

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244735 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441097**

(22) Data zgłoszenia: **2022.05.05**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.11.06 BUP 45/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.02.26 WUP 09/2024**

(51) MKP:

A61F 2/28 (2006.01)

A61F 2/38 (2006.01)

A61B 17/58 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
**MEDGAL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Księżyno, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:
**URSZULA BOROWSKA-SKARZYŃSKA,
Białystok, PL
MARCIN SKRODZKI, Grajewo, PL
MACIEJ KIEŁBOWICZ, Wrocław, PL**

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Marta Krzymowska, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Implant kości piszczelowej

PL 244735 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest implant kości piszczelowej zawierający porowatą klatkę zasadniczo w kształcie wieloboku, przy czym na jednej z podstaw, stanowiącej podstawę mocującą, umieszczony jest co najmniej jeden element mocujący kostny do mocowania implantu do kości. Implant kości piszczelowej przeznaczony jest do napinania więzadeł rzepki i znajduje zastosowanie w szczególności w medycynie weterynaryjnej.

Zastosowanie tego rodzaju implantu jest następujące: kość piszczelowa zostaje częściowo rozszczepiona w obszarze kolana w taki sposób, że z przodu i od góry tworzy się klinowate wcięcie. Implant umieszcza się we wcięciu co powoduje odchylenie części kości piszczelowej. Po jego umieszczeniu we wcięciu jego boczne powierzchnie przylegają do ścianek wcięcia w kości. Implant mocowany jest poprzez odpowiednie ustawienie elementów mocujących kostnych i ich przyśrubowanie do kości od zewnątrz.

Z dokumentu EP2550922B1 znany jest implant kości piszczelowej do napinania więzadeł rzepki, o pionowym przekroju poprzecznym, który w położeniu roboczym zwęża się w kierunku do dołu. Implant ten posiada gąbczastą strukturę z dwiema stronami, które można przyłożyć do dwóch powierzchni cięcia wcięcia wykonanego w pobliżu kolana, zasadniczo pionowo od góry w kości piszczelowej oraz zawiera płytę bazową, która może być umieszczona w kierunku wzdłużnym kości piszczelowej i która utrzymuje gąbczastą strukturę. Gąbczasta struktura wykazuje co najmniej częściowo strukturę sieciową, zaś implant ma otaczającą dookoła ramę wsporczą, w której znajduje się ta gąbczasta struktura. Płyta bazowa jest częścią ramy wsporczej i zawiera zintegrowane blaszki z otworami, które służą do mocowania implantu za pomocą śrub. Płyta bazowa jest ściśle zintegrowana z ramą wsporczą co jest cechą niepożądaną.

Zgłoszenie patentowe WO2018166670A1 ujawnia implant kości piszczelowej w kształcie klatki wytwarzany za pomocą technologii szybkiego wytwarzania. Klatka złożona jest z płyty bazowej (która służy jako rusztowanie implantu oraz element mocujący w piszczelu), posiada dookoła ramę wsporczą w której znajduje się gąbczasta struktura. Płyta bazowa jest ściśle zintegrowana z ramą wsporczą co jest cechą niepożądaną.

Zgłoszenie patentowe WO2020053867A1 ujawnia implant kości piszczelowej w kształcie klatki, który jak powyższe urządzenie posiada płytę bazową oraz dookólną ramę wsporczą. Różnicą jest zastosowanie wymiennego środka, który nie jest zintegrowany na stałe z ramą wsporczą. Płyta bazowa jest nieruchoma co jest cechą niekorzystną.

Zgłoszenie patentowe DE202018106053U1 ujawnia implant, który wykonany jest klasyczną metodą skrawania. Składa się z litej płyty mocującej oraz klatki z zębami. Oba elementy są ze sobą zintegrowane nieruchomo. Jak w powyższym przypadku jest to cecha niekorzystna.

Zgłoszenie patentowe US 10932911B2 ujawnia implant w którym dodatkowa płyta mocująca jest na stałe przymocowana do części klatki. Jak w powyższym przypadku jest to cecha niekorzystna.

Zgłoszenie patentowe CZ29636U1 ujawnia implant który jest drukowany jako całość. W jego skład wchodzi płyta bazowa, która służy do mocowania implantu w kości oraz część gąbczasta, która nie posiada żadnych ram wsporczych. Oba elementy są ze sobą połączone nieruchomo co jest cechą niekorzystną.

