

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

145631

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 10 05 /P. 249934/

Pierwszeństwo: 84 04 10 dla zastrz. 1
Międzynarodowy
Salon Medyczny
"SALMED" - 84
Poznań

Zgłoszenie ogłoszono: 86 07 01

Opis patentowy opublikowano: 88 12 31

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Miejsce: _____

Int. Cl.⁴ A61B 17/58

Twórcy wynalazku: Włodzimierz Karaś, Jerzy Cieplak, Aleksander Tuziemski,
Robert Granowski, Witold Ramotowski, Kazimierz Pilawski,
Eugeniusz Kamiński

Uprawniony z patentu: Huta Baildon, Katowice /Polska/

ZESTAW DO DOCISKOWEGO ZESPALANIA KOŚCI

Przedmiotem wynalazku jest zestaw do dociskowego zespалania kości, składający się z płytki samodociskowej, wkrętów kostnych i nakrętek.

Znany zestaw do dociskowego zespалania kości z polskiego opisu patentowego nr 124 448 składa się z zespołów śrubowo-trzpieniowych z talerzykami oporowymi, płytki samodociskowej z otworami dla gwintowanych końców sworzni i z gniazdami dla nakrętek kształtowych. Gniazda dla nakrętek wraz z otworami dla gwintowanych końców sworzni mają kształt wydłużony, wzdłuż osi podłużnej płytki i posiadają ukierunkowane powierzchnie ześlizgowe. Powierzchnie boczne gniazd mają w przekroju kształt litery U. Cechą charakterystyczną przy wykonywaniu tych gniazd jest przesunięcie freza kulistego o określony odcinek w stosunku do osi gniazda, o który to odcinek przesunie się trzpień w trakcie jego dokręcania.

Zespoły śrubowo-trzpieniowe charakteryzują się tym, że posiadają gładkie trzpienie, zakończone bądź z jednej strony gwintem normalnym, bądź dodatkowo na przeciwległym końcu mają gwint korowy. Na zakończenia trzpieni z gwintem normalnym nakładane są talerzyki oporowe, które po nałożeniu płytki z rowkiem w spodniej części, wchodzi w ten rowek.

Znany zestaw zakłada się w ten sposób, że w wykonane w różnych kierunkach otwory w kości wprowadza się zespoły śrubowo-trzpieniowe. Na śrubowe zakończenia nakładane są podkładki oporowe oraz płytka samodociskowa, która dokręcana jest nakrętkami.

Znany zestaw do dociskowego zespалania kości posiada szereg wad, które nie pozwalają na zrealizowanie założonego celu. Gładkie trzpienie nie dają żadnego połączenia elementu zespалającego z kością, gdyż są jedynie wsunięte w otwór. Nawet krótki gwint korowy

znajdujący się na zakończeniu jednego z długich trzpieni nie pozwala na stabilne połączenie, ponieważ samogwintujący zakończenia łączy się z kością na zbyt małym odcinku. Nałożone na zakończenia trzpieni, z gwintem normalnym, talerzyki oporowe, oddzielają płytkę od kości, redukujący jej nacisk na kość, ale nie likwidując go.

Z uwagi na brak połączenia gładkich trzpieni z kością, nie ma możliwości uniesienia płytki nad kość i cały zestaw musi być zakładany na operacyjnie otwartym złamaniu. Talerzyki oporowe są elementem przesuwным w kierunku osi wzdłużnej trzpienia, co dodatkowo potwierdza ich funkcję jako elementów pośrednio przenoszących nacisk na kość. Sytuacja nie zmienia się nawet gdy trzpień ma średnicę większą od średnicy zakończenia z gwintem gdyż sam trzpień nie pozwala na uniesienie zestawu, ze względu na swoje gładkie powierzchnie. W obrębie oporowych talerzyków, przenoszących w każdym przypadku pośrednio nacisk na kość, wystąpi zjawisko osteolizy kości, dodatkowo destabilizując całe połączenie.

