



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 10 26 (P. 250211)

Pierwszeństwo: 83 10 28 dla zastrz. 1—10
Szwecja

Zgłoszenie ogłoszono: 85 08 27

Opis patentowy opublikowano: 88 03 15

Int. Cl.⁴ A61B 5/04
A61N 1/04

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Warszawa

Twórca wynalazku: Stig Lundbäck

Uprawniony z patentu: Astra — Tech Aktiebolag, Sztokholm (Szwecja)

Elektroda, zwłaszcza do badań elektrokardiograficznych

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroda, zwłaszcza do badań elektrokardiograficznych albo podobnych jak na przykład stosowana przy wykonywaniu elektrokardiogramów (EKG).

Znana jest tego typu elektroda z austriackiego opisu patentowego nr 248 608. Ta znana elektroda jest mocowana przy użyciu podciśnienia doprowadzanego przez rurkę połączoną z elektrodą. Zawór umożliwiający doprowadzenie podciśnienia jest utrzymywany w położeniu zamkniętym, gdy elektroda nie jest przymocowana; otwiera się samoczynnie podczas zakładania elektrody, a zamyka się samoczynnie w razie odpadnięcia elektrody. Płytkę elektrody jest sprężyste napięta przy pomocy elastycznej membrany związanej z otaczającym pierścieniem uszczelniającym. Gdy elektroda zostaje dociśnięta do skóry pacjenta, zawór otwiera się i do komory znajdującej się wokół elektrody i ograniczonej pierścieniem uszczelniającym, doprowadzone zostaje podciśnienie. Elastyczna membrana pozwala na obracanie się i osiowe przemieszczanie się płytki elektrody w stosunku do pierścienia uszczelniającego.

Stwierdzono jednak, że z powodu tej swobody ruchu, elektroda ma tendencję do odpadania, chyba, że stosowane są bardzo duże podciśnienia to jest podciśnienia, które pozostawiają wyraźne wysane znaki. Ponadto nie ma gwarancji, że nacisk elektrody pozostaje stały, a stąd elektryczne działanie elektrody uzależnione jest od tego, czy pa-

2

cient leży spokojnie. Bardzo małe odchylenia wystarczają do wywołania zmiany rezystancji stykowej, takiej która powoduje chwiejność czy zmienność linii zerowej, w stosunku do której odtwarzana jest na rejestratorze, lub podobnym przyrządzie zmienna wartość elektrokardiogramu. Skutkiem tego, to mocowanie do pacjenta elektrod przy pomocy podciśnienia za pośrednictwem położonego centralnie układu zasysającego, mimo iż posiada zalety zarówno praktyczne jak i teoretyczne w stosunku do wielu znanych elektrod, nie znalazło w praktyce szerokiego zastosowania.

Znana jest również z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych Ameryki nr 4 348 243 elektroda, która jest utrzymywana przy pomocy podciśnienia i która ma otaczający pierścień uszczelniający, który jest stosunkowo sztywno połączony z płytką elektrodową umieszczoną środkowo. W elektrodzie tej podciśnienie nie może być jednak doprowadzone przez rurkę z centralnego źródła podciśnienia, ponieważ w konstrukcji tej elektrody brak samozamykającego się zaworu (jak we wspomnianym patencie austriackim), który to zawór nie może być połączony ze sztywną strukturą elektrody). Ta znana elektroda jest zasilana sprężonym powietrzem, które napędza strumieniową pompę ssącą zabudowaną w elektrodzie. Jest to przyczyną dużej niedogodności tej elektrody, zwłaszcza dla pacjenta poddawanego badaniu, ponieważ elektroda osadzona na ciele pacjenta jest źródłem hałasu. W dodatku,

wszystko, co dostanie się do rurki elektrody pompy strumieniowej jest przez niego wydychane do pomieszczenia, na przykład aerozole zawierające pastę elektrodową nałożoną na elektrodę, niesterylne płyny ciała (od pocenia się), i dlatego stosowanie tej elektrody łączy się z hałasem i innymi oczywistymi niedogodnościami dla zdrowia pacjenta. Ze względu na swą konstrukcję, elektroda taka nie może być sterylizowana, ani nie może być używana w taki sam sposób jak elektroda jednorazowego użytku. Ponadto, powietrze zasilaające elektrodę musi mieć stosunkowo wysokie ciśnienie, około $0,6 \text{ kg/cm}^2$ ($58,8 \text{ kPa}$) nadciśnienia, co stwarza kłopoty z uszczelnieniem i wymaga stosowania przewodów ciśnieniowych.