Zgłoszenie patentowe US2015057760A1 ujawnia implant w którym część klatki jest oddzielona od płyty mocującej. Płyta jest osadzana na implancie za pomocą połączenia kształtowego. Dzięki takiemu rozwiązaniu istnieje możliwość dostosowania położenia elementu mocującego. Niekorzystną cechą jest fakt, że płytka przy złym ułożeniu może spaść z implantu.

Zgłoszenie patentowe US 11224515B2 ujawnia implant w którym element mocujący jest przekładany przez kieszeń w klatce. Element mocujący może zostać przykręcony za pomocą śruby do klatki. Dzięki takiemu rozwiązaniu istnieje możliwość dostosowania położenia elementu mocującego. Niekorzystną cechą jest fakt, że płytka w łatwy sposób może zostać oddzielona od klatki.

Zgłoszenie KR20180107033A ujawnia implant w którym płytki mocujące mocowane są do klatki za pomocą wcisku. W klatkach wykonane są wypustki na których osadza się implant. Rozwiązanie jest niekorzystne ze względu na możliwość uszkodzenia wypustki podczas wciskania płytki co może spowodować zniszczenie implantu.

Zgłoszenie WO2021160901A1 ujawnia implant w którym płytka mocująca przykręcana jest do klatki. Jest to niekorzystne ze względu na brak możliwości zmiany położenia otworów w płytce mocującej.

Rozwiązania znane ze stanu techniki są niedoskonałe. Rozwiązania, które mają konstrukcję zintegrowaną, wymagają ręcznego manipulowania elementami mocującymi (blaszkami) celem ich odgięcia w stopniu wystarczającym do tego aby przylegały do zewnętrznej powierzchni kości, przed ich przykręceniem. Jest to niewygodne i czasochłonne. Z kolei rozwiązania, w których występuje oddzielny element mocujący mają innego rodzaju wady – np. polegające na zbyt łatwym samoistnym oddzielaniu tego elementu od implantu, trudności montażu lub ryzyku zniszczenia implantu.

Implant według wynalazku rozwiązuje problemy istniejące w stanie techniki.

Implant kości piszczelowej według wynalazku zawiera porowatą klatkę zasadniczo w kształcie wieloboku, przy czym na jednej z podstaw, stanowiącej podstawę mocującą, umieszczony jest co najmniej jeden element mocujący kostny do mocowania implantu do kości. Implant charakteryzuje się tym, że co najmniej jeden element mocujący kostny stanowi element oddzielny od klatki, zaś klatka posiada co najmniej jeden element mocujący implantowy do mocowania do klatki co najmniej jednego elementu mocującego kostnego, przy czym element mocujący implantowy jest zintegrowany z klatką na jej podstawie mocującej.

Korzystnie, klatka ma w widoku z boku kształt zbliżony do trójkąta prostokątnego ze ściętymi narożnikami przy przeciwprostokątnej. Korzystniej, przeciwprostokątna trójkąta jest łukowato wklęsła.

Również korzystnie, klatka w widoku od strony podstawy mocującej ma kształt zbliżony do trapezu.

Jest dobrze, gdy klatka ma co najmniej jedno miskowate wyźłobienie od strony przeciwnej do podstawy.

Jest również dobrze, gdy klatka ma co najmniej jeden przelotowy otwór przebiegający równolegle do podstawy mocującej.

Jest też korzystnie, jeśli na powierzchni ścian bocznych klatki znajdują się kolce. Kolce mogą mieć kształt stożków lub ostrosłupów.

Korzystnie, elementem mocującym implantowym jest szyna mocująca z gniazdami.

Równie korzystnie, elementem mocującym implantowym jest punktowy wypust zatraskowy.

Jest także korzystnie, gdy elementem mocującym implantowym jest trzpień do nitowania.

Dobrze jest jeśli element mocujący kostny stanowi blaszka mocująca posiadająca w centralnej części co najmniej jeden element łączący komplementarny z elementem mocującym implantowym oraz posiadająca otwory na wkręty mocujące, usytuowane przy zewnętrznych bocznych krawędziach blaszki mocującej. Lepiej jest jeśli otwory na wkręty mocujące mają kształt ściętego stożka.

Korzystnie, element mocujący kostny stanowi klamra kostna, posiadająca w centralnej części element łączący komplementarny z elementem mocującym implantowym.

Jest także dobrze gdy element mocujący kostny stanowi układ klamer kostnych połączonych w centralnej części mostkiem posiadającym co najmniej jeden element łączący komplementarny z elementem mocującym implantowym. Korzystniej, mostek stanowi element łączący.

Jest dobrze, jeśli klatka wraz z co najmniej jednym elementem mocującym implantowym jest wykonana jako jeden element za pomocą druku 3D.