Poza tym, nie ma możliwości stabilnego dokręcenia nakrętek na zakończenia z gwintem, gdyż trzpień, ze względu na swoje gładkie powierzchnie i brak połączenia z talerzykiem oporowym przy dokręcaniu momentem $M_s = 15 \text{ Nm}$, wykonują równocześnie obrót gdy są prostopadłe wprowadzone, względnie uszkadzają tkankę kostną gdy są wprowadzone pod kątem. Ponieważ zestaw śrubowo-trzpieniowy nie pozwala na sprężyste odkształcenie płytki samodzielskowej, wymagane dla prawidłowego docisku odłamów kostnych, konieczne jest wstępne wygięcie płytki. Wstępne wygięcie płytki niszczy jej warstwę pasywną i inicjuje mikropęknięcia, które mogą powiększać się w miarę przenoszenia różnych obciążeń, prowadząc do całkowitego pęknięcia płytki.

Nakręcane nakrętki na gwintowane zakończenia trzpieni, znajdujące się w otworach płytki, ześlizgują się po ześlizgowej powierzchni owalnego gniazda w kształcie litery U i powodują zesunięcie odłamów. Styk powierzchni gniazda z powierzchnią nakrętki trzpienia jest liniowy i zachodzi tylko na jego części. Powoduje to niejednoznaczne ustalenie zespołu śrubowo-trzpieniowego w położeniu prostopadłym do powierzchni czołowej płytki i może się ono zmieniać zarówno w osi podłużnej jak i poprzecznej. Występuje tu więc kolejny czynnik destabilizujący zespolenie.

Tak duża ilość czynników wpływających na destabilizację połączenia odłamów kostnych, przy pomocy znanego urządzenia, nie pozwala na uzyskanie, zakładanej rozwiązaniem, pary sił o zgodnym kierunku działania, lecz o przeciwnym zwrocie. Przy użyciu zbyt mocnego połączenia urządzenia oraz zesunięcia odłamów kostnych, występuje zjawisko osteolizy w obrębie oporowych talerzyków oraz trzpieni i upośledzenie szczeliny złamania. Natomiast przy zbyt słabym połączeniu urządzenia oraz docisku odłamów nie nastąpi zrost szczeliny złamania.

Podobne, do znanych, otwory posiada płytka opisana w opisie patentowym RFN nr 2 340 880. Otwory te są podłużne w osi podłużnej płytki, względnie wykazują, przy zachowaniu podłużnego kształtu, kształt litery V. Posiadają one skośno biegnące z zewnątrz do wewnątrz do kości, powierzchnie ześlizgowe i podporowe dla główki śruby mocującej. Powierzchnie, ześlizgowa i podporowa, przechodzą na wewnętrznym końcu od strony kości w płaszczyznę przylegania, w przybliżeniu poziomą, dopasowaną do dolnej strony główki śruby. Powierzchnia podporowa służy podczas montażu, jako podparcie dla trzonu śruby i podczas dalszego montażu, jako powierzchnia ślizgowa jej główki.

Znany otwór nie jest otworem symetrycznym, wykazuje znaczne odstępstwo od osi symetrii. W związku z tym posiada te same wady jak otwór znany z polskiego opisu patentowego nr 124 448, to znaczy, główka śruby styka się z otworem płytki liniowo, nie całą powierzchnią. Dzięki temu, wkręt nie jest jednoznacznie ustalony w położeniu prostopadłym do powierzchni czołowej płytki, lecz może przyjmować różne położenia, zarówno w osi podłużnej jak i poprzecznej. Skutkiem tego jest brak stabilności połączenia i niewłaściwy docisk odłamów. Płytkę według opisanego wynalazku przywiera całą swoją powierzchnią do powierzchni kości, wywołując zjawisko osteolizy o dużym zasięgu.

