

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245671 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **429702**

(22) Data zgłoszenia: **2019.04.20**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.11.02 BUP 23/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.09.16 WUP 38/2024**

(51) MKP:

A61B 1/24 (2006.01)

A61C 19/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

SIUPKA MRÓZ DAMIAN, Gdańsk, PL
LASSMANN ŁUKASZ, Wejherowo, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

DAMIAN SIUPKA MRÓZ, Gdańsk, PL
ŁUKASZ LASSMANN, Wejherowo, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Justyna Pawłowska-Bajerska,
Gdynia, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do obrazowania jamy ustnej

PL 245671 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do obrazowania jamy ustnej, mające zastosowanie do monitorowania wnętrza jamy ustnej w czasie rzeczywistym, zwłaszcza uzębienia. Wynalazek stosowany jest w połączeniu ze znanymi końcówkami roboczych narzędzi stomatologicznych takich jak turbina, kątnica, kątnica przyspieszająca lub prostownica.

Używane standardowo końcówki roboczych narzędzi stomatologicznych to turbina, kątnica, kątnica przyspieszająca, prostownica. Kończówki roboczych narzędzi stomatologicznych wyposażone są w trzon oraz główkę i połączone są z unitem stomatologicznym. Kończówki roboczych narzędzi stomatologicznych zaopatrzone są w wbudowane źródło światła. Na główce, na przedniej powierzchni usytuowany jest instrument funkcyjny, który realizuje funkcje tych końcówek. Instrumentem funkcyjnym są zwłaszcza wymieniane wiertło.

Ze względu na podyktowany technicznymi wymogami wymiar końcówek roboczych narzędzi stomatologicznych, ich zastosowanie w przestrzeni jamy ustnej wiąże się z ograniczeniem pola widzenia obszaru wnętrza jamy ustnej podlegającej leczeniu.

W celu polepszenia obserwacji obszaru podlegającego leczeniu często stosuje się lusterka dentystyczne. Zastosowanie lusterek dentystycznych, jako odrębnego narzędzia wymaga jednakże zaangażowania wolnej ręki stomatologa oraz konieczności szybkiej interpretacji uzyskanego w lusterku odwróconego obrazu.

Dodatkowo, systemy chłodzące wykorzystane w narzędziach stomatologicznych utrudniają pracę z lusterkiem lub innym instrumentem wspomagającym podgląd trudno dostępnych miejsc.

Innym rozwiązaniem problemu ograniczenia pola widzenia jest zastosowanie mikrokamer do wizualizacji jamy ustnej.

Znane są mikrokamery dentystyczne, które stosuje się jako odrębne urządzenia stomatologiczne albo jako elementy mocowane do końcówek roboczych narzędzi stomatologicznych.

Z opisu zgłoszenia wynalazku US20120040305 znane jest urządzenie do monitorowania obrazu wewnątrz jamy ustnej, które stosuje się jako dodatkowe urządzenie czasowo mocowane do końcówek roboczych narzędzi stomatologicznych. Urządzenie to zawiera główkę z komorą, w której usytuowana jest kamera oraz dodatkowe elementy optyczne, źródło światła. Kamera połączona jest poprzez wiązki elektryczne przebiegając wewnątrz trzonu z jednostką sterująco-kontrolną. Na główce usytuowany jest element do rozłącznego mocowania główki na szczycie roboczego narzędzia stomatologicznego, zaś trzon urządzenia do obrazowania połączony jest z trzonem narzędzia stomatologicznego poprzez mechanizm zaciskowy lub magnetyczny. Główka urządzenia mocowana jest bocznie w stosunku do osi wiertła, tak że utworzony jest kąt ostry pomiędzy osią wiertła a osią pola kamery. Urządzenie to umożliwia wizualizację obrazu pola podlegającego leczeniu w czasie rzeczywistym.

Niedogodnością znanych urządzeń do obrazowania wnętrza jamy ustnej, w tym mikrokamer jest możliwość zachłapania okna kamery poprzez strumień wodny stosowany w trakcie wykonywania leczenia dentystycznego. Z drugiej strony wprowadzenie elementów optycznych izolującą kamerę od wnętrza jamy ustnej pogarsza rejestrowany obraz. Stosowanie urządzeń wiąże się jednocześnie ze zwiększeniem rozmiaru jak i wagi urządzenia zwłaszcza w obrębie trzonu końcówki stomatologicznej.

Urządzenie do obrazowania według wynalazku rozwiązuje powyższe niedogodności.

Urządzenie do obrazowania jamy ustnej współpracujące z końcówką roboczego narzędzia stomatologicznego, na którego główce usytuowany jest instrument funkcyjny, i zawierające trzon oraz główkę z przymocowaną kamerą, do której doprowadzona jest wiązka elektryczna, charakteryzuje się według wynalazku tym, że stanowi częściowo otwarty profil, w którym uformowane jest gniazdo osadczcze, którego kształt oraz głębokość dopasowane jest do trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego tak, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym, trzon pokrywa więcej niż 50% trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, korzystnie 70%-80%. Na odcinku powierzchni górnej ścianki trzonu usytuowana jest główka, w której uformowana jest komora, w której mocuje się kamerę. Komora ma formę zagłębienia, które poprowadzone jest przez część szerokości główki i do której prowadzi otwór wlotowy wykonany w główce od strony przedniej główki, lub komora ma formę przelotowego gniazda poprowadzonego przez całą szerokość główki, do którego prowadzi otwór wlotowy i wylotowy wykonany w główce. W główce utworzony jest kanał powietrzny oraz kanał wiązki elektrycznej poprowadzone przez długość trzonu tak, że ich górny wylot uformowany jest w komorze, zaś górny wylot kanału powietrznego uformowany jest w komorze przed zamocowaną w niej kamerą i, korzystnie, górny wylot kanału wiązki elektrycznej uformowany jest

w komorze pod lub za zamocowaną w niej kamerą. Po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym, trzon pokrywa część trzonu roboczego narzędzia stomatologicznego, zaś oś wizyjna kamery, po jej zamocowaniu, skierowana jest do kierunku instrumentu funkcyjnego końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, a ponadto w komorze przed położeniem kamery zamocowany jest pryzmat.

Korzystnie, główka usytuowana jest na odcinku powierzchni górnej ścianki trzonu w ten sposób, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym, główka usytuowana wzdłuż bocznej powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, korzystnie równolegle do główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego.

Korzystnie, główkę stanowią dwie odrębne części usytuowane na przeciwległych odcinkach powierzchni górnej ścianki trzonu w ten sposób, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym, obie części główki usytuowane są wzdłuż przeciwległej bocznej powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, korzystnie równolegle do przeciwległych bocznych powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego.

Korzystnie, w górnej części trzonu od strony przedniej uformowany jest poprzecznie przelotowy otwór inspekcyjny dla ujścia zewnętrznego źródła światła.

Korzystnie, urządzenie zbudowane jest z materiału giętkiego podatnego na odwracalne odkształcenie.

Korzystnie, oś wizyjna kamery krzyżuje się z osią pracy instrumentu funkcyjnego.

Korzystnie, zewnętrzna powierzchnia trzonu ma strukturę chropowatą.

Korzystnie, kształt oraz głębokość gniazda osadczego dopasowana jest do trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, takiego jak turbina, kątnica, kątnica przyspieszająca, lub prostnica.

Korzystnie, kanał powietrzny i kanał wiązki elektrycznej przebiegają w uformowanym na bocznej ścianie trzonu rękawie.

Korzystnie, w każdej z części główki uformowana jest komora tak, że w jednej części główki uformowana jest komora o formie zagłębienia, które poprowadzone jest przez część szerokości główki i do której prowadzi otwór wlotowy wykonany w główce od strony przedniej główki lub komora o formie przelotowego gniazda poprowadzonego przez całą szerokość główki do którego prowadzi otwór wlotowy i wylotowy wykonany w główce.

Korzystnie, urządzenie zbudowane jest z tworzywa sztucznego.

Urządzenie według wynalazku stanowi zatem nakładkę na końcówkę roboczych narzędzi stomatologicznych. Urządzenie jest tak skonstruowane, że podczas zabiegów stomatologicznych zapewnia współpracę urządzenia z końcówką roboczych narzędzi stomatologicznych takich jak turbina, kątnica przyspieszająca, kątnica, prostnica.