Obecnie stosowane są głównie dwa typy elektrod. Po pierwsze, stosuje się elektrodę jednorazowego użycia, którą mocuje się przy pomocy środka adhezyjnego (kleju, taśm przyklepnych, itp.) lub przy pomocy gumowych pasków albo podobnych. Po drugie, stosuje się elektrodę wielokrotnego użycia, która jest utrzymywana przez wytwarzane miejscowo siły podciśnienia. Jedną z dobrze znanych zasad podciśnieniowych wykorzystuje ściskanie, a następnie rozprężanie się elementów gumowych z komorą. Z powodu niewystarczających wielkości zbiornika, te elementy obluźwiają się w przypadku bardzo małych upływów, co stwarza poważne problemy, gdy chce się pracować na przykład z sześcioma elektrodami jednocześnie przymocowanymi do pacjenta, a co jest zwykłym postępowaniem rutynowym.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie konstrukcji elektrody wspomnianego rodzaju, która będzie dawać się trwale osadzać, spełniając przez to lepiej swoje zadanie i która będzie pozostawać mocno zamocowana do pacjenta, nawet jeśli pacjent porusza się w czasie badania oraz która pozwoli uniknąć wahań linii zerowej z powodu zmian nacisku na powierzchniowym styku, a ponadto która umożliwi wykonanie badań czynnościowych serca pacjenta w czasie ruchu pacjenta, co jest bardzo trudne i w praktyce codziennej niemożliwe do przeprowadzenia przy wykorzystaniu elektrod tradycyjnych.

Elektroda według wynalazku, zwłaszcza do badań elektrokardiograficznych albo podobnych zamocowywana jest za pomocą gładkiego przewodu albo rurki, przez które doprowadzane jest podciśnienie ze źródła podciśnienia. Zawiera ona elektrycznie przewodzącą płytkę elektrodową, która może być sprzężona z przyrządem pomiarowym i która jest położona na powierzchni, na przykład skóry, stykając się z nią swą powierzchnią elektrodową. Sztywny element stanowi nośny element dla płytki elektrodowej. Pośrednia wkładka otaczająca płytkę elektrodową ma pierścień uszczelniający, który przebiega obwodowo wokół płytki elektrodowej, jest zakończony uszczelniającą pletwą i opiera się na powierzchni np. skóry pacjenta, gdy elektroda zajmuje położenie robocze tak, że w tym roboczym położeniu powierzchnia ta i ten element uszczelniający wyznaczają wspólnie komorę, do której doprowadzane jest podciśnienie ze źródła

podciśnienia, przy czym płytka elektrodowa i uszczelniająca pletwa są ruchome względem siebie, pod wpływem działania, siły sprężystości, która dąży do oddalenia płytki elektrodowej od płaszczyzny wyznaczonej przez pletwę uszczelniającą, od położenia roboczego do położenia spoczynkowego, przy czym to przemieszczanie jest wykorzystywane do wywołania zamknięcia elementu zaworowego dla odcięcia źródła podciśnienia od komory, w której panuje podciśnienie.

Cel wynalazku w tej elektrodzie został osiągnięty przez to, że elektrodowa płytka, zarówno w położeniu roboczym jak i spoczynkowym, zajmuje te same położenie w stosunku do jej nośnego elementu a uszczelniająca pletwa znajduje się na ruchomym pierścieniu, który w położeniu roboczym jest oparty na nośnym elemencie. Zarówno płytka elektrodowa jak i uszczelniająca pośrednia wkładka są zdejmowalne z nośnego elementu i wymienne.