Celem rozwiązania według wynalazku było uzyskanie takiego zestawu do dociskowego zespalania kości, który pozwoli na:

- wyeliminowanie zjawiska osteolizy,
- uzyskanie sprężystego odkształcenia płytki samodociskowej dla prawidłowego docisku odłamów kostnych,
- uzyskanie stabilnego połączenia zestawu wraz z kością,
- uniesienie zestawu ponad kość.

Istota wynalazku polega na tym, że wkret z łbem w postaci nakrętki ma w miejscu przejścia gwintu korowego w gwint normalny zgrubienie o gabarycie większym od przedwitu owalnego otworu gniazda w płytce. Płytkę samodociskową ma gniazda w górnej części w postaci stożka ściętego na całym obwodzie.

Zestaw według wynalazku pozwala na uniknięcie zjawiska osteolizy tkanki kostnej, dzięki możliwości uniesienia płytki, opartej na zgrubieniach wkretów, nad kość a nawet wyniesienie jej ponad skórę. Wymaganą, dla prawidłowego zespolenia kości sprężystość płytki uzyskuje się dzięki konstrukcji wkretów i otworów w płytce samodociskowej według wynalazku. Wkręty z gwintem korowym dają silne połączenie elementu zespalającego z kością. Zgrubienia, znajdujące się na przejściu gwintu korowego i normalnego, znajdują się nad kością tak, że jej nie dotykają. Nakrętki, dokręcające płytkę do zgrubień wkretów, mają powierzchnię stożkową na całym obwodzie, dzięki czemu przylegają do gniazda również na całym obwodzie, powodując sprężyste wygięcie płytki. Współpraca nieprzerwanej powierzchni stożkowej gniazda gwarantuje samohamowność nakrętki, zabezpieczając ją przed odkręceniem w trakcie zmiennych naprężeń. Daje to bardzo mocne połączenie, odporne na rozluźnienie w trakcie obciążenia siłami działającymi w różnych płaszczyznach. Zestaw przyjmuje formę stabilizatora klamrowego. Ponadto, konstrukcja ta pozwala na prowadzenie kontrolowanego docisku odłamów kostnych, to znaczy doboru takiego ustawienia wkretów względem płytki, ale zawsze prostopadłego do niej i do kości, że każdorazowo można określić co do wielkości siłę docisku odłamów, wymaganą dla prawidłowego przebiegu leczenia. Żadna ze znanych dotąd konstrukcji urządzeń do zespalania kości nie zapewnia osiągnięcia takich skutków.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zestaw do dociskowego zespalania kości zamontowany w miejscu złamania w przekroju podłużnym, fig. 2 - zestaw jak na fig. 1 w przekroju poprzecznym, fig. 3 - płytke samodociskową w przekroju podłużnym, fig. 4 - płytke samodociskową w widoku z góry, fig. 5 - wkret w widoku z boku, fig. 6 - wkret w widoku z góry, fig. 7 - pojedyncze gniazdo z otworem owalnym, fig. 8 - operację wykonania gniazda przy pomocy wiertła, fig. 9 - wprowadzenie freza w osi otworu stożkowego, fig. 10 - frezowanie otworu owalnego, poprzez przemieszczenie freza wzdłuż osi podłużnej płytki, fig. 11 - początkową fazę przy mocowania płytki do wkręta, fig. 12 - stan po dokręceniu nakrętki, fig. 13 - rozkład sił w zespoleniu.

Zestaw do dociskowego zespalania kości składa się z samodociskowej płytki 1, wkretów 2 i kształtowych nakrętek 3. Samodociskowa płytka 1 pokazana na fig. 3 i 4 ma gniazda 4 i rowek 5. Gniazdo 4 ma w dolnej części owalny otwór 6, a górną część o kształcie stożka 7 oraz ześlizg 8. Natomiast pokazany na fig. 5 i 6 wkret 2 ma na jednym końcu korowy gwint 9, a na drugim końcu normalny gwint 10. Na przejściu pomiędzy korowym gwintem 9 i normalnym gwintem 10, wkret 2 ma zgrubienie o kształcie kwadratu 11. Nakręcona na normalny gwint 10 kształtowa nakrętka 3 ma w dolnej części kształt stożka 12, a w górnej nacięcia krzyżowe 13.