Nałożenie urządzenia do obrazowania jamy ustnej na końcówce roboczego narzędzia stomatologicznego nie wiąże się z żadnymi zmianami technicznymi roboczych narzędzi stomatologicznych. Urządzenie jest bardzo proste w montażu i demontażu, gdyż nie posiada skomplikowanych mechanizmów mocujących czy zatrząsków. Dzięki głębokości i kształtowi gniazda osadczego odpowiadającemu końcówce wybranego narzędzia stomatologicznego oraz bardzo cienkich ściankach, nałożone urządzenia nie wpływa utrudniająco na wykonywanie zabiegów stomatologicznych za pośrednictwem narzędzia stomatologicznego. Dodatkowo chropowata powierzchnia zewnętrzna urządzenia zapewnia pewny uchwyt za urządzenie, zwłaszcza w trakcie pracy końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego. Wykorzystanie giętkiego materiału z pamięcią kształtu pierwotnego, zwłaszcza tworzywa sztucznego, w szczególności tworzywa opartego na polimerach, umożliwia łatwe nałożenie urządzenia na końcówkę roboczego narzędzia stomatologicznego, stabilne mocowanie urządzenia na końcówce roboczego narzędzia stomatologicznego, a zarazem nadaje urządzeniu wytrzymałość, sztywność oraz lekkość. Urządzenie do obrazowania wnętrza jamy ustnej według wynalazku umożliwia rejestrację obrazu jamy ustnej w czasie rzeczywistym w trakcie wykonywania leczenia dentystycznego. Obraz zarejestrowany przez kamerę przekazywany jest do wyświetlacza umożliwiając stomatologowi wizję pola leczenia z punktu narzędzia stomatologicznego.

Dzięki osadzeniu kamery w utworzonej, po włączeniu źródła powietrza i utrzymywaniu nadmuchu powietrza, kurtynie powietrznej, a w wariacie wykonania również utworzonej komorze powietrznej, okno kamery nie ulega zabrudzeniu i ochlapaniu wodą ani zaparowaniu, co stanowi szczególny problem znanych tego typu urządzeń.

Usytuowanie kamery w otwartej komorze daje możliwość łatwego wyjęcia kamery po zabiegu a tym samym ułatwia przeprowadzenie procesu sterylizacji nakładki.

Wynalazek przedstawiono bliżej w przykładach wykonania na rysunku, na którym na fig. 1 przedstawiono urządzenie do obrazowania jamy ustnej w widoku z boku, na fig. 2 przedstawiono zbliżenia na główkę utworzoną na powierzchni ścianki górnej trzonu, fig. 3 przedstawiono główkę w widoku z przodu, na fig. 4, fig. 5, fig. 6 przedstawiono zbliżenie główki z utworzoną komorą i przebiegiem kanałów w trzonie mających ujście w dnie komory w główce, na fig. 7 przekrój podłużny przez główkę oraz fragment trzonu z pokazaniem drogi kanałów, na fig. 8 przedstawiono zbliżenie główki z utworzoną otwartą komorą, na fig. 9 przedstawiono zbliżenie główki z utworzoną otwartą komorą z pokazaniem dostosowanej do wielkości kamery otworem wylotowym, na fig. 10 przekrój podłużny przez główkę z fig. 8 i fig. 9, na fig. 11 przedstawiono widok z dołu na gniazdo osadcze w innym wariantcie poprowadzenia kanałów przez długość trzonu, na fig. 12 przedstawiono sposób montażu urządzenia na końcówce roboczego narzędzia stomatologicznego, na fig. 13 i fig. 14 przedstawiono górną część urządzenia w innym wariantcie wykonania główki podzielonej na części, na fig. 15 przedstawiono sposób montażu urządzenia na końcówce roboczego narzędzia stomatologicznego w innym wariantcie wykonania, zaś na fig. 16 i fig. 19 przedstawiono górną część urządzenia z pokazanym poprowadzeniem kanałów w innym wariantcie wykonania i na fig. 17, fig. 18, przedstawiono przekrój przez główkę z pokazanym przebiegiem kanałów w odpowiednim innym wariantcie wykonania, na fig. 20 i fig. 21 przedstawiono przekrój przez główkę z pokazanym przebiegiem kanału powietrznego w odpowiednim innym wariantcie wykonania komory.

Przykład 1

Urządzenie do obrazowania wnętrza jamy ustnej

a) Budowa

Jak pokazano na fig. 1 urządzenie stanowi częściowo otwarty profil, w którym od wewnętrznej strony uformowane jest gniazdo osadcze 1, którego kształt oraz głębokość dopasowana jest odpowiednio do trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego N, co pokazano na fig. 12, takiego jak turbina, kątnica lub kątnica przyspieszająca. Urządzenie wykonane jest z tworzywa sztucznego podatnego na czasowe odkształcenie, kopolimeru akrylonitrylu, styrenu i akrylanów, lub nylonu, lub poli(akrylonitrylo-co-butadieno-co-styrenu), w technologii wydruku 3D.

Urządzenie zawiera trzon 2 oraz główkę 3, przy czym zewnętrzna powierzchnia trzonu 2 w miejscu chwytu przez operatora ma strukturę chropowatą.

Jak pokazano na fig. 1, fig. 2, w górnej bocznej ściance trzonu 2 utworzony jest poprzecznie w trzonie 2 przelotowy otwór inspekcyjny 9 na wylot wiązki świetlnej. Otwór inspekcyjny 9 wykonany jest w takiej górnej części trzonu 2, aby po nałożeniu urządzenia na końcówkę roboczego narzędzia stomatologicznego światło poprowadzone poprzez wiązki świetlne w tej końcówce miało ujście poprzez otwór inspekcyjny 9.

Jak pokazano na fig. 3–7, na brzegowym odcinku długości powierzchni górnej ścianki trzonu 2 usytuowana jest główka 3, w której uformowana jest komora 4 w formie zagłębienia, która poprowadzona jest przez część szerokości główki 3, tzn. poprowadzony jest do komory 4 otwór wlotowy od strony otworu inspekcyjnego 9. W komorze 4 osadzona jest kamera 5. Od komory 4 w przez długość trzonu 2 poprowadzony jest kanał powietrzny 7 oraz kanał wiązki elektrycznej 8. Kanały poprowadzone są tak, że ich górny wylot uformowany jest w dnie komory 4 w ten sposób, że wylot kanału powietrznego 7 uformowany jest w komorze 4 bezpośrednio przed położeniem w komorze 4 kamery 5, zaś wylot kanału wiązki elektrycznej 8 bezpośrednio za położeniem kamery 5. Obiektyw 6 kamery 5 umieszczonej w komorze 4 usytuowany jest przy krawędzi wylotu z kanału powietrznego 7. W kanale wiązki elektrycznej 8 prowadzi się kable zasilające kamerę 5, zaś poprzez kanał powietrzny 7 prowadzi się nadmuch powietrza, odpowiednio ze źródeł tych mediów.

Strumień powietrza kierowany jest wzdłuż powierzchni obiektywu 6 kamery 5 co zabezpiecza go przed szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi podczas pracy z końcówką narzędzia stomatologicznego w jamie ustnej, takimi jak drobinki wody oraz materiał biologiczny. Wylatujące z kanału powietrze owiewa obiektyw pod wysokim ciśnieniem. Tworzy to kurtynę powietrzną dla obiektywu 6 kamery 5. Dzięki takiemu zastosowaniu, operator może przeprowadzić zabieg bez konieczności ciągłego czyszczenia obiektywu 6. Obrys kanału powietrznego 7 ma kształt prostopadłościanu i biegnie od komory kamery 4 wzdłuż trzonu 2 urządzenia. Na fig. 1 i na fig. 11 pokazano wariant możliwości poprowadzenia

kanalu przez długość trzonu 2. Kanał powietrzny i kanał wiązki elektrycznej mogą być poprowadzone w uformowanym na bocznej ścianie trzonu 2 rękawie.