Jednocześnie, pośrednia wkładka z elastomeru ma uszczelniający pierścień z uszczelniającą pletwą, który to uszczelniający pierścień na swej części odległej od uszczelniającej pletwy ma membranę posiadającą rozmieszczony w niej środkowo, otwór dla trzpienia, a nośny element ma gniazdo współpracujące z tym trzpieniem. Wkładka z elastomeru jest zaopatrzona w sprężysty kołnierz tak ścisły, że opiera się sprężystość o nośny element. Środkowa część tej wkładki z elastomeru współpracuje z nośnym elementem poprzez uszczelniający występ w miejscu wewnętrznym, w stosunku do którego wkładka z elastomeru ma przynajmniej jeden przelotowy otwór do przenoszenia podciśnienia na przednią jej stronę, a w miejscu na zewnątrz tego przynajmniej jednego przelotowego otworu, znajduje się drugi uszczelniający występ, tworzący uszczelnienie z górną stroną elektrodowej płytki, w odprężonym nieściśniętym stanie sprężystego kołnierza, którego działanie uszczelniające ustaje, gdy uszczelniający pierścień zostaje przemieszczony w kierunku do nośnego elementu, przeciwnie do działania tego sprężystego kołnierza.

Korzystnie, we wkładce z elastomeru, pomiędzy pierścieniem uszczelniającym a drugim uszczelniającym występem znajduje się przynajmniej jeden otwór przelotowy, zaś sprężysty, przebiegający obwodowo kołnierz styka się szczelnie z uszczelniającą pletwą nośnego elementu, elektrody, przy czym w czynnym położeniu wszystkie komory elektrody mają połączenie ze źródłem podciśnienia. W położeniu czynnym, elektrodowa płytka zajmuje położenie cofnięte w stosunku do uszczelniającej pletwy. Powierzchnia elektrodowej płytki jest wklęsła i korzystnie jest zaopatrzona w małe wystające części. Elektroda ma element, do rozłącznego mocowania elektrodowej płytki do nośnego elementu, w postaci guzikowego zatrzasku. Ponadto, elektroda ma elektryczny, korzystnie ekranowany, przewód dla jej sprzęgania z przyrządem pomiarowym, który to przewód jest przemieszczony poprzez podciśnieniową rurkę albo elastyczny przewód połączony z nośnym elementem. Korzystnie, na tylnej stronie elektrodowej płytki znajduje się trzpień

z pogrubioną częścią na jednym końcu, stanowiący wtykową część złącza zatraskowego.

Elektroda według wynalazku, utrzymywana podciśnieniem, ma stosunkowo sztywne połączenie między płytą elektrodową a otaczającym ją pierścieniowym elementem uszczelniającym zaopatrzoną w uszczelniającą pletwę. Uszczelniająca pletwa jest korzystnie lekko giętka, ale nie nadmiernie, tak, że uszczelnienie następuje na umiarkowanie zakrzywionej powierzchni.

Zgodnie z jednym z korzystnych przykładów wykonania, elektroda według wynalazku, może mieć częściowo postać elektrody typu jednorazowego użytku, albo może zawierać łatwo wymienne części składowe nadające się do sterylizacji. Płytkę elektrodową ma dogodnie, postać małego, wyrzucanego „guzika”, ponieważ najlepszy ze względów elektrochemicznych materiałów, z którego może być wykonana powierzchnia elektrody, srebro z powłoką chlorku srebra, czernieje na świetle. Elektroda metalowa lub plastikowa, zaopatrzona w zastrząsk guzikowy, może być pokryta bardzo cienką warstwą srebra. Pierścień uszczelniający może być wykonany z materiału elastomerowego, a pierścienie mogą być wymieniane po jednym użyciu i zbierane, myte i sterylizowane dla ponownego użycia, chyba, że pożądane jest opracowanie pierścieni do użycia jednorazowego.

