bezpośrednio z otworu wydalającego i przez otwór środkowy pierścienia.

Ciśnienie gazów nie może się zwiększać, ponieważ gazy te mogą ułatwiać się przez substancję filtrującą, gdyż jej zewnętrzna swobodna krawędź znajduje się między skórą i torbą. Substancja filtrująca usuwa substancje cuchnące i umożliwia przechodzenie bezwonných gazów. W przypadku stosowania urządzenia wentylującego w połączeniu z torbą, urządzenie to może być przekładane z jednej torby do innej, aż do zużycia substancji filtrującej, co wpływa na koszty. Również konstrukcja w tej wersji urządzenia jest prosta i wykonana z względnie niedrogich materiałów. Powoduje to taniość urządzenia, co jest bardzo ważną zaletą, gdyż tego rodzaju pacjenci muszą zawsze nosić jakiegoś rodzaju urządzenie uszczelniające. Urządzenie wentylujące może też oczywiście być umieszczone z drugiej strony torby otworowej, to jest nie bezpośrednio przy ciele pacjenta i w takim przypadku otwór środkowy filtra może mieć jakiś pożądaný wymiar i może być często mniejszy od otworu wydalającego. Wersja

ta jest szczególnie użyteczna w połączeniu z korkami otworowymi, utrzymywanymi w miejscu magnetycznie i w przypadku gdy otwór wydalający zamknięty jest korkiem, szczególnie dobrze rozwiązano problemy związane z ciśnieniem istniejącym w przewodzie pokarmowym i otworze wydalającym.

Poprzednio, w urządzeniach wentylujących pracujących w takich korkach nie było możliwe stosowanie odpowiedniego filtra i dlatego konieczne było, w pewnym stopniu, wentylowanie nie oczyszczonych gazów trawiennych. Obecnie, „pierścieniowa wersja” wynalazku umożliwia bardzo dobre ciągłe wentylowanie oczyszczonych, pozbawionych odoru gazów trawiennych, nawet w przypadku nagłego ilościowego zwiększenia gazów, spowodowanego przykładowo posiłkiem. Szczególnie użyteczny korek posiada część wkładaną do otworu wydalającego i integralny lub połączony z nią kołnierz, którego wewnętrzna płaszczyzna dotyka skóry wokół otworu wydalającego i zapewnia hermetyczne uszczelnienie.

Według wynalazku, pierścień tworzący urządzenie wentylujące ma środkowy otwór, w który wchodzi korek z odpowiednim luzem, co umożliwia przechodzenie gazów wzdłuż korka w otworze wydalającym, dopływanie do filtra przez krawędź otworu i opuszczanie filtra przy jego krawędzi obwodowej. Wewnętrzna płaszczyzna filtra (najbliższa ciału) znajduje się w gazoszczelnym styku z gazoszczelną przykrywką przez przyleganie lub przykrywką ta może mieć kolistą płaszczyznę, skierowaną do filtra i także kleistą płaszczyznę skierowaną do skóry, wokół otworu wydalającego. Zewnętrzna płaszczyzna filtra znajduje się bezpośrednio lub pośrednio w gazoszczelnym styku z wewnętrzną płaszczyzną kołnierza korka. W ten sposób zapewnione jest, że gazy nie mogą ułatwiać się bez przechodzenia przez substancję filtrującą usuwającą odór. Możliwe jest też umożliwienie funkcjonowania skóry ciała jako jednej przykrywki pierścienia filtrującego.

Otwór pierścienia może być niewspółśrodkowy zapewniając — że najkrótsza możliwa odległość przepływu gazów wynosi jeszcze pięć grubości substancji filtrującej. Nie jest niezbędne, ale zwykle zalecane, by cała krawędź otworu przepuszczała gaz lub cała zewnętrzna krawędź umożliwiała wypływ gazów. Część krawędzi może być zakryta materiałem nie przepuszczającym gazu. Grubość substancji filtrującej może zmieniać się w szerokim zakresie. Zwykle szerokość ta wynosi 1,5 do 3,0 milimetrów. Najlepiej gdy pierścień jest całkowicie kołowy z kołowym otworem środkowym. Zewnętrzna średnica może korzystnie wynosić 3 do 10 centymetrów, a bardzo wygodny wymiar wynosi 6 do 7 centymetrów. Średnica otworu wewnętrznego korzystnie wynosi 0,5 do 2,0 centymetra, a bardzo wygodny wymiar wynosi 1,0 do 1,5 centymetra.