Jak pokazano na fig. 8–fig.10, w innym wariantcie wykonania komory 4, otwarta komora 4 poprowadzona przez całą szerokość główki 3, w formie przelotowego gniazda, do której prowadzi otwór wlotowy od strony otworu inspekcyjnego 9 i otwór wylotowy. W komorze 4 mocuje się kamerę 5. Poprzez otwór wylotowy w komorze 4 umieszcza się kamerę 5 w komorze 4. Po zamocowaniu kamery w komorze 4, otwór wlotowy znajduje się w tej samej płaszczyźnie w stosunku do obiektywu 6 kamery 5. Kanał powietrzny 7 ma swój wylot w dnie komory 4 w miejscu przed położeniem obiektywu 6 kamery 5. Wylot kanału wiązki elektrycznej 8 poprowadzony jest bezpośrednio za położeniem kamery 5 w komorze 4.

W tym wariantcie wykonania wynalazku, kamerę 5 mocuje się rozłącznie w komorze 4 w ten sposób, że kamerę 5 wprowadza się przez otwór wylotowy aż do momentu kiedy jej obiektyw 6 styka się z krawędzią wylotu kanału powietrznego 7 do komory 4. Następnie wiązkę przewodów elektrycznych u spodu kamery 5 łączy się z wiązką przewodów elektrycznych 8 poprowadzoną wzdłuż trzonu i wyprowadzoną w komorze 4 w odległości równej długości kamery od krawędzi otworu wlotowego komory. Kamerę 5 łączy się z wiązką przewodów elektrycznych 8 poprzez styk bezpośredni. Kamerę 5 wprowadza się ręcznie do komory 4 tak, aby przewody u dołu kamery połączyły się z przewodami wyprowadzonymi w komorze 4. W korzystnym wariantcie, otwór wylotowy z komory zamyka się uszczelką 10, która ma kształt dopasowany do wylotu z komory 4, co pokazano na fig. 9. Jak pokazano na fig. 9 i fig. 10, w innym wariantcie wykonania komory 4 otwartej, w komorze, przy krawędzi wylotu z kanału powietrznego 7 usytuowany jest pryzmat 6a. Pryzmat 6a stanowi część integralną główki 3. Jest elementem na stałe umieszczonym tuż przy wlocie do komory 4, jako granica komory 4, i jego krawędź dolna łączy się z krawędzią górną kanału powietrznego 7. Pryzmat 6a wielkością dopasowany jest do otworu wlotowego do komory 4 tak, że wypełnia swoją powierzchnią całość przekroju podłużnego otworu wlotowego komory 4 stanowiąc w ten sposób szczelną barierę przed środowiskiem zewnętrznym dla obiektywu 6 kamery 5. Kamerę 5 wprowadza się przez otwór wylotowy do wnętrza komory 4, aż do kontaktu obiektywu 6 kamery 5 z pryzmatem 6a tak, aby powierzchnie obiektywu 6 i powierzchnia pryzmatu 6a pokrywały się i przylegały do siebie. Przewody kamery 5 łączy się z wiązką przewodów elektrycznych 8, jak opisano powyżej, poprzez styk bezpośredni przewodów. Wiązka przewodów elektrycznych 8 wyprowadzona jest do komory 4 w odległości od pryzmatu 6a również długości kamery wraz z obiektywem.

Po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego N w gnieździe osadczym 1, trzon 2 pokrywa 75% powierzchni trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, zaś oś wizyjna kamery 5 skierowana jest do kierunku instrumentu funkcyjnego – wiertła końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, w ten sposób, że oś wizyjna kamery 5 krzyżuje się z osią pracy instrumentu funkcyjnego, co zapewnia rejestrowanie obrazu pracy wiertła. Pokrycie ponad 50% powierzchni trzonu końcówki narzędzia stomatologicznego zapewnia stabilne osadzenie urządzenia na części końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego poprzez spasowanie. Po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym 1, główka 3 usytuowana jest nie stykowo równolegle do bocznej powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, co pokazano na fig. 12.

Dolny wlot kanału powietrza 7 z komory 4 oraz kable sygnału z kamery poprowadzone przez kanał wiązki elektrycznej 8 połączone są do odpowiednich urządzeń zewnętrznych zaopatrujących w media: zasilanie elektryczne oraz źródło powietrza: kompresor sprężania o wydajności minimum 60l/min przy 5 barach. Powietrze dostarczane przez kompresor poprzez kanał powietrzny 7 dostarcza powietrze sprężone od 5 do 8 bar, które na początku komory 4 tworzy komorę powietrzną, stanowiącą ochronną powłokę dla kamery. Kompresor stanowi kompresor unitu stomatologicznego poprzez dedykowane przewody, wytrzymujące odpowiednio wysokie ciśnienie, oraz kompatybilną wtyczkę/połączeniem z wlotem kanału powietrznego. Kompresor poprzez przewody podaje do kanału stałą, określoną wartość sprężonego powietrza i utrzymuje je od momentu uruchomienia narzędzia stomatologicznego do zakończenia pracy lub utrzymuje stały przepływ wysokiego ciśnienia od momentu połączenia końcówki narzędzia stomatologicznego z urządzeniem lub utrzymuje stały przepływ wysokiego ciśnienia na żądanie operatora. Kable poprowadzone z kamery zakończone są wtyczką. Za pomocą przewodu przedłużającego wiązkę elektryczną łączą się one z układem graficznym przetwarzającym sygnał z kamery. Układ graficzny połączony jest z układem sterującym wyposażonym w co najmniej jeden wyświetlacz. Układu umożliwiające zarejestrowane przez kamerę obrazy są znane w stanie techniki.

b) Sposób montażu urządzenia na narzędziu stomatologicznym

Jak pokazano na fig. 12 urządzenie z zamontowaną kamerą nakłada się na końcówkę roboczego narzędzia stomatologicznego N w ten sposób, że czasowo odgina się narzędzie i pokrywa nim trzon końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego N. Tak zbliżone do siebie elementy dociskane są względem siebie aż staną się układem stanowiącym z perspektywy użytkownika całość. Operator intuicyjnie przykładając końcówkę stomatologiczną do obudowy urządzenia tak, aby kierunek wiertła był zgodny z kierunkiem pola wizyjnego obiektywu 6 kamery 5, zaś otwór inspekcyjny 9 pokrywał się z ujściem źródła światła końcówki stomatologicznej. Kamere 5 operator montuje poprzez otwór wylotowy komory 4 poprzez wcisk aż do kontaktu obiektywu kamery z granicą komory / lub pryzmatem. Następnie zamyka się komorę poprzez wcisk uszczelkę 10 na końcu otworu wylotowego komory 4 co przedstawiono na fig. 9.

W przypadku zastosowania końcówek narzędzi stomatologicznych wyposażonych w indywidualne źródła światła, gdzie dioda znajduje się tuż pod główką 3, na trzonie 2 urządzenia wykonany jest otwór inspekcyjny 9 w miejscu usytuowania diody narzędzia stomatologicznego, dzięki któremu skutecznie oświetla się pole pracy.

Po nałożeniu urządzenia na końcówkę roboczego narzędzia stomatologicznego N, kamera 5 usytuowana jest przy bocznej ścianie główki narzędzia roboczego, równolegle do powierzchni bocznej główki końcówki narzędzia roboczego, co nie przeszkadzała operatorowi podczas manewrowania wiertłem w jamie ustnej. Kamera 5 usytuowana jest na tej samej wysokości co wiertło, co pozwala to na utrzymanie osiowości i odpowiedniego kierunku obiektywu kamery 5 względem wiertła. W trakcie zabiegu stomatologicznego obiektyw 6 kamery 5 skierowany jest w punkt styku wiertła z powierzchnią uzębienia, która interesuje operatora. Dzięki dobrze dostosowanej ogniskowej kamery 5 obraz jest wyraźny i ostry.

Po zakończeniu pracy urządzenie ściąga się z końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w ten sposób, że odpina się wtyczkę łączącą przewody powietrzne oraz kable do przesyłania obrazu i powietrza między unitem a urządzeniem. Następnie trzymając dolną część trzonu końcówki narzędzia stomatologicznego odciąga się urządzenie siłą skierowaną w przeciwnym kierunku jak siła utrzymująca trzon końcówki narzędzia stomatologicznego. W tym przypadku kamera stanowi element składowy obudowy i po zakończeniu zabiegu i zdjęciu obudowy pozostaje w niej.