Korzystniej element mocujący kostny (2) jest wycięty laserowo, za pomocą obróbki skrawaniem, za pomocą druku 3D, za pomocą wykrawania, za pomocą technologii cięcia wodą, za pomocą cięcia drutem albo za pomocą elektrodrążenia.

Implant kości piszczelowej według wynalazku zawiera porowatą klatkę zasadniczo w kształcie wieloboku, przy czym na jednej z podstaw, stanowiącej podstawę mocującą, umieszczony jest co najmniej jeden element mocujący kostny do mocowania implantu do kości. Implant charakteryzuje się tym, że klatka posiada co najmniej jeden element mocujący implantowy do mocowania do klatki co najmniej jednego elementu mocującego kostnego, przy czym element mocujący implantowy jest zintegrowany z klatką na jej podstawie mocującej i stanowi szynę mocującą z gniazdami, zaś co najmniej jeden element mocujący kostny jest integralny z szyną mocującą z gniazdami w sposób umożliwiający pewien zakres ruchu elementu mocującego kostnego w odpowiednim gnieździe.

Korzystnie, element mocujący kostny stanowi blaszka mocująca posiadająca otwory na wkręty mocujące, usytuowane przy zewnętrznych bocznych krawędziach blaszki mocującej. Lepiej jest jeśli otwory na wkręty mocujące mają w przekroju kształt ściętego stożka.

Korzystnie, element mocujący kostny stanowi klamra kostna.

Dobrze jest jeśli klatka wraz z co najmniej jednym elementem mocującym implantowym oraz co najmniej jednym elementem mocującym kostnym jest wykonana jako jeden element za pomocą druku 3D.

Implant według wynalazku, jak omówiono powyżej, rozwiązuje problemy znane ze stanu techniki w następujący sposób. Implant posiada element mocujący implantowy, który stanowi miejsce osadzenia elementów mocujących kostnych, za pomocą których mocuje się implant do kości. Komplementarne elementy mocujące kostne montuje się do implantu w bardzo łatwy i trwały sposób. Dzięki zastosowaniu takiego rozwiązania wyeliminowana została możliwość zniszczenia implantu podczas składania. Podczas montażu elementów mocujących kostnych bardziej prawdopodobne jest zniszczenie tych elementów niż klatki, a należy zauważyć, iż koszt elementów mocujących kostnych jest zdecydowanie niższy niż koszt głównego elementu implantu tj. klatki.

Zastosowanie komplementarnych cech mocujących w konstrukcji elementów mocujących kostnych powoduje zminimalizowanie ryzyka ich rozłączenia od klatki zaś ich montaż nie wymaga specjalnego oprzyrządowania. Dodatkowo, dzięki takiej konstrukcji istnieje możliwość zmiany kąтового położenia tych elementów w pewnym zakresie, co wpływa na zwiększenie uniwersalności pod względem montażu w kości, zaś regulacja i dostosowanie elementów mocujących kostnych do powierzchni kości są ułatwione w stosunku do znanych rozwiązań. To rozwiązanie ponadto usprawnia proces produkcyjny implantu.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 i fig. 2 przedstawiają rzut perspektywiczny implantu w przykładzie wykonania, w widoku od strony klatki, odpowiednio z zamontowanymi elementami mocującymi kostnymi w postaci blaszek, oraz bez elementów mocujących kostnych; fig. 3 i fig. 4 przedstawiają widok z boku implantu w tym samym przykładzie wykonania, również odpowiednio z blaszkami i bez blaszek; fig. 5 i fig. 6 przedstawiają widok implantu w tym samym przykładzie wykonania, z blaszkami, od strony podstawy mocującej oraz od przeciwległej strony; fig. 7 i fig. 8 przedstawiają rzut perspektywiczny implantu w innym przykładzie wykonania, z elementami mocującymi kostnymi w postaci klamer kostnych, odpowiednio w widoku od strony klatki oraz w widoku od strony podstawy mocującej; fig. 9 przedstawia rzut perspektywiczny od strony podstawy mocującej wynalazku w przykładzie wykonania z klamrami mocującymi zamocowanymi za pomocą punktowo umieszczonych zatrząsków, fig. 10 przedstawia rzut perspektywiczny przykładu wykonania wynalazku, w którym klatka jest zaopatrzona w dodatkowe otwory, fig. 11 i fig. 12 przedstawiają rzuty perspektywiczne przykładów wykonania wynalazku z kolcami na powierzchni klatki, odpowiednio w postaci stożków oraz w postaci ostrostupów, fig. 13 i fig. 14 przedstawiają dwa widoki od strony podstawy mocującej przykładu wykonania wynalazku z blaszkami mocującymi zaniutowanymi do klatki, fig. 14 przedstawia różne warianty blaszek mocujących.