Korzystna szerokość pierścienia (średnica zewnętrzna minus wewnętrzna) wynosi 2 do 3 centymetrów, szczególnie około 2,5 centymetra. W przypadku gdy w wersji stosowany jest kanał, to

wygodna jego średnica wynosi 2,0 do 5,0 milimetra, a szczególnie 3 do 4 milimetrów. W przypadku gdy urządzenie wentylujące posiada wyżej opisaną konstrukcję z substancją filtrującą kształtu pierścieniowego, wtedy substancja ta powinna być raczej lita, ponieważ w przypadku mniej lub więcej luźnych cząsteczek trudno byłoby zapobiec wypadaniu ich na zewnątrz. Taką postać substancji filtrującej można oczywiście uzyskać przy pomocy odpowiedniego materiału porowatego, ale zwiększa to koszt i daje nieszczególne korzyści, natomiast w przeciwstawieniu można stwierdzić, że w głównej wersji najpierw omówionej, koszty nie wzrosną wyraźnie gdy końce kanału będą nakryte takim materiałem porowatym. Może okazać się dogodne stosowanie dwóch lub więcej substancji filtrujących umieszczonych koncentrycznie ale zwykle to nie jest niezbędne. Jednym bardzo użytecznym składnikiem usuwającym odór substancji filtrującej jest węgiel aktywowany.

W obu głównych postaciach urządzenia, węgiel aktywowany może być stosowany w postaci granulki w materiale włóknistym, którym korzystnie jest materiał włóknisty celulozowy w postaci tkanej lub nie tkanej tkaniny lub bawełny lub wełny. Niemniej jednak jeszcze lepszą postacią substancji filtrującej usuwającej odór jest wkład filtrujący, składający się z elastycznego otwarto komórkowego tworzywa porowatego nasyconego zawieszoną węglą aktywowanego z lepiszczem. Elastyczność utrzymuje szczelność różnych powierzchni stykowych i minimalizuje ryzyko przecieków nie oczyszczonego gazu. Lepiszcz zapewnia, że wewnątrz wkładu filtrowego nie będą formowały się kanały pozbawione węglą aktywowanego. Wkład jest łatwy w obsłudze i łatwo można mu nadać każdy kształt. Tak nasycona pianka elastyczna jest niezwykle stosowna dla wszystkich omówionych wersji, a szczególnie odpowiednia dla opisanych pierścieni filtrujących.

Lepiszczem może być etylen winylowy, octan lateksowy lub zawieszina lateks butadienowy-styrenowy lub lateks akrylowy. Lepiszczem mogą być też roztwory odpowiednich polimerów. Węgiel aktywowany może też być rozprowadzany w tworzywie polimerowym. Elastyczna otwarto komórkowa pianka lub matrix, zamiast być nasycane węglem aktywowanym, mogą być wykonane z polimeru zawierającego dużą ilość grup aminowych lub być nasycone aminami. Takie aminy, przykładowo w postaci uretanów są skutecznymi substancjami usuwającymi odór.

W pierścieniowej wersji urządzenia, przykrywka lub ścianka znajdująca się na pierścieniu, nie mająca kontaktu z ciałem, może zachodzić na otwór środkowy pierścienia i hermetycznie go zamykać. Urządzenie tej wersji może być umieszczone bezpośrednio na zewnętrznej ściance torby otworowej lub stanowić górną część i kołnierz korka otworowego.

Styk gazoszczelny pomiędzy substancją filtrującą usuwającą odór i gazoszczelnymi przykrywkami lub ściankami może być uzyskiwany przez przyleganie. Bardzo wygodne jest gdy oba gazo-

szczelne przykrycia po obu stronach są lepiące i dzięki temu mogą służyć jako wiązanie między ciałem, wkładem filtrującym, torbą otworową lub kołnierzem korka otworowego.

W pierścieniowej wersji urządzenia, przykrycie gazoszczelne znajdujące się na wewnętrznej powierzchni (skierowanej do ciała) może mieć większy otwór środkowy od otworu krążka filtrującego i otworu przykrycia gazoszczelnego, wtedy oczywiście, największy pierścień musi być co najmniej pięć razy szerszy od grubości filtru. W wersji tej jest duży obszar wlotowy dla gazów i dlatego jest szczególnie użyteczny w przypadkach kiedy spodziewane są duże objętości gazów. Styk gazoszczelny między wkładem filtrującym i kołnierzem, w przypadku gdy urządzenie jest stosowane w korku otworowym, może z korzyścią być zapewniony przez magnesy, co jest lepiej wyjaśnione z powołaniem się na rysunek. Styk gazoszczelny między różnymi członami może też być zapewniony przez elastyczne siły, co już wyjaśniono.

Urządzenie według wynalazku uwidocznione jest w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny przez ciało pacjenta noszącego worek otworowy wyposażony w jedną z wersji urządzenia wentylującego według wynalazku, fig. 2 — część przekroju przez ciało pacjenta z torbą otworową, wyposażoną w inną wersję urządzenia wentylującego według wynalazku, fig. 3 — część przekroju przez trzecią wersję urządzenia wentylującego według wynalazku, fig. 4 — przekrój przez ciało pacjenta i jego otwór wydalający, w który wsadzony jest korek wyposażony w urządzenie wentylujące według wynalazku, fig. 5 — część z fig. 4 w powiększeniu, fig. 6 — przekrój poprzeczny przez część wersji urządzenia wentylującego według wynalazku, a fig. 7 — przekrój poprzeczny przez część jeszcze innej wersji urządzenia wentylującego według wynalazku.