W przypadku wariantu wykonania komory 4 w sposób otwarty, po zakończonym zabiegu uszczelkę 10 mechanicznie przy użyciu dedykowanego instrumentu lub ręcznie wyciąga się z otworu wylotowego komory 4, w przypadku jej uprzedniego zamocowania, a następnie odpowiednim instrumentem pomocniczym, np. pesetą łapie za tylną część kamery i ruchem „od pryzmatu” do otworu wylotowego komory 4 wyciąga się kamerę 5 z komory. Ten ruch powoduje rozłączenie połączenia stykowego utworzonego w komorze 4 pomiędzy przewodami elektrycznymi z kanału 8 a przewodami elektrycznymi z kamery 5. W ten sam sposób postępuje się w przypadku zastosowania urządzenia z inną końcówką roboczego narzędzia stomatologicznego, zwłaszcza turbiną, kątnicą, kątnicą przyspieszającą lub prostnicą. W każdym przypadku urządzenie stanowi częściowo otwarty profil, w którym uformowane jest gniazdo osadcze 1, którego kształt oraz głębokość dopasowane jest do trzonu odpowiedniej końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego.

c) Praca urządzenia zintegrowanego z końcówką roboczego narzędzia stomatologicznego

Urządzenie umożliwia rejestrację obrazu w jamie ustnej w czasie rzeczywistym poprzez połączenie przewodami poprowadzonymi w kanale z układem graficznym przetwarzającym sygnał z kamery na sygnał dostosowany do systemu obrazowania zawierającego komputer oraz wyświetlacz, dzięki któremu stomatolog widzi i rejestruje podgląd z kamery w czasie rzeczywistym. Cały system obrazowania integruje się z unitem stomatologicznym. Unit stomatologiczny stanowi źródło zasilania prądem elektrycznym, źródło sprężonego powietrza, bazę do zamontowania monitora/wyświetlacza oraz kontrolera/komputera.

Przykład 2

Urządzenie zbudowane jest jak opisano w przykładzie 1 z tym, że główkę 3 stanowią dwie odrębne części usytuowane na przeciwległych brzegowych odcinkach górnej ścianki trzonu 2 w ten sposób, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym 1, obie części główki 3 usytuowane są równolegle do przeciwległych bocznych powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, co pokazano na fig. 13 i fig. 15. W każdej części główki 3 uformowana jest komora 4, w której osadzona jest kamera 5 zaś od każdej komory 4 przez długość

trzonu 2 poprowadzony jest kanał powietrzny 7 oraz kanał wiązek elektrycznych 8. Oba kanały mają wylot do komory 4, w dnie komory 5. W jednej części główki 3 wykonana jest komora w formie zagłębienia do którego prowadzi otwór wlotowy, zaś w drugiej części główki 3 wykonane jest otwarta komora 4, do której prowadzi otwór wlotowy i wylotowy. Możliwe jest również wykonanie takiego samego wariantu komory 4 w obu częściach główki 3.

Dzięki zastosowaniu dwóch kamer, po lewej i prawej stronie główki końcówki narzędzia stomatologicznego możliwa jest dokładna rejestracja obszaru uzębienia podlegającego leczeniu, zwłaszcza w bardziej skomplikowanych operacjach stomatologicznych.

Przykład 3

Urządzenie zbudowane jest jak opisano w przykładzie 2 z tym, że główkę 3 stanowią dwie odrębne części usytuowane na osobnych odcinkach górnej ścianki trzonu 2 w ten sposób, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym 1, obie części główki 3 usytuowane są na bocznych przeciwległych górnych powierzchniach główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, co pokazano na fig. 14. Odcinki górnej ścianki trzonu 2, na których osadzone są części główki 2 położone są w sposób nierównoległy wobec siebie. Obie części główki 3 mają różną wysokość.

Przykład 4

a) Budowa

Jak pokazano na fig. 16 i 17 urządzenie zbudowane jest jak w przykładzie 1 z tym, że kanał powietrzny 7 poprowadzony jest tylko przez część główki 3 oraz w górnej części trzonu 2. Górny wylot kanału powietrznego 7 uformowany jest poza komorą 4, ale przed otworem wlotowym do komory 4 tak, że strumień powietrza z kanału powietrza 7 kierowany jest poza komorę ale wzdłuż powierzchni obiektywu 5 kamery 4 lub wzdłuż pryzmatu 6a.

Od dołu urządzenia wlot kanału powietrznego 7 uformowany jest w połowie trzonu 2. Kanał wiązek przewodów elektrycznych 8 uformowany jest w główce 3 i doprowadzony jest do komory 4 a jego wylot utworzony jest bezpośrednio za główką 3.

W innym wariantcie wykonania komory otwartej, do której prowadzi otwór wlotowy i otwór wylotowy, jak pokazano na fig. 18, kanał wiązki elektrycznej poprowadzone są przez część szerokości główki 3 i ma wylot pod otworem wylotowym z komory 4. Wiązka elektryczna 8 wprowadzona zostaje do komory 4 w jej dolnej powierzchni w odległości równej długości kamery zamocowanej tak, że ściana przednia obiektywu ułożyła się równolegle ze ścianą tylną pryzmatu 6a który to jest częścią integralną obudowy i znajduje się na początku otworu wlotowego do komory 4. Krawędź górna kanału powietrznego znajduje się pod krawędzią dolną przedniej ściany pryzmatu.

W przypadku wariantu wykonania komory otwartej, możliwe jest również inne poprowadzenie drogi wyprowadzenia kanału powietrznego: jak przedstawia fig. 18 i fig. 21, ujście kanału powietrznego 7 uformowane jest poza komorą 4, ale przed otworem wlotowym do komory 4 tak, że strumień powietrza z kanału powietrza 7 kierowany jest poza komorę ale wzdłuż powierzchni obiektywu 6 kamery 4 lub wzdłuż pryzmatu 6a.

Strumień powietrza kierowany jest wzdłuż płaszczyzny obiektywu 6 kamery 5 lub pryzmatu 6a, co zabezpiecza go przed szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi podczas pracy z końcówką narzędzia stomatologicznego w jamie ustnej, takimi jak drobinki wody oraz materiał biologiczny. Wylatujące z kanału powietrze owiewa obiektyw pod wysokim ciśnieniem, co tworzy kurtynę powietrzną dla obiektywu 6 kamery 5. Dzięki takiemu zastosowaniu, operator może przeprowadzić zabieg bez konieczności ciągłego czyszczenia obiektywu 10.

b) Sposób montażu urządzenia na narzędziu stomatologicznym

Urządzenie z zamontowaną kamerą 5 nakłada się na końcówkę roboczego narzędzia stomatologicznego w ten sposób jak opisano i pokazano w przykładzie 1 z tym, że zakończenie kanału powietrznego 7 łączy się poprzez przewody bezpośrednio z kompresorem jak i okablowanie kamery 8 poprowadzone kanałem wiązki elektrycznej 8 łączy się bezpośrednio z układem przetwarzającym sygnał. Kanał powietrzny 7 mający swój dolny wlot w połowie trzonu 2 ma osobny tor niż ścieżka okablowania kamery poprowadzona kanałem wiązki elektrycznej 8.

Przykład 5

a) Budowa

Jak pokazano na fig. 19 urządzenie zbudowane jest jak w przykładzie 1 z tym, że przez długość trzonu 2 poprowadzony jest kanał powietrzny 7 oraz kanał wiązki elektrycznej 8. Kanał powietrzny 7 poprowadzony jest tak, że jego górny wylot uformowany jest przed komorą 4 bezpośrednio przed położeniem kamery 5, co przedstawia fig. 20. Kanał wiązki elektrycznej 8 poprowadzony jest tak, że jego górny wylot uformowany jest w komorze 4 kamery 5 bezpośrednio za położeniem kamery 5. Wylatujące z kanału powietrze owiewa obiektyw pod wysokim ciśnieniem, co tworzy kurtynę powietrzną dla obiektywu 6 kamery 5.