Elektroda według wynalazku jest uwidocznioma w przykładzie jej wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia nośny element elektrody, fig. 1A — pośrednią wkładkę elektrody, fig. 1B — płytkę elektrody, a zatem fig. 1, 1A i 1B przedstawiają elektrodę w jej rozmontowanym stanie, natomiast fig. 2 przedstawia elektrodę w stanie zmontowanym ale nieczynną, z zamkniętym zaworem próżniowym, w przekroju, zaś fig. 3 — elektrodę w stanie zamocowania do ciała pacjenta, w przekroju.

Elektrodowa płytka 1, która może być wykonana z metalu lub tworzywa sztucznego mającego metalową powierzchnię 4; zaopatrzona jest w wystające części, zapewniające dobrą styczność ze skórą, nawet przy obecności owłosienia na ciele pacjenta. Na tylnej stronie elektrodowej płytki znajduje się trzpień 5, który stanowi wtykową część złącza typu zatrasku guzikowego. Trzpień 5 jest przeznaczony do wcisnięcia w gniazdo 6 zatrasku guzikowego, znajdujące się w nośnym elemencie 3, przechodząc przy tym przez otwór 18 w pośredniej wkładce 2, która zawiera, między innymi, uszczelniający pierścień 9. Jak widać, złącze typu zatraskowego należy do zwykłych zatrasków stosowanych np. w spodniach dżinsowych. Nośny element 3 może być z nieprzewodzącego tworzywa sztucznego, zaopatrzonego ewentualnie w metaliczne środki ekranujące (nie pokazane). Do elementu tylnego podłączony jest giętki przewód albo podciśnieniowa rurka 8, przez którą przeciągnięty jest ekranowany przewód 7 do zatraskowego złącza 6. Gdy części 5, 6 zostaną ściśnięte razem tworząc złącze, płytka elektrodowa zostaje nieruchomo zamocowana do nośnego elementu 3 i przez elektryczny przewód 7 połączona ze zwykłym źródłem zasilania prądem. Giętki przewód podciśnieniowy jest

połączony z komorą w nośnym elemencie 3, a wokół gniazda 6 złącza znajduje się szereg otworów 20.

Na fig. 2 pokazane są części składowe elektrody w stanie złożonym. Części składowe 1 i 2 pokazanego przykładu wykonania elektrody mają symetrię obrotową, co ułatwia ich wytwarzanie. Symetria taka nie jest jednak bezwzględnie niezbędna.

Wkładka 2, która jest korzystnie wykonana z kauczuku silikonowego, zaopatrzona jest w stosunkowo sztywny pierścień 9 mający obwodowo przebiegającą uszczelniającą pletwę 13, która w stanie użytkowania (roboczym) szczelnie styka się ze skórą pacjenta.

Stosunkowo płaska środkowa część wkładki 2, mająca otwór 18, opiera się o uszczelniający występ 15, znajdujący się na nośnym elemencie 3. Górna strona tej części środkowej ma połączenie (fig. 1), z dolną swą stroną poprzez obwodowo rozmieszczone otwory 11. Na tej dolnej stronie części środkowej wkładki znajduje się drugi uszczelniający występ 14. Ten występ 14 opiera się o tylną stronę elektrodowej płytki 1 i zarówno występ 14, jak i występ 15 uszczelniają komorę, do której doprowadzone jest podciśnienie, i która jest ograniczona przez wymienioną środkową część i płytkę elektrodową, przy czym w środkowej części wkładki 2 następuje pewne ugięcie, które przyczynia się do sprężystego oparcia kołnierza 17, znajdującego się na wkładce 2, z drugą pletwą 16 nośnego elementu 3. Tak więc w układzie pokazanym na fig. 3, przy pominięciu nieistotnych upływów, podciśnienie doprowadzone jest tylko do komory za elektrodową płytką 1.

Gdy do zespołu elektrody pokazanej na fig. 2 doprowadzone zostaje podciśnienie i elektroda zostaje położona na skórze pacjenta (po ewentualnym nałożeniu pasty elektrodowej itp., która może jednak nie być użyta), zachodzą następujące procesy.