Jak pokazuje fig. 1 torba otworowa lub worek 6 przymocowany jest do tułowia pacjenta mającego otwór wydalający 2 wykonany przykładowo w wyniku operacji chirurgicznej. Urządzenie wentylujące według wynalazku umieszczone jest między skórą pacjenta i torbą 6. Urządzenie wentylujące zawiera krążek gazoszczelny 3 w kształcie pierścienia, wykonany z mieszaniny polimeru kleistego. Krążek ten posiada otwór środkowy otaczający więcej lub mniej ciasno otwór wydalający z jego zewnętrznej strony. Jedna strona krążka 3 przylega przylepnie do skóry pacjenta i w ten sposób działa jako układ lub część układu utrzymującego worek otworowy. Druga strona krążka 3 przylega przylepnie do wkładu filtrującego 4 w kształcie pierścienia, zawierającego substancję usuwającą odór. Wkład filtrujący 4 ma szerokość radialną wynoszącą co najmniej pięć jego grubości (w wersji pokazanej na rysunku wynosi około dwudziestu grubości) i może przykładowo zawierać bibułę techniczną filtrującą, impregnowaną węglem aktywowanym.

W zalecanej wersji, układ filtrujący 4 w kształ-

cie pierścienia wykonany jest z otwarto komórkowej elastycznej porowatej pianki polimerowej, impregnowanej lub zawierającej węgiel aktywowany. Po drugiej stronie płaskiej powierzchni wkładu filtrującego 4 znajduje się inny krążek gazoszczelny 5 pierścieniowego kształtu, wykonany z mieszaniny polimeru kleistego. Krążek 5 zespała wkład filtrujący 4 z torbą otworową 6, której otwór wlotowy kiedy znajduje się w położeniu roboczym, usytuowany jest w jednej osi z otworami środkowymi krążków lepkich 3 i 5 i wkładu filtrującego 4 a także z otworem wydalającym 2. W użyciu, wycieki i substancje stałe wydalone z otworu wydalającego dostają się do torby 6 poprzez otwory elementów pierścieniowych 3, 4 i 5.

Gazy trawienne lub gazy związane z wyciekami i substancjami stałymi, mogą ulatniać się poprzez urządzenie wentylujące. Gazy te dostają się do wkładu filtrującego 4 pierścieniowego kształtu, przez obrzeże wewnętrzne, następnie przepływają promieniowo przez wkład filtrujący 4 i ulatniają się przez obrzeże zewnętrzne. W warunkach gdy krążki w kształcie pierścieni 3 i 5 są przyklejone, zapewniony jest gazoszczelny styk pomiędzy nimi i wkładem filtrującym 4, jak również gazoszczelny styk ze skórą pacjenta 1 i torbą 6. Stosownie do tego, gazy mogą ulatniać się tylko poprzez wkład filtrujący 4, a w przypadku gdy wkład ten zawiera substancję filtrującą usuwającą odór i gdy jego wymiary zapewniają długą część przechodzenia gazów przez substancję filtrującą, wtedy zapewnione jest skuteczne usuwanie składników cuchnących gazów i tym samym tylko pozbawione odoru gazy opuszczają urządzenie.

Na fig. 1 wkład filtrujący 4 umieszczony jest pomiędzy torbą 6 i skórą pacjenta 1, ale może też być umieszczony po zewnętrznej stronie torby 6, z dala od ciała pacjenta, tym samym torba przy pomocy odpowiedniego układu może być przyczepiona bezpośrednio do ciała pacjenta z jej otworem wlotowym, usytuowanym w jednej linii z otworem wydalającym. Po przeciwnej stronie torby może znajdować się otwór usytuowany w jednej linii z otworem środkowym układu filtrującego 4, który zamocowany jest do torby 6. Zewnętrzna płaszczyzna układu filtrującego 4 powinna pozostawać w styku gazoszczelnym z całym krążkiem wykonanym z materiału gazoszczelnego, na przykład z gazoszczelnej folii plastikowej pokrywającej wkład filtrujący 4 w kształcie pierścienia i jego otwór środkowy.

Usytuowanie pokazane na fig. 1 jest najkorzystniejsze, ponieważ łatwo zauważyć, że aczkolwiek gazy trawienne nasycone są parą wodną, to mimo tego nie ma skroplin pary wodnej wewnątrz układu filtrującego 4. Skroplin takich trudno jest uniknąć w przypadku gdy układ filtrujący umieszczony jest po zewnętrznej stronie chłodzonej powierzchni torby otworowej 6 i gdy skropliny te powstaną, mogą w poważnym stopniu zakłócić działanie wkładu filtrującego 4. Mimo że nie stosowane są specjalne układy zapobiegające dostawaniu się cieczy gromadzonej w torbie otworowej do wkładu filtrującego, to jednak wkład ten