Sposób montażu urządzenia na końcówce roboczego narzędzia stomatologicznego jak i współpraca urządzenia z końcówką roboczego narzędzia stomatologicznego przeprowadzane są analogicznie jak opisano w przykładzie 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do obrazowania jamy ustnej współpracujące z końcówką roboczego narzędzia stomatologicznego, na którego główce usytuowany jest instrument funkcyjny, i zawierające trzon oraz główkę z przymocowaną kamerą, do której doprowadzona jest wiązka elektryczna, **znamiennie tym**, że stanowi częściowo otwarty profil, w którym uformowane jest gniazdo osadcze (1), którego kształt oraz głębokość dopasowane jest do trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego tak, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym (1), trzon (2) pokrywa więcej niż 50% trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, korzystnie 70%- 80%, zaś na odcinku powierzchni górnej ścianki trzonu (2) usytuowana jest główka (3), w której uformowana jest komora (4), w której mocuje się kamerę (5), przy czym komora (4) ma formę zagłębienia, które poprowadzone jest przez część szerokości główki (3) i do której prowadzi otwór wlotowy wykonany w główce (3) od strony przedniej główki (3), lub komora (4) ma formę przelotowego gniazda poprowadzonego przez całą szerokość główki, (2) do której prowadzi otwór wlotowy i wylotowy wykonany w główce (3), ponadto w główce otworzony jest kanał powietrzny (7) oraz kanał wiązki elektrycznej (8) poprowadzone przez długość trzonu (2) tak, że ich górny wylot uformowany jest w komorze (4), zaś górny wylot kanału powietrznego (7) uformowany jest w komorze (4) przed zamocowaną w niej kamerą (5) i, korzystnie, górny wylot kanału wiązki elektrycznej (8) uformowany jest w komorze (4) pod lub za zamocowaną w niej kamerą (5), i ponadto po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym (1), trzon (2) pokrywa część trzonu roboczego narzędzia stomatologicznego, zaś oś wizyjna kamery (5), po jej zamocowaniu, skierowana jest do kierunku instrumentu funkcyjnego końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, a ponadto w komorze (4) przed położeniem kamery (5) zamocowany jest pryzmat (6a).
2. Urządzenie według któregośkolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że główka (3) usytuowana jest na odcinku powierzchni górnej ścianki trzonu (2) w ten sposób, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym (1), główka (3) usytuowana wzdłuż bocznej powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, korzystnie równolegle do główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego.
3. Urządzenie według któregośkolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że główkę (3) stanowią dwie odrębne części usytuowane na przeciwległych odcinkach powierzchni górnej ścianki trzonu (2) w ten sposób, że po osadzeniu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego w gnieździe osadczym (1), obie części główki (3) usytuowane są wzdłuż przeciwległej bocznej powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, korzystnie równolegle do przeciwległych bocznych powierzchni główki końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego.
4. Urządzenie według któregośkolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w górnej części trzonu (2) od strony przedniej uformowany jest poprzecznie przelotowy otwór inspekcyjny (9) dla ujścia zewnętrznego źródła światła.

5. Urządzenie według któregokolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbudowane jest z materiału giętkiego podatnego na odwracalne odkształcenie.
6. Urządzenie według któregokolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że oś wizyjna kamery (5) krzyżuje się z osią pracy instrumentu funkcyjnego.
7. Urządzenie według któregokolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zewnętrzna powierzchnia trzonu (2) ma strukturę chropowatą.
8. Urządzenie według któregokolwiek z zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kształt oraz głębokość gniazda osadczego (1) dopasowana jest do trzonu końcówki roboczego narzędzia stomatologicznego, takiego jak turbina, kątnica, kątnica przyspieszająca, lub prostnica.
9. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kanał powietrzny i kanał wiązki elektrycznej przebiegają w uformowanym na bocznej ścianie trzonu (2) rękawie.
10. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w każdej z części główki (3) uformowana jest komora (4) tak, że w jednej części główki (3) uformowana jest komora (4) o formie zagłębienia, które poprowadzone jest przez część szerokości główki (3) i do której prowadzi otwór wlotowy wykonany w główce (3) od strony przedniej główki (3) lub komora (4) o formie przełotowego gniazda poprowadzonego przez całą szerokość główki (2) do którego prowadzi otwór wlotowy i wylotowy wykonany w główce (3).
11. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbudowane jest z tworzywa sztucznego.