W podstawowym przykładzie wykonania implant kości piszczelowej zawiera porowatą klatkę 1 zasadniczo w kształcie wieloboku, przy czym na jednej z podstaw, stanowiącej podstawę mocującą 1a, umieszczony jest co najmniej jeden element mocujący kostny 2 do mocowania implantu do kości. Porowata klatka 1 jest przedstawiona w sposób schematyczny, jako mająca postać uporządkowaną, jednak znawca będzie wiedział, iż struktura porowata może być również strukturą nieuporządkowaną, bezładną. W implancie według wynalazku co najmniej jeden element mocujący kostny 2 stanowi element oddzielny od klatki 1, zaś klatka 1 posiada co najmniej jeden element mocujący implantowy 1.2 do mocowania do klatki 1 co najmniej jednego elementu mocującego kostnego 2, przy czym element mocujący implantowy 1.2 jest zintegrowany z klatką 1 na jej podstawie mocującej 1a. Na figurach przedstawiono implant według wynalazku o korzystnym kształcie klatki 1 takim, że ma ona w widoku z boku kształt zbliżony do trójkąta prostokątnego ze ściętymi narożami przy przeciwprostokątnej, przy czym przeciwprostokątna tego trójkąta jest łukowato wklęsła. W widoku od strony podstawy mocującej 1a klatka 1 ma kształt zbliżony do trapezu. Kształt ten jest korzystny, gdyż umożliwia dobre dopasowanie implantu do wcięcia w kości.

Porowata klatka może być pełna, jednak korzystnie jest jeśli ma co najmniej jedno miskowate wyżłobienie 3 od strony przeciwnej do podstawy mocującej 1a, co wpływa na jej sztywność. Takie wyżłobienie przedstawiono na figurach. Umieszczenie w klatce wyżłobienia 3 ma również korzystny aspekt ekonomiczny oraz jest bezpieczniejsze dla pacjenta (mniej materiału obcego umieszcza się w ciele pacjenta).

Na fig. 10 przedstawiono także przykład implantu z dodatkowymi przelotowymi otworami 4 w klatce 1 przebiegającymi równoległe do podstawy mocującej 1a. Otwory 4 dają możliwość dodatkowego wykorzystania przeszczepu kostnego. Otwory 4 są nim wypełniane, co wpływa korzystnie na zrost.

Ze względu na porowatość klatki 1 implant będzie się dobrze trzymał w wycięciu w kości, jednak dla wzmocnienia przywierania można klatkę 1 zaopatrzyć w kolce 5 na ścianach bocznych. Przykład

wykonania implantu z kolcami 5 w postaci stożków i ostrosłupów przedstawiono odpowiednio na fig. 11 oraz fig. 12.

Elementem mocującym implantowym 1.2 może być szyna mocująca posiadająca gniazda do wprowadzenia elementów mocujących kostnych 2. Przykłady wykonania implantu z taką szyną pokazano na fig. 1-8. Na fig. 9 pokazano przykład wykonania wynalazku, w którym elementem mocującym implantowym 1.2 jest punktowy wypust zatraskowy. Fig. 13-14 pokazują natomiast przykład wykonania, w którym zastosowano trzpienie do nitowania, które to są zaciskane na końcu po umieszczeniu tam elementów mocujących kostnych 2. Znaczący zauważy, że takich elementów mocujących implantowych 1.2 może być więcej, lub może być tylko jeden. Podobnie gdy elementem tym jest szyna, może mieć jedno gniazdo lub więcej - zależnie od tego ile i jakich elementów mocujących kostnych 2 ma być zamocowanych do klatki 1.

Elementem mocującym kostnym 2 może być jedna lub więcej blaszek mocujących. Blaszkę taką posiadają w centralnej części co najmniej jeden element łączący 2.1 komplementarny z elementem mocującym implantowym 1.2. Takim elementem łączącym 2.1 mogą być np. zatraski, odpowiednio ukształtowane otwory itp. Dobranie odpowiednich środków, umożliwiających łatwe mocowanie blaszek będzie oczywiste dla znawcy dziedziny. Przykłady wykonania implantu z blaszkami pokazano m. in. na fig. 1, 3, 5-6, 10-14. Na fig. 15 pokazano przykładowe blaszki - jak widać mogą to być pojedyncze blaszki z dwoma ramionami, blaszki wielokrotne (posiadające więcej niż dwa ramiona) o różnych kształtach. Na tej figurze pokazano je z elementami łączącymi 2.1 w formie zatraskowych wypustów, które pasują do gniazd w szynie. Mogą to być jednak inne elementy łączące 2.1, takie jak np. otwory do nitowania (pokazane na fig. 13-14). Blaszkę posiadają na końcach ramion otwory 2.2 na wkręty mocujące. Otwory 2.2 mogą być proste lub wyprofilowane, np. w kształcie regularnego lub nieregularnego ściętego stożka. Taki kształt ułatwia pozycjonowanie wkrętu mocującego. Wyprofilowany kształt otworów 2.2 jest najlepiej uwidoczniiony na fig. 13.