pozostaje zadziwiająco długo suchy i czynny. Niemniej jednak, jeżeli substancja gromadzona w torbie zawiera dużą ilość wody lub zaistnieją inne szczególne warunki, wtedy może okazać się korzystne stosowanie wersji pokazanej na fig. 2, na której tak samo liczbą 1 oznaczone jest ciało pacjenta z otworem wydalającym 2 i również tak samo wewnętrzny, w kształcie pierścienia, krążek kleisty 3, wkład filtrujący 4 w kształcie pierścienia i zewnętrzny, w kształcie pierścienia, krążek kleisty 5, tworzą połączenie pomiędzy ciałem 1 i torbą 6. Połączenie to jest gazoszczelne, z wyjątkiem możliwości uchodzenia gazów przez przestrzeń od krawędzi wewnętrznej do krawędzi zewnętrznej substancji filtrującej usuwającej odór. Niemniej jednak w tej wersji, wewnętrzna krawędź wkładu filtrującego 4 pokryta jest błoną 7, wykonaną z materiału wodoodpornego, przepuszczającego gaz, przykładowo materiału sprzedawanego przez firmę B. I. du Pont de Namoure and Company pod chronionym znakiem towarowym „Tyvec”. „Tyvec” 7 zamocowany jest przez przyklejenie lub zgrzewanie do wewnętrznych części pierścieni przyklepnych 3 i 5. Torba otworowa 6 pokazana na fig. 2, przystosowana jest do zamocowania jej do zespołu filtrującego 3, 4, 5 i 7 poprzez kołnierz 14. Kołnierz taki może być stosowany dla zapewnienia bardziej swobodnych ruchów torby otworowej 6. Kołnierz ten może być też stosowany w przypadku kiedy torba otworowa 6 jest przymocowana do ciała przy pomocy taśmy.

Wersja urządzenia wentylującego pokazana na fig. 2 może być stosowana bez kołnierza 14. Łatwo zrozumieć, że w czasie stosowania nie ma wolnych przestrzeni pomiędzy ciałem 1 i pierścieniem 3, między pierścieniami 3 i 4 i między pierścieniami 4 i 5 lub między pierścieniem 5 i torbą 6 (fig. 1) lub kołnierzem 14 (fig. 2). Podobne spostrzeżenie dotyczy innych figur. Fig. 3. pokazuje przekrój poprzeczny innej wersji filtru, stosowanego w warunkach gdy w torbie znajduje się dużo wody lub w innych szczególnych warunkach.

Oznaczenia cyfrowe 3, 4 i 5 są takie same jak na fig. 1 i fig. 2 a cyfrą 8 oznaczony jest pierścień wewnętrzny, wykonany z materiału przepuszczającego gazy i wodoodpornego, takiego jak „Tyvec” lub otwarto komorowego wodoodpornego tworzywa piankowego. Fig. 4 pokazuje przekrój poprzeczny ciała 1 pacjenta z otworem wydalającym 2, zamkniętym tak zwanym korkiem magnetycznym 11. W wyniku zabiegu chirurgicznego wokół otworu wydalającego 2 umieszczany jest magnes trwały 12 w kształcie pierścienia, powleczony odpowiednią folią plastikową. Pierścień ten przyciąga i przytrzymuje korek 11, który również posiada magnes lub zestaw magnesów, nie pokazanych na figurze.

W wyniku siły przyciągania istniejącej między magnesem lub magnesami elementów 12 i 11 płytka pokrywająca 10 stanowiąca część korka 11 przyciska uszczelkę 9 zapobiegającą wyciekom z otworu wydalającego. W tym rodzaju zamykania

otworu wydalaającego, szczególnie ważnym problemem jest narastające ciśnienie gazów trawiennych zbierających się w otworze wydalaającym. Gazy te unoszą korek 11 odsuwając go od uszczelki 9, nawet wtedy gdy uszczelka jest przyklejona i w rezultacie występują wycieki. Dla takiego rodzaju zamknięć otworu wydalaającego wynalazek ten jest szczególnie użyteczny. Fig. 5 pokazuje szczegół połowy przekroju poprzecznego uszczelnienia 9, zawierającego filtr powodujący, że gazy trawienne opuszczają otwór wydalaający bez wydzielania gazów cuchnących do otoczenia.

Krażek wewnętrzny 3 w kształcie pierścienia, wykonany z materiału nie przepuszczającego gazów, przystosowany jest do utrzymywania się w styku gazoszczelnym ze skórą, pod wpływem działania sił magnetycznych. Pierścień 3 pozostaje w styku gazoszczelnym z krążkiem filtrującym 4 w kształcie pierścienia, podobnym konstrukcyjnie do krążków filtrujących, pokazanych na fig. 1 i 2, i w ten sposób znów zachowany jest styk gazoszczelny z zewnętrznym krążkiem 13 nie przepuszczającym gazów, który wykonany jest z substancji kleistej lub wyposażony w lepiszcze po obu jego stronach. Szerokość promieniowa uszczelnienia 9 wynosi co najmniej pięć grubości pierścienia filtrującego 4. Krażek 13 nie jest absolutnie konieczny w przypadku gdy pokrywka 10 sama działa jako przykrycie nie przepuszczające gazów.