Rysunki

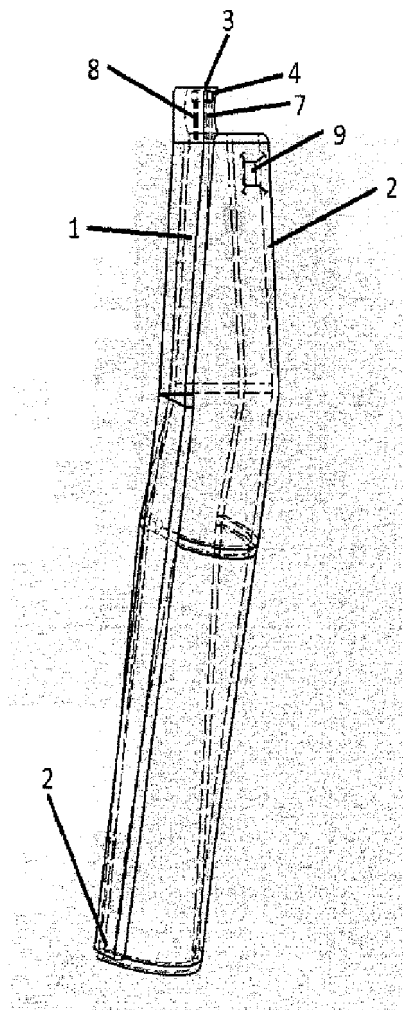


Fig. 1

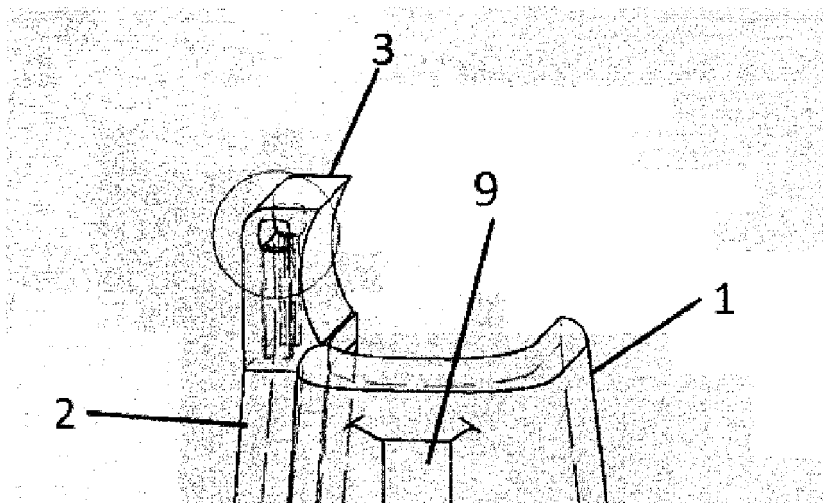


Fig. 2

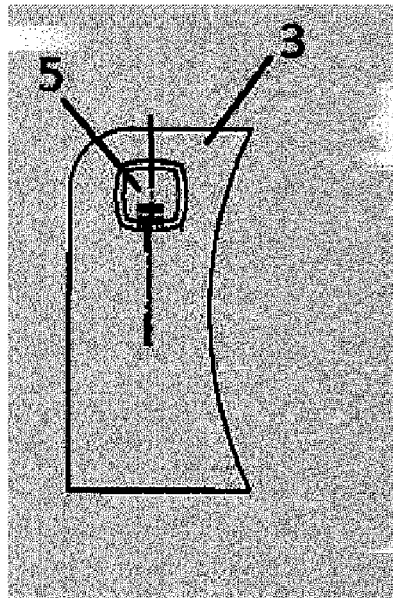


Fig. 3

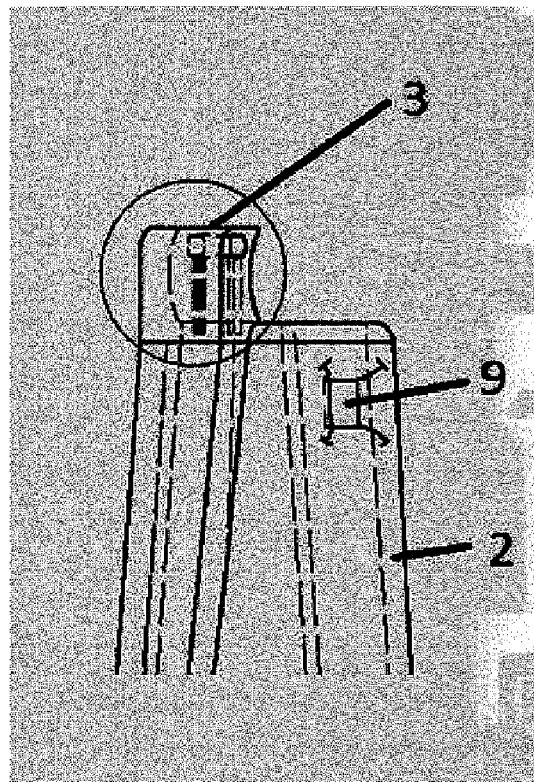


Fig. 4

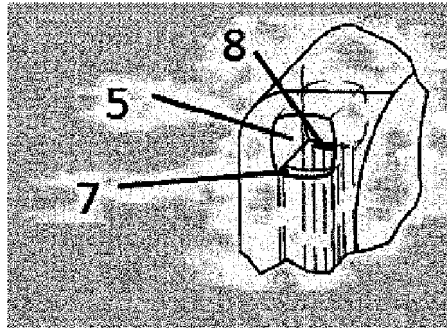


Fig. 5

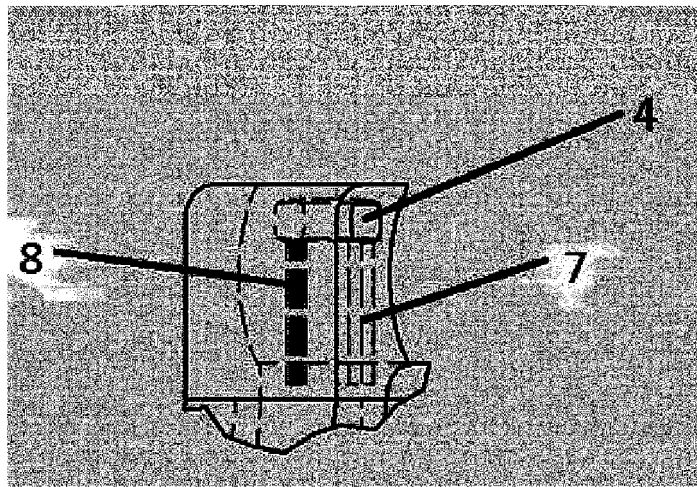


Fig. 6

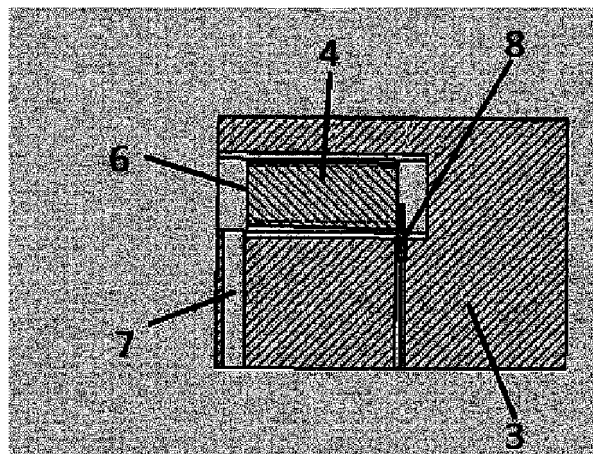


Fig. 7