Gdy rozpościerająca się obwodowo pletwa 13 zostaje dociśnięta do skóry, siła do niej przyłożona oddziałuje na kołnierz 17, poprzez stosunkowo mało giętki pierścień 9, sprężyste odkształcając kołnierz, pod wpływem czego, środkowa część wkładki 2 zostaje odkształcona i występ 14 oddala się od tylnej strony elektrodowej płytki 1. Komora między skórą, a elektrodową płytką 1 uzyskuje połączenie ze źródłem podciśnienia, a ponieważ wkładka 2 jest zaopatrzona w otworki 12, wszystkie przestrzenie czy komory w elektrodzie znajdują się pod działaniem podciśnienia, przy czym uszczelniające pletwy 13 i 16 zapewniają szczelność między skórą, a nośnym elementem 3. Osiągnięty zostaje układ pokazany na fig. 3.

Z fig. 3 widać, że nośny element 3 i pierścień 9 działają teraz jako złożony zespół wzajemnie zależnych elementów. Chociaż pierścień 9 jest popychany na zewnątrz w kierunku od nośnego elementu 3 przez siłę elastycznego odkształcenia działającą przez kołnierz 17, siła ta jest bez znaczenia w porównaniu z siłami oddziaływania powietrza. Stosowane podciśnienie nie musi przekraczać wartości 0,1 kg/cm² (9,8 kPa). Ciśnienie powietrza wytwarza wtedy działającą na skórę siłę, która odpo-

wiada zasadniczo sile wywieranej przez powierzchnię objętą pletwą 13. Sile tej przeciwdziałają opór, który wykazuje normalnie skóra i którego większa część wywierana jest na dolną powierzchnię 4 elektrodowej płytki 1, dzięki czemu uzyskana zostaje szczególnie dobra styczność.

Z powodu odkształcenia skóry pacjenta, uzyskany jest także pewien efekt dopasowania kształtowego czy efekt osadzenia, który zapobiega ześlizgnięciu się elektrody. Pasta elektrodowa i pot sprzyjają zmniejszeniu tarcia i dlatego to osadzenie elektrody jest niezbędne dla mocnego utrzymywania elektrody wbrew działaniu sił odrywających i ścinających. W rzeczywistości, siły odrywające przyłożone przez przewód 8 będą powodować, że skóra również będzie się przemieszczać, aż odkształcenie stanie się zbyt duże i pletwa 13 nie będzie w stanie zapewnić szczelności, pod wpływem czego oczywiście elektroda odpadnie i sprężysty kołnierzyk 17 powróci do położenia pokazanego na fig. 2, gdzie znów będzie istnieć szczelność zaworu.

W celu osiągnięcia dobrego działania, powierzchnia 4 elektrody w położeniu pokazanym na fig. 3, musi być cofnięta do wewnątrz w stosunku do pletwy 13 na pierścieniu 9. Przy średnicy pletwy 30 mm, powierzchnia elektrody jest korzystnie cofnięta wewnątrz na głębokość 3—4 mm (pokazany na figurach zespół elektrody jest powiększony dwukrotnie).

Stwierdzono, że elektroda w omówionym przykładzie wykonania działa w praktyce nadzwyczaj dobrze. Do ciała pacjenta może być zamocowanych bardzo szybko, na przykład sześć elektrod, według wynalazku ponieważ nie trzeba otwierać żadnych zaworów, a jedynie co należy zrobić, to po prostu docisnąć elektrody, pojedynczo, do skóry pacjenta, przy czym miejsce, w którym ma być założona każda elektroda jest dogodnie określone przez odpowiednie symbole na tylnej powierzchni odpowiednich nośnych elementów elektrody. Stwierdzono, że obecność owłosienia ciała nie stanowi żadnego problemu, i że elektrody pozostają nieporuszone nawet, jeśli pacjent bosozeskoczy na podłogę.