Niemniej jednak korzystne jest stosowanie krążka kleistego 13, który utrzymuje w położeniu krążek filtrujący kiedy korek jest wyjmowany i wkładany dla usunięcia odchodów stolcowych. Krażek 3 może stanowić miękkie, elastyczne uszczelnienie i jeśli trzeba może także być kleisty dla uzyskania maksymalnego zabezpieczenia przed wyciekami. Fig. 6 pokazuje przekrój poprzeczny innego uszczelnienia, stosowanego wraz z korkiem magnetycznym 10 i 11.

Oznaczenia numerowe 3, 4 i 13 są takie same jak na fig. 5. Cyfrą 7 oznaczony jest pierścień, wykonany z materiału „Tyvec”, który zachodzi na wewnętrzną krawędź krążka filtrującego 4.

Krażek 7 wykonany z materiału „Tyvec” lub innego wodoodpornego przepuszczającego gazy materiału, musi mieć średnicę zewnętrzną mniejszą od krążka filtrującego, a odległość radialna od jego wewnętrznego obrzeża do zewnętrznego obrzeża musi wynosić co najmniej pięć grubości krążków filtrujących. Nie trzeba wspominać, że w przypadku braku pierścienia 7 wykonanego z materiału „Tyvec” między krążkiem filtrującym 4 i pierścieniem 3 musi być styk gazoszczelny. Fig. 7 pokazuje przekrój poprzeczny innego zespołu filtrującego stosowanego z korkiem magnetycznym i torbą otworową. W tym przypadku jedno z przykryć gazoni przepuszczalnych, a mianowicie 3 posiada większy otwór środkowy od otworu wkładu filtrującego 4, co zwiększa efektywny obszar przez który gazy mogą dostawać się do środka wkładu filtrującego. W tym przypadku także trzy pierścienie muszą pozostawać we wzajemnym styku gazoszczelnym i także szerokość radialna pierścienia 4 i przyklepnego krążka 13 wynosiła 10 milimetrów. Średnica otworu środkowego przykrycia

środkowy musi wynosić co najmniej pięć grubości pierścienia filtrującego. W przypadku potrzeby wkład filtrujący 4 może być częściowo lub całkowicie impregnowany składnikami wodoodpornymi, takimi jak fluoropolimer lub silikon. Jest też zrozumiałe, że w przypadku potrzeby, filtr nie musi być swoim kształtem dostosowany do wymiarów lub innych właściwości miejsca wokół otworu wydalaającego, ale może przykładowo zapewniać gazoszczelność wokół obrzeża otworu wydalaającego.

Przykład I. Torba otworowa, wykonana z chlorku poliwinylowego mająca kołnierz na zewnętrznej stronie, stosowana była z wkładem filtrującym, którego ogólną konstrukcję pokazano na fig. 2. Aktywowany wkład filtrujący wykonany był z otwarto komorowej pianki poliuretanowej o gęstości wynoszącej 17 kg/cm³ i grubości 3 milimetrów, impregnowanej zawiesiną proszkową węgla aktywowanego w lepiszczu składającym się z zawiesziny polimerowej etylenu winylooctanowego. Nasycona pianka poliuretanowa miała gęstość wynoszącą 48 kg/m³ i zawierała 37% węgla aktywowanego.

Krażki gazoszczelne pierścieniowego kształtu 3 i 5, wykonane były ze składnika polimerowego, dwustronnie samoprzylepnego i dobrze przylegały do wkładu filtrującego, zapobiegając tworzeniu się niekontrolowanych kanałów. Badana torba otworowa używana była przez pacjenta płci męskiej, mającego szereg problemów z dużą objętością gazów trawiennych. Torba używana była przez 28 godzin i w tym czasie gazy trawienne, wydalone w sposób ciągły, pozbawione były całkowicie odoru. W przypadku stosowania torby otworowej z urządzeniem filtrującym według patentu Stanów Zjednoczonych nr 3759260, pacjent uskarżał się, że urządzenie wentylujące nie było w stanie oczyszczać gazów trawiennych tak szybko jak się one wydzielaly i dlatego zmienił to urządzenie na urządzenie według wynalazku.

Przykład II. Pacjent mający otwór wydalaający zamknięty korkiem magnetycznym, pokazanym na fig. 4, uskarżał się na przecieki wokół korka. Próbowano różnych środków uszczelniających i znanych konstrukcji uszczelnień, ale szczelność uzyskiwano tylko na krótki okres czasu, po którym substancje odchodowe znów wyciekały na zewnątrz. Następnie zastosowano korek magnetyczny z urządzeniem filtrującym pokazanym na fig. 7. Wkład filtrujący wykonany był z elastycznej, otwarto komórkowej pianki poliuretanowej, impregnowanej węglem aktywowanym. Gęstość jej wynosiła 60 kg/m³ a filtr zawierał 29% węgla.