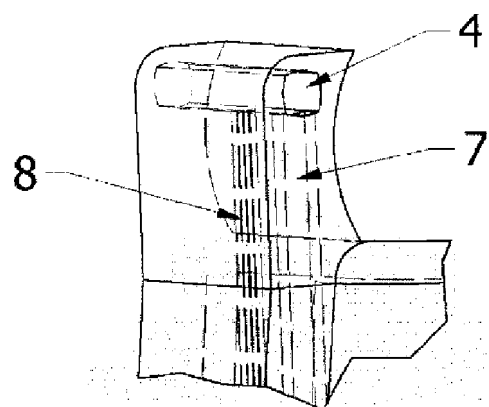


Fig. 8

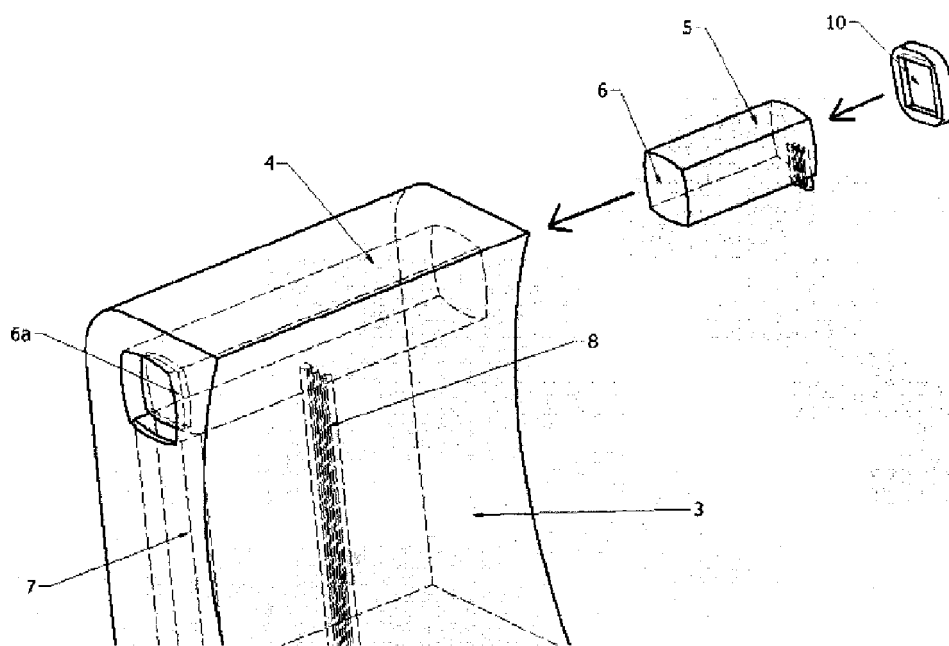


Fig. 9

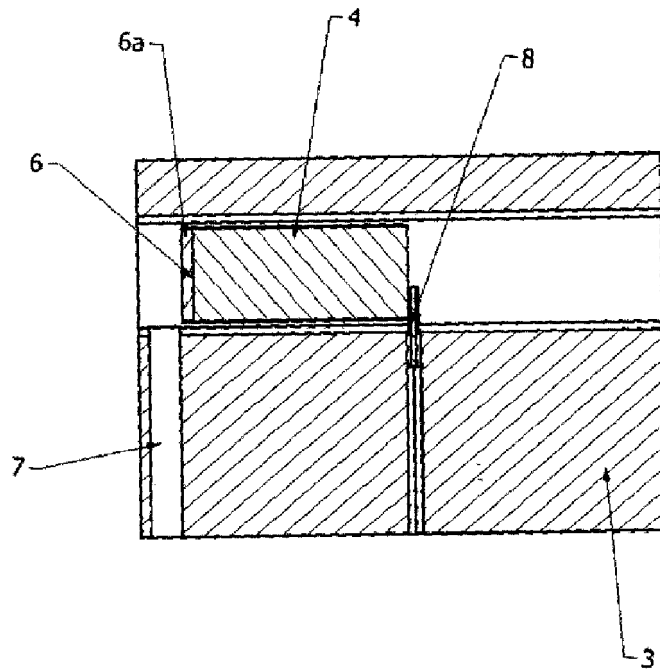


Fig. 10

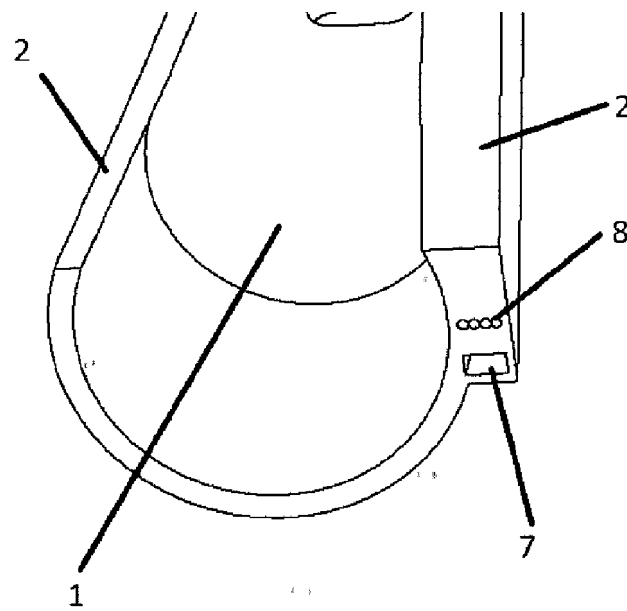


Fig. 11

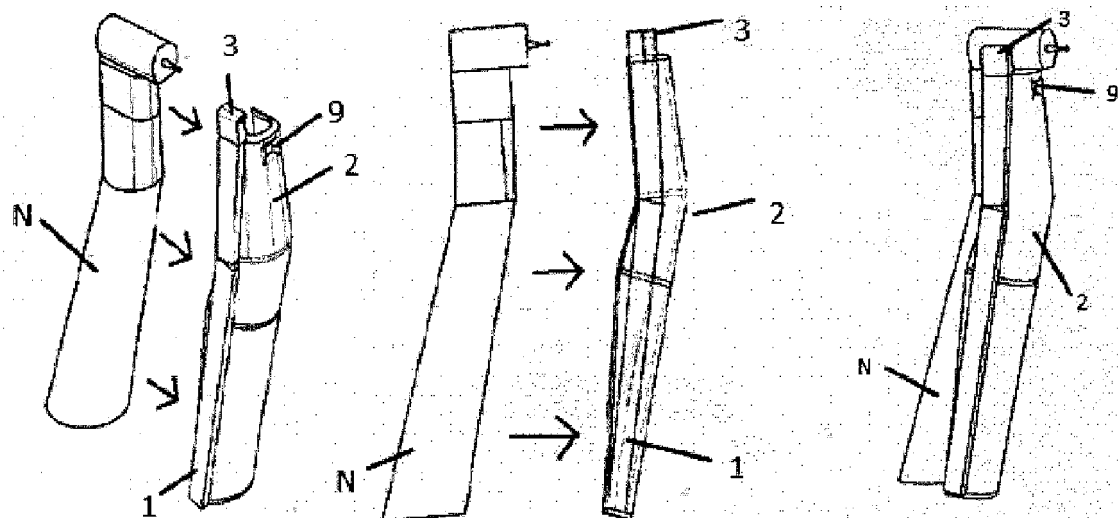


Fig. 12

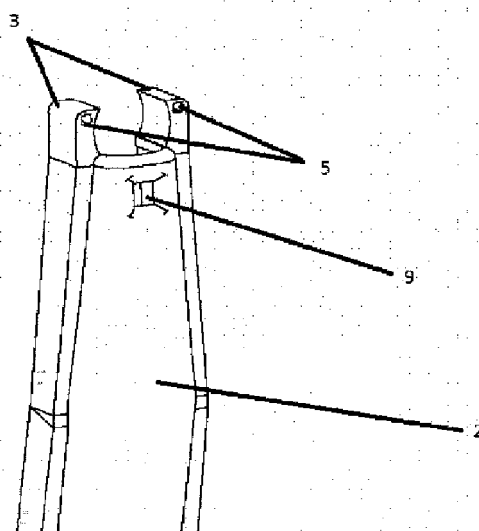


Fig. 13

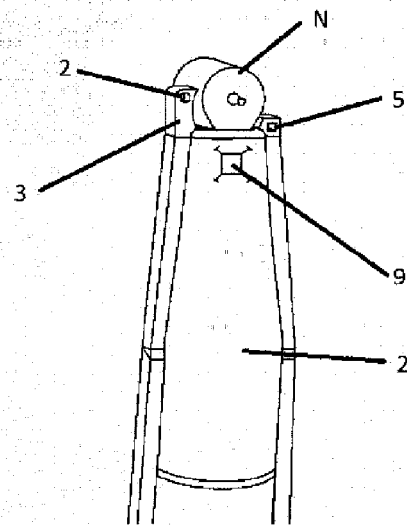


Fig. 14