Wykonanie gniazda 4 z owalnym otworem 6 przedstawiono na fig. 8 - 10. Najpierw w samodociskowej płytce 1 wykonuje się za pomocą wiertła 15 gniazdo 4 o powierzchni stożkowej 7. W tak wykonane gniazdo 4 wprowadza się frez 16 w osi otworu. Następnie, frezuje się owalny otwór 6 poprzez przemieszczenie freza 16 o odcinek x o długości umożliwiającej zachowanie ciągłości powierzchni stożkowej 7 gniazda 4.

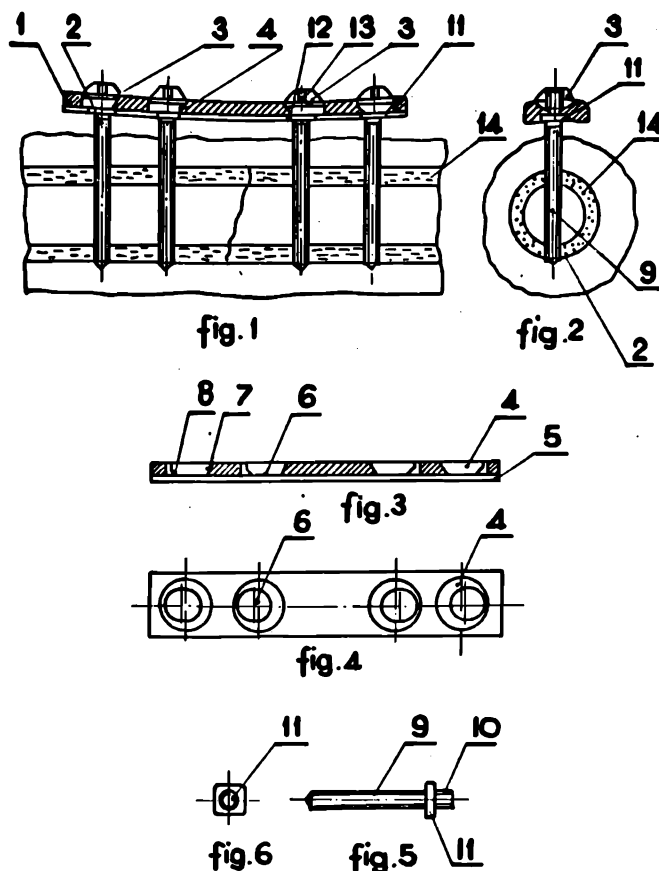
W wywiercone w złamanej kości otwory, wkręca się wkręty 2 w ten sposób, aby zgrubienia 11 nie dotykały kości 14 i po nałożeniu oraz dokręceniu samodociskowej płytki 1 nastąpiło odgięcie jej końców o wartość f , mieszczącą się w granicach sprężystości samodociskowej płytki 1, jak to jest pokazane na fig. 13.