Zewnętrzny krążek gazoszczelny 13 wykonany był z dwustronnie kleistego składnika polimerowego a wewnętrzny krążek gazoszczelny wykonany był z materiału uszczelniającego, zawierającego około 50% hydrofilowego proszku filtrującego, zawierającego żelatynę sodową karboksymetylocelulozową i sproszkowane pektyny. Zewnętrzna średnica urządzenia filtrującego wynosiła 60 milimetrów, a średnica otworu środkowego pierścienia 4 i przyklepnego krążka 13 wynosiła 10 milimetrów. Średnica otworu środkowego przykrycia

wewnętrznego 3 wynosiła 14 milimetrów. Korek z tym urządzeniem filtrującym pozostawał szczelny przez 82 godziny.

Gazy trawienne były całkowicie pozbawione odorów i wentylowane tak szybko jak przebiegał proces ich wytwarzania i jednocześnie nie było wycieków substancji wydalanych. Korek był otwierany trzy razy podczas tego okresu a substancje odchodowe usuwane były przez przepłukiwanie. Po ponownym włożeniu korka, szczelność była nadal zachowywana.

Przykład III. W czasie badań przeprowadzonych przez Klinikę Uniwersytecką w Erlangen, RFN, dziewięciu pacjentom, którzy mieli podobne problemy z przeciekami nieprzyjemnych substancji odchodowych wokół ich magnetycznych korków otworowych, w czasie gdy stosowali znane uszczelnienia, dano urządzenie wentylujące według wynalazku. Stosując urządzenie pokazane na fig. 7, ośmiu, z wymienionych dziewięciu pacjentów nie miało wymienionych problemów, to jest gazy trawienne były usuwane w kontrolowany sposób przez filtr i nie było problemów z przeciekami lub odorem.

Podobne badania, przeprowadzone przez dr H. Feustel w Klinice Uniwersyteckiej w Giessen, RFN, wykazały, że ośmiu pacjentów na dziesięciu badanych, nie miało problemów z ich otworami wydającymi.

Przykład IV. Magnetyczny korek otworowy stosowany był wraz z urządzeniem wentylującym o konstrukcji pokazanej na fig. 6.

Wkład filtrujący 4 wykonany był z bibuły filtrującej nasyconej węglem aktywowanym. Zewnętrzny krążek 13 nie przepuszczający gazu, wykonany był z kauczuku styreno-izoprenowego. Krążek wewnętrzny 3 wykonany był z materiału uszczelniającego, zawierającego lepki poliizobutylen z filtrem hydrofilowym, zawierającym mieszaninę skrobi, żelatyny i pektyn. Kontakt gazoszczelny między krążkami 13 i wkładem filtrującym 4 uzyskiwany był przy pomocy sił magnetycznych, utrzymujących korek w miejscu, w otworze wydającym.

Korek badany był u pacjenta, który zawsze miał problemy z przeciekami i odorem, pochodzącym z jego otworu wydającego. Przy użyciu nowego urządzenia wentylującego, pacjent ten przestał mieć problemy z przeciekami a gazy trawienne opuszczające wkład filtrujący pozbawione były całkowicie odorów. Po 29 godzinach korek został usunięty. Wkład filtrujący był jeszcze aktywny, ale krążek wewnętrzny 3 nie przepuszczający gazów był tak szczelny od płynów żołądkowych, że przejście między wewnętrznym obrzeżem krążka i korkiem, oznaczonym liczbą 11, na fig. 4 było zablokowane. Funkcjonowanie urządzenia wentylującego może być dalej poprawione przez zwiększenie średnicy otworu środkowego krążka 3, jak pokazuje fig. 7. Stosunek między grubością wkładu filtrującego i szerokością promieniową drogi od otworu środkowego do zewnętrznego obrzeża wynosił w tym przypadku 1:40.

Przykład V. W celu zbadania oddziaływa-

nia fizycznych wymiarów na osiągi aktywowanego wkładu filtrującego, przeprowadzono następujące doświadczenie: elastyczną, otwarto komórkowo piankę poliuretanową pocięto na arkusze grubości 3 milimetrów. Arkusze te zostały nasycone węglem aktywowanym w lepisku zawierającym kopolimer winylowy w zawieszynie. Suche arkusze zawierały 28% węgla i miały gęstość wynoszącą 55 kg/m³. Z arkuszy wycięte zostały prostokątne krążki. Obszar tych krążków wynosił, we wszystkich przypadkach 4,5 cm², a długość i szerokość ich wynosiła jak podano w tablicy 1. Krążki te były nakryte od góry lepiącą taśmą nie przepuszczającą gazów, natomiast pozostałe dwa boki uszczelnione były małymi rurkami z tworzyw sztucznych, umożliwiającymi przepływ gazu przez rurkę wlotową do krążka wzdłuż jego długości i następnie na zewnątrz przez rurkę wylotową.