Z powodu doprowadzania małego podciśnienia, (wystarczy dziesiąta część atmosfery), nie powstaną na normalnej skórze pacjenta ślady spowodowane wywieraną na nią siłą ssącą, ani słaby czerwony pierścień w miejscu, w którym położona była pletwa 13, nawet gdy elektrody pozostaną zamocowane na okres 30 minut. Po użyciu elektrody i odłączeniu źródła podciśnienia, wszystko co należy zrobić, to odpiąć elektrodową płytkę 1 poprzez złącze typu zatrzaśku guzikowego, z którą również zostanie odpięta elastomerowa wkładka, i założyć nowe lub wysterylizowane części składowe na nośny element 3, po czym elektroda jest gotowa do użycia na innym pacjencie. Części składowe dają się łatwo sterylizować, przy czym można jednocześnie sterylizować dużą ich liczbę. Dlatego, elektrody według niniejszego wynalazku są nadzwyczaj praktyczne i higieniczne, oraz pozwalają wykonywać badania, które dotychczas były, z uwagi na niedogodności funkcjonalne znanych elektrod, kłopotliwe.

Z powodu niezawodności elektrycznej i stabilności styku elektrody według wynalazku, badania takie mogą być przeprowadzone szybciej niż to było dotychczas możliwe, a stosowane dawniej przedłużone próby dają się skracać. W pewnych przypadkach, zwłaszcza, gdy elektroda ma być używana przez dłuższy okres czasu, albo dla badań, w których pacjenci są pod wpływem stresu, może być dogodne dołączenie do elektrody dowolnego materiału pochłaniającego płyn, na przykład bibuły lub temu podobnego, który to materiał jest umieszczony między częścią składową wykonaną z elastomeru, a elementem nośnym tylnym, i jest wyrzucany po użyciu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroda zwłaszcza do badań elektrokardiograficznych albo podobnych, zamocowywana za pomocą giętkiego przewodu albo rurki, przez które doprowadzane jest podciśnienie ze źródła podciśnienia, zawierająca elektrycznie przewodzącą płytkę elektrodową, która może być sprzężona z przyrządem pomiarowym i która położona jest na powierzchni na przykład skóry stykając się z nią swą powierzchnią elektrodową, zawierającą ponadto sztywny element stanowiący nośny element dla płytki elektrodowej, pośrednią wkładkę, która otacza płytkę elektrodową, pierścień uszczelniający, który przebiega obwodowo wokół płytki elektrodowej i jest zakończony pletwą uszczelniającą i który opiera się na powierzchni, gdy elektroda zajmuje położenie robocze, tak że w tym położeniu roboczym ta powierzchnia i ten element uszczelniający wyznaczają wspólnie komorę, do której doprowadzane jest podciśnienie ze źródła podciśnienia, przy czym płytkę elektrodową i uszczelniającą pletwę są ruchome względem siebie, pod wpływem działania siły sprężystości, która dąży do oddalania płytki elektrodowej od płaszczyzny wyznaczonej przez pletwę uszczelniającą, od położenia roboczego, do położenia spoczynkowego, przy czym przemieszczenie to jest wykorzystywane do wywołania zamknięcia elementu zaworowego dla odcięcia źródła podciśnienia od komory, w której panuje podciśnienie, **znamienna tym**, że elektrodowa płytkę (1), zarówno w położeniu roboczym jak i spoczynkowym, zajmuje te same położenie w stosunku do jej nośnego elementu (3) a uszczelniająca pletwa (13) znajduje się na ruchomym pierścieniu (9), który w położeniu roboczym jest oparty na nośnym elemencie (3).

2. Elektroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zarówno elektrodowa płytkę (1), jak i uszczelniającą, pośrednią wkładkę (2) są zdejmowalne z nośnego elementu (3) i wymienne.

3. Elektroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jednocześnie, pośrednia wkładka (2), z elastomeru, zawiera uszczelniający pierścień (9) posiadający uszczelniającą pletwę (13), który to uszczelniający pierścień (9), na swej części odległej od uszczelniającej pletwy (13), ma membranę posiadającą, rozmieszczony w niej środkowo, otwór (18), dla trzpienia (5), a nośny element (3) ma gniazdo (6) współpracujące z trzpieniem (5).