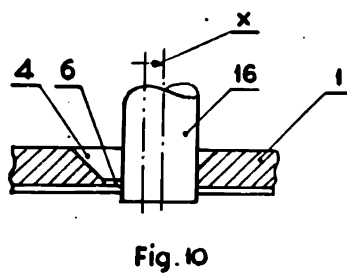
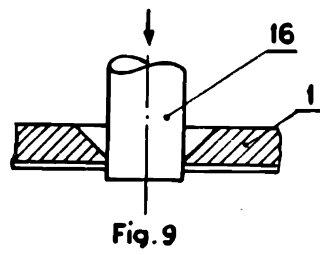
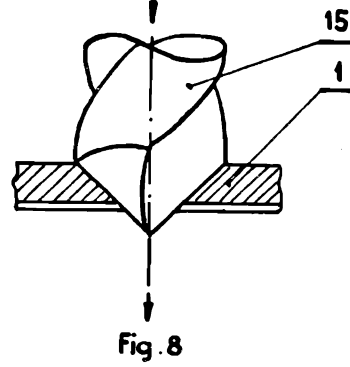
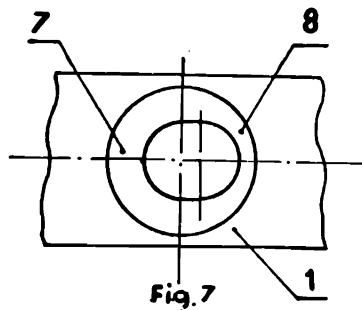
Na wkręcone wkręty 2 nakładana jest samodociskowa płytki 1 aż do wejścia zgrubień 11 w rowek 5, co klinuje obrót wkrętów 2. Następnie za pomocą odpowiedniego śrubokręta, nakręca się nakrętki 3 kształtowe na normalny gwint 10. Operacja ta pokazana jest na fig. 11 i 12. W czasie nakręcania, nakrętka 3 styka się dolną powierzchnią stożkową 12 z ześlizgiem 8, w wyniku czego następuje przesunięcie wkręta 2 w owalnym otworze 6. Gdy nakrętka 3 całą powierzchnią stożkową 12 zetknie się z powierzchnią stożkową 7 gniazda 4, przesunięcie wkręta 2 osiągnie wartość x . Jednocześnie następuje zejście się i dociśnięcie odłamów kostnych.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Zestaw do dociskowego zespalandia kości, składający się z samodociskowej płytki, posiadającej gniazda z otworami, wkrętów z korowym gwintem przechodzącym w normalny gwint, na którym osadzona jest kształtowa nakrętka, z n a m i e n n y t y m, że wkręty /2/ mają na przejściu pomiędzy korowym gwintem /9/ a normalnym gwintem /10/ zgrubienie /11/ o gabarycie większym od prześwitu owalnego otworu /6/ znajdującego się w gnieździe /4/ samodociskowej płytki /1/.

2. Zestaw według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że gniazdo /4/ w samodociskowej płytce /1/ ma górną część w postaci stożka ściętego na całym obwodzie.





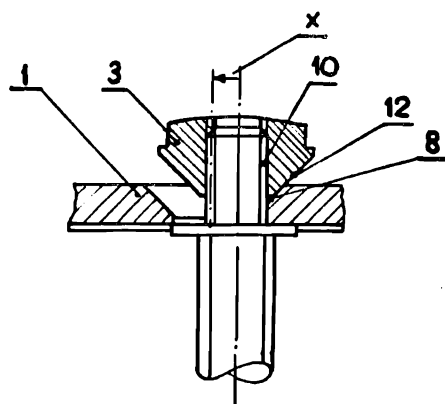


Fig. 11

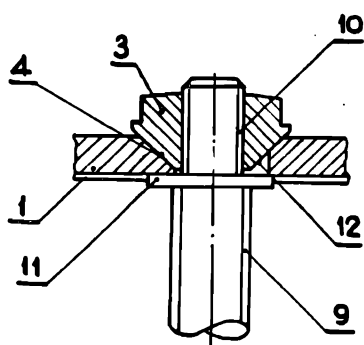


Fig. 12

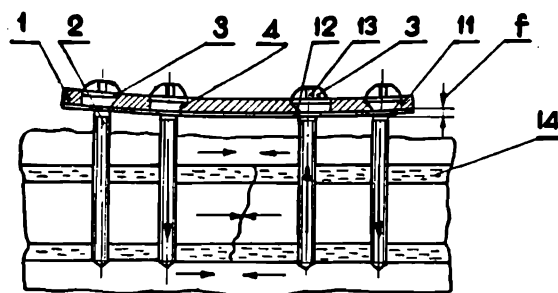


Fig. 13