Rurka wlotowa była połączona ze zbiornikiem gazu, wypełnionym badanym gazem pod ciśnieniem atmosferycznym. Rurka wylotowa połączona była z rurką detektorową, zawierającą sól ołowiową i kalibrowaną dla pokazywania ilości H₂S w gazie przechodzącym przez rurkę. Drugi koniec rurki detektorowej połączony był z kalibrowaną pompą ssącą, która pompowała precyzyjnie znaną objętość badanego gazu ze zbiornika przez wkład filtrujący i rurkę detektorową. Badany gaz zawierał mieszaninę składającą się z 80% azotu i około 20% metanu z dodatkiem 25 części H₂S na milion. W czasie badania pewna ilość H₂S nie absorbowana przez wkład filtrujący, mogła reagować z solą ołowiową w rurce detektorowej, z której ilość tego gazu była bezpośrednio odczytywana.

Ze względu na to, że pacjenci posiadający otwory wydające mają najwięcej problemów wtedy, gdy duże objętościowo ilości gazu trawinnego są nagle wyzwolane, przeto natężenie gazu było zmieniane dla ustalenia najbardziej efektywnych wymiarów filtra przy wysokim natężeniu gazów.

Wyniki tych badań przedstawione są w tablicy 2. Można zauważyć, że filtr nr 1, w którym gaz przepływa prostopadle do płaszczyzny wkładu filtrującego jest mniej efektywny. Nawet w przy-

Tablica 1
Wymiary wkładu filtrującego

Nr filtru	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm	Długość szerokości
1	3	22,5	22,4	0,1
2	10	15	9	1,1
3	15	30	3	5
4	30	15	3	10
5	45	10	3	15

Tablica 2

Sprawność wkładów filtrujących w odniesieniu do natężenia przepływu

Natężenie przepływu gazu ml/min.						
Nr filtru	Objętość całkowita w ml	Sprawność %	Sprawność %	Sprawność %	Sprawność %	Sprawność %
1	100	98	90	77	60	20
	200	—	—	—	—	25
	300	97	84	66	47	27
	400	—	—	—	—	30
	500	95	69	55	44	32
2	100	99	94	91	80	58
	—	—	—	—	—	—
	300	99	92	78	59	42
	500	98	85	70	55	40
3	100	100	100	96	89	60
	200	100	100	92	80	55
	300	100	98	84	70	50
	400	100	98	79	67	45
	500	100	96	78	67	44
4	100	100	100	100	96	80
	200	100	100	100	96	70
	300	100	100	93	83	60
	400	100	100	90	77	56
	500	100	99	89	72	52
5	100	100	100	100	100	86
	200	100	100	100	91	70
	300	100	100	98	83	65
	400	100	100	90	77	55
	500	100	99	90	72	55

padku najniższego natężenia przepływu gazu, nigdy nie uzyskano 100% sprawności, a w miarę wzrostu natężenia przepływu, sprawność gwałtownie maleje. (Sprawność oznacza procentową wielkość absorbowanego przez filtr H_2S).

Filtry nr 3, 4 i 5 wszystkie wykazują wysoką sprawność przy niskim natężeniu przepływu i nawet po przejściu przez wkłady filtrujące całkowitej ilości badanego gazu wynoszącej 500 ml.

W warunkach wysokich natężeń przepływów, sprawność filtrów zmniejszała się, ale przy natężeniu wynoszącym 100 ml/min. filtry nr 4 i 5 miały sprawność wynoszącą 83% po przejściu pierwszych 300 ml badanego gazu i 72% po przejściu 500 ml badanego gazu.

Filtr nr 2 choć jest wyraźnie lepszy od filtru nr 1, to jednak nigdy nie uzyskał sprawności wynoszącej 100% i jest ponadto bardziej wrażliwy na natężenie przepływu i objętości gazów od filtrów nr 3, 4 i 5. Wynika z tego, że ażeby połączyć sprawność w warunkach wysokiego natężenia

przepływu z dużą całkowitą pojemnością, urządzenie wentylujące powinno być tak zaprojektowane by droga przepływu gazu przez wkład filtrujący była znacznie dłuższa (co najmniej pięć razy od najmniejszego wymiaru wkładu filtrującego).

Przykład VI. Badany gaz, zawierający azot, metan, wodór, dwutlenek węgla i 25 części na milion H_2S , dopływał do komercyjnej nakrywki otworowej, wytwarzanej przez „Hollister Incorporated” i szczegółowo opisanej w patencie duńskim nr 133 080. Gazy opuszczające otwór wylotowy urządzenia wentylującego, przechodziły przez rurkę detektorową tak, że całkowita ilość H_2S przechodząca przez urządzenie wentylujące była mierzona. Po przejściu 500 mililitrów badanego gazu odczyt wynosił 5, a po przejściu 600 mililitrów odczyt ten wzrósł do 15 i badanie zostało przerwane.