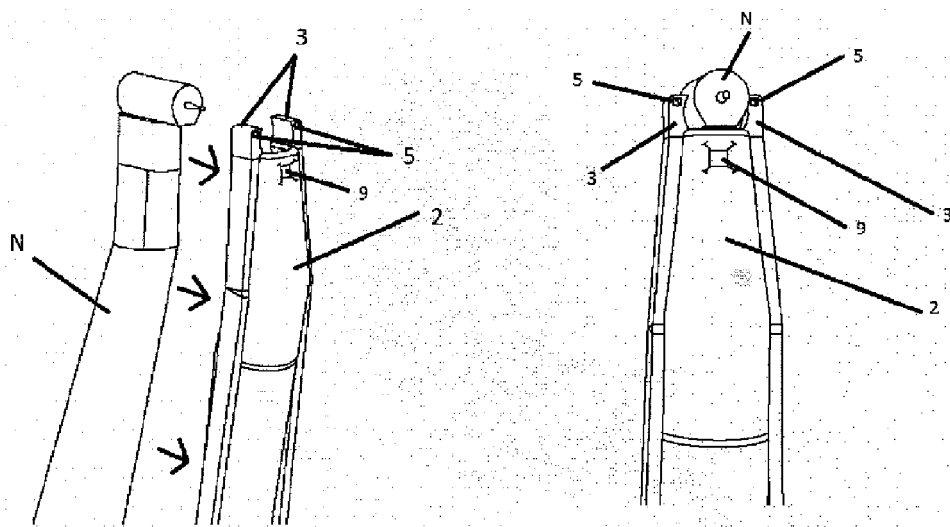


Fig. 15

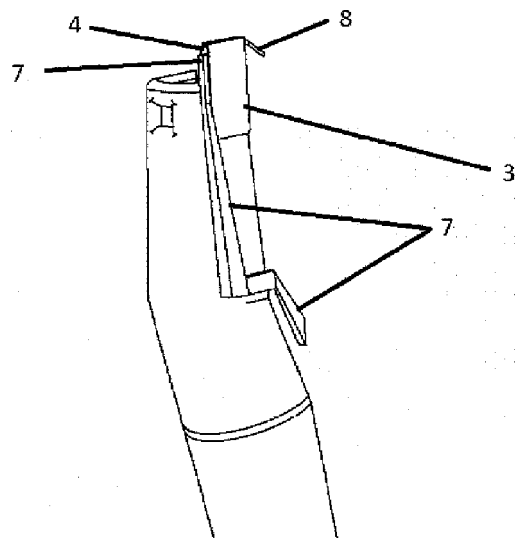


Fig. 16

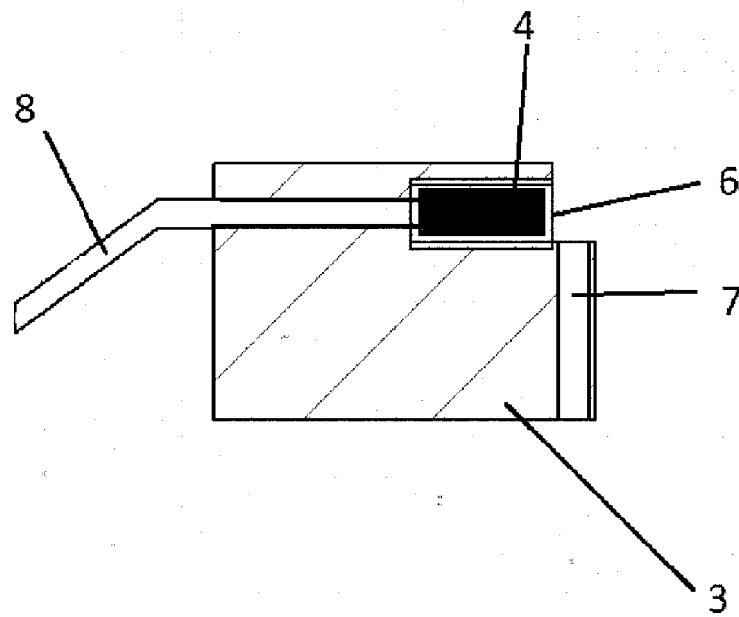


Fig. 17

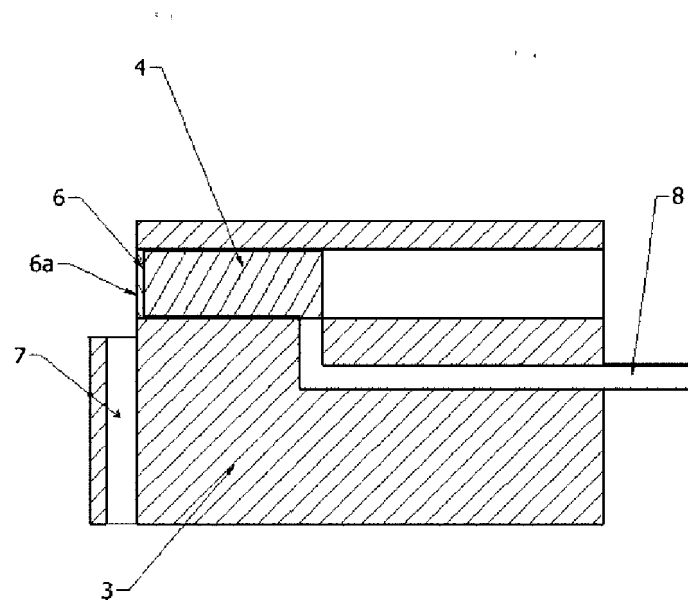


Fig. 18

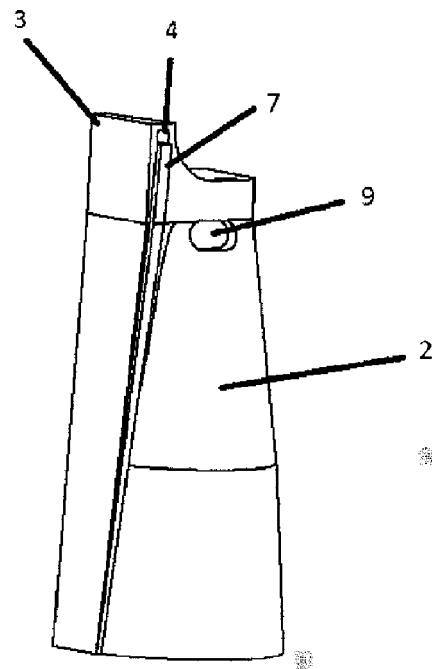


Fig. 19

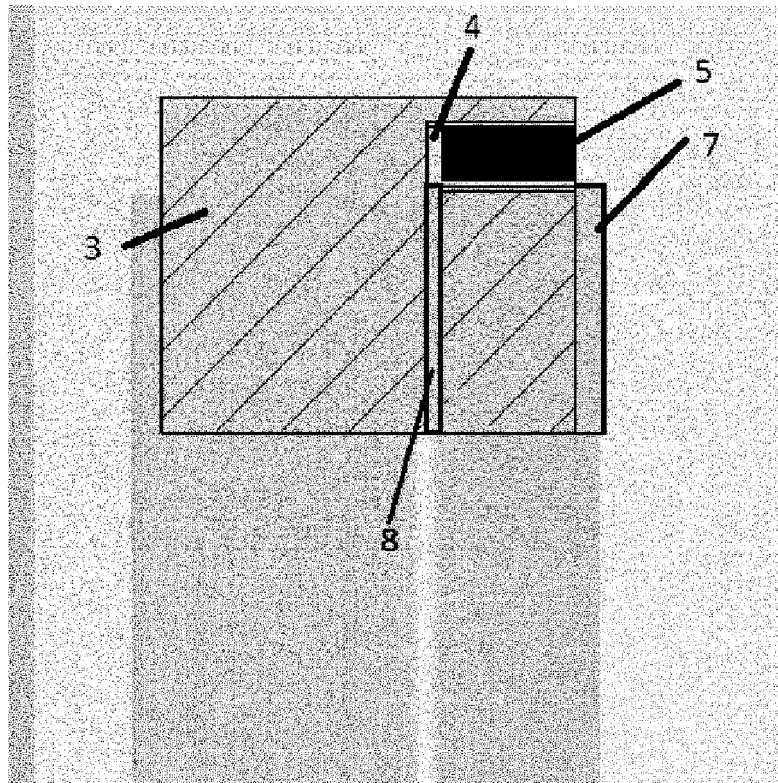


Fig. 20

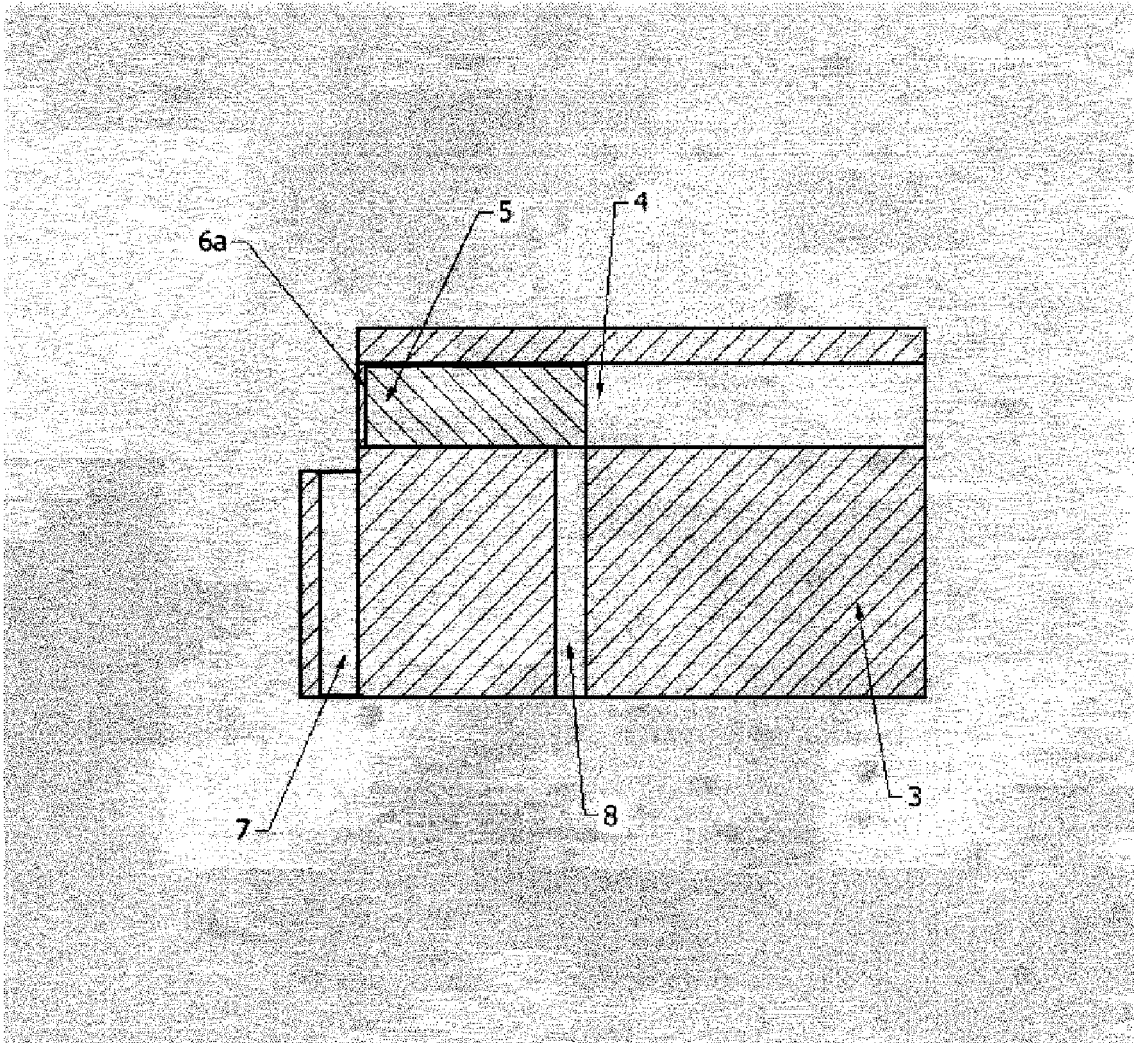


Fig. 21