4. Elektroda według zastrz. 3, **znamienna tym**, że wkładka (2) z elastomeru jest zaopatrzona w sprężysty kołnierz (17) ściśliwy tak, że opiera się sprężysto o nośny element (3), przy czym część środkowa tej wkładki (2) z elastomeru współpracuje z nośnym elementem (3) poprzez pierwszy uszczelniający występ (15), w miejscu wewnętrznym w stosunku do którego wkładka (2) z elastomeru ma przynajmniej jeden przelotowy otwór (11) do przenoszenia podciśnienia na przednią jej stronę a w miejscu na zewnątrz tego, przynajmniej jednego, przelotowego otworu (11) znajduje się drugi uszczelniający występ (14) tworzący uszczelnienie z górną stroną elektrodowej płytki (1) w odprężonym, nieściśniętym stanie sprężystego kołnierza (17), którego działanie uszczelniające ustaje, gdy uszczelniający pierścień (9) zostaje przemieszczony w kierunku do nośnego elementu (3), przeciwnie do działania tego sprężystego kołnierza (17).

5. Elektroda według zastrz. 4, **znamienna tym**, że we wkładce (2) z elastomeru, między uszczelniającym pierścieniem (9), a drugim uszczelniającym występem (14) znajduje się przynajmniej jeden przelotowy otwór (12), zaś sprężysty, przebiegający obwodowo, kołnierz (17) szczelnie styka się z uszczelniającą pletwą (16) nośnego elementu (3), przy czym w położeniu czynnym wszystkie komory elektrody mają połączenie ze źródłem podciśnienia.

6. Elektroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w położeniu czynnym, elektrodowa płytka (1) zajmuje położenie cofnięte w stosunku do uszczelniającej pletwy (13).

7. Elektroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że powierzchnia (4) elektrodowej płytki (1) jest wklęsła.

8. Elektroda według zastrz. 7, **znamienna tym**, że elektrodowa powierzchnia (4) elektrodowej płytki (1) zaopatrzona jest w małe wystające części.

9. Elektroda według zastrz. 3, **znamienna tym**, że ma element do rozłącznego mocowania elektrodowej płytki (1) do nośnego elementu (3) w postaci zatrzasku guzikowego.

10. Elektroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ma, dla sprzężania jej z przyrządem pomiarowym, elektryczny, korzystnie ekranowany, przewód (7), który to przewód jest przemieszczony przez podciśnieniową rurkę albo elastyczny przewód (8) połączony z nośnym elementem (3).

11. Elektroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na tylnej stronie elektrodowej płytki (1), przeciwległej do jej przedniej powierzchni (4) pokrytej warstwą chlorku srebra, znajduje się trzpień (5), z częścią pogrubioną na jednym końcu, stanowiący wtykową część złącza typu zatrzasku guzikowego.

12. Elektroda według zastrz. 11; **znamienna tym**, że powierzchnia (4) płytki ma wystające części.

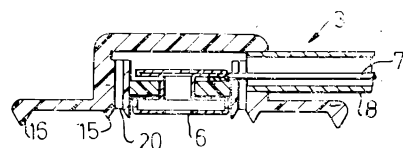


FIG. 1

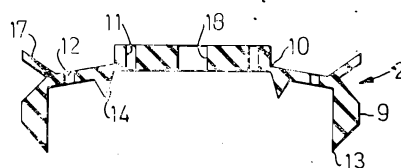


FIG. 1A

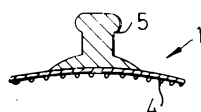


FIG. 1B

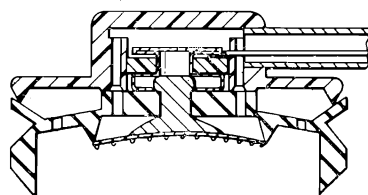


FIG. 2

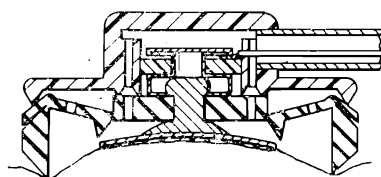


FIG. 3