W podobnej nakrywce otworowej, wkład filtrujący doprowadzony był do styku gazoszczelnego z otaczającą gazoszczelną folią plastikową przy pomocy kleju tak, że gaz przepływał od obrzeża

do otworu wentylującego przez wkład filtrujący i tym samym tworzenie się nie kontrolowanych kanałów było uniemożliwione. Z kolei badany gaz przechodził przez urządzenie wentylujące. Po przejściu 400 mililitrów badanego gazu odczyt wynosił 7,5 i badanie przerwano.

Przykład VII. Torba otworowa wykonana z dwóch prostokątnych arkuszy folii plastikowej, uszczelniona wokół krawędzi, stosowana jest z urządzeniem wentylującym zawierającym wkład filtrujący, mający wymiary wynoszące 15×30×3 milimetry, wykonany ze sfilcowanego włókna celulozowego i zawierający drobnogranulowany węgiel aktywowany. Wkład filtrujący umieszczony jest w małym woreczku, wykonanym przez uszczelnienie arkusza o wymiarach 22×40 milimetry z podobnej plastikowej folii na jednym z arkuszy tworzących torbę otworową. Otwory wlotowy i wylotowy wykonane są w dwóch arkuszach otaczających wkład filtrujący tak, że gaz wentylowany zmuszony jest do przechodzenia przez długość wkładu filtrującego.

W innej torbie otworowej, podobnej konstrukcji, styk gazoszczelny między wkładem filtrującym i otaczającymi ściankami uzyskiwany jest przy pomocy sklejan.

Wydajność i sprawność dwóch urządzeń wentylujących jest porównywana przez przepływ badanego gazu zawierającego H_2S przez te urządzenia.

Wyniki przedstawione są w tablicy 3.

Tablica 3

Objętość badanego gazu	Sprawność w %			
	bez styku gazo- uszczelnego		ze stykiem gazo- uszczelnym	
	50 ml/min.	100 ml/min.	50 ml/min.	100 ml/min.
100	100	100	100	100
200	100	90	100	96
300	93	66	95	84
400	83	53	92	80
500	66	52	89	72

Z przedstawionych wyników wyraźnie widać, że sprawność może być poważnie poprawiona przez doprowadzenie wkładu filtrującego do styku z otaczającymi ściankami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie wentylujące otwory wydalające z ciała ludzkiego produkty przemiany materii, a zwłaszcza sztuczne otwory jelitowe, które zawiera krążek wykonany z substancji filtrującej usuwa-

jącej odór, znajdującej się pomiędzy gazoszczelnymi przykryciami, przy czym wlot gazów jelitowych odbywa się poprzez jedną krawędź krążka, a wylot gazów, których odór został usunięty za pomocą substancji filtrującej, odbywa się poprzez drugą krawędź krążka, **znamiennie tym**, że gazoszczelne przykrycia są sklejone ze sobą dla uzyskania gazoszczelnego styku, zaś droga przepływu gazu przez substancję filtrującą jest co najmniej pięciokrotnie dłuższa od najmniejszego wymiaru tej substancji.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że usuwająca odór substancja filtrująca ma kształt krążka z otworem usytuowanym korzystnie środkowo, posiadającego po obu stronach gazoszczelne przykrycia, przyklejone do wlotu gazów jelitowych przez krawędź otworu i wylotu gazów bez odoru poprzez zewnętrzną krawędź substancji filtrującej, oraz tym, że posiada elementy zapobiegające bezpośredniej ucieczce gazów przez środkowy otwór do otaczającego powietrza.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym** że krążek i środkowy otwór są okrągłe.

4. Urządzenie według zastrz. 2 albo 3, **znamiennie tym**, że nieprzepuszczające przykrycie na jednej stronie krążka substancji filtrującej sięga ponad środkowym otworem krążka i zamyka go hermetycznie.

5. Urządzenie według zastrz. 2 albo 3, **znamiennie tym**, że jedno z przykryć jest przyklejone do torby, zbierającej odchody z otworu w ciecie, zaś otwór w substancji filtrującej i otwór w przykryciu są usytuowane w jednej linii z otworem wlotowym do torby, przy czym drugie przykrycie jest powleczone substancją klejącą po stronie nie zlepionej z substancją filtrującą.

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że przykrycie nie zachodzące ponad środkowy otwór substancji filtrującej jest przyklejone do torby, zbierającej odchody z otworu w ciecie, przy czym otwór tego przykrycia i otwór w substancji filtrującej są usytuowane w jednej linii z otworem wylotowym w torbie, zaś torba jest wyposażona w pewnej odległości od otworu wylotowego w otwór wlotowy odchodów oraz elementy do mocowania części torby, otaczających ten otwór wlotowy, ze skórą sąsiadującą z otworem w ciecie.

7. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że krawędź otworu w substancji filtrującej jest przykryta hydrofobową substancją przepuszczającą gaz.

8. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że każde z przykryć jest lepkie po stronie nie stykającej się z substancją filtrującą.

9. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 6, albo 7, albo 8, **znamiennie tym**, że absorbująca odór substancja filtrująca jest utworzona z otwarto komórkowego, elastycznego tworzywa porowatego, nasyconego zawieszoną węglą aktywowanego w spoiwie.