Elementem mocującym kostnym 2 może być także klamra kostna. Klamry, podobnie jak blaszki, mają odpowiednie elementy do ich mocowania do klatki 1. Mogą być mocowane w podobny sposób jak blaszki, tzn. w gniazdach szyny za pomocą zatrasków, na punktowych zatraskach lub za pomocą nitów (nie pokazano). Może to być również układ klamer połączonych w centralnej części mostkiem posiadającym lub stanowiącym element łączący 2.1 (fig. 9).

W przykładzie wykonania klatka 1 wraz z co najmniej jednym elementem mocującym implantowym 1.2 jest wykonana jako jeden element za pomocą druku 3D.

Element mocujący kostny (2) może być wycięty laserowo albo wykonany za pomocą obróbki skrawaniem, za pomocą druku 3D, za pomocą wykrawania, za pomocą technologii cięcia wodą (*water jet*), za pomocą cięcia drutem albo za pomocą elektrodrążenia.

W jednym przykładzie wykonania (fig. 7-8) w implancie według wynalazku element mocujący implantowy 1.2 jest zintegrowany z klatką 1 na jej podstawie mocującej 1a i stanowi szynę mocującą z gniazdami, zaś co najmniej jeden element mocujący kostny 2 jest integralny z szyną mocującą z gniazdami w sposób umożliwiający pewien zakres ruchu elementu mocującego kostnego 2 w odpowiednim gnieździe.

Oczywiście również w tym przykładzie element mocujący kostny 2 może stanowić blaszkę mocującą posiadającą otwory 2.2 na wkręty mocujące, korzystnie wyprofilowane w kształt stożka, usytuowane przy zewnętrznych bocznych krawędziach blaszki mocującej, albo klamrę kostną. W tym przykładzie klatka 1 wraz z co najmniej jednym elementem mocującym implantowym 1.2 oraz co najmniej jednym elementem mocującym kostnym 2 jest wykonana jako jeden element za pomocą druku 3D.

Oczywiście wynalazek nie ogranicza się do opisanych powyżej przykładów wykonania, a cechy wskazane w zastrzeżeniach można łączyć ze sobą w dowolnych kombinacjach właściwych dla danego zastosowania rozwiązania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Implant kości piszczelowej zawierający porowatą klatkę (1) zasadniczo w kształcie wieloboku, przy czym na jednej z podstaw, stanowiącej podstawę mocującą (1a), umieszczony jest co najmniej jeden element mocujący kostny (2) do mocowania implantu do kości, **znamienny tym**, że co najmniej jeden element mocujący kostny (2) stanowi element oddzielny od klatki

- (1), zaś klatka (1) posiada co najmniej jeden element mocujący implantowy (1.2) do mocowania do klatki (1) co najmniej jednego elementu mocującego kostnego (2), przy czym element mocujący implantowy (1.2) jest zintegrowany z klatką (1) na jej podstawie mocującej (1a).
2. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klatka (1) ma w widoku z boku kształt zbliżony do trójkąta prostokątnego ze ściętymi narożami przy przeciwprostokątnej.
 3. Implant według zastrz. 2, **znamienny tym**, że przeciwprostokątna trójkąta jest łukowato wklęsła.
 4. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klatka (1) w widoku od strony podstawy mocującej (1a) ma kształt zbliżony do trapezu.
 5. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klatka (1) ma co najmniej jedno miskowate wyżłobienie (3) od strony przeciwnej do podstawy mocującej (1a).
 6. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klatka (1) ma co najmniej jeden przelotowy otwór (4) przebiegający równolegle do podstawy mocującej (1a).
 7. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na powierzchni ścian bocznych klatki (1) znajdują się kolce (5).
 8. Implant według zastrz. 7, **znamienny tym**, że kolce (5) mają kształt stożków lub ostrosłupów.
 9. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementem mocującym implantowym (1.2) jest szyna mocująca z gniazdami.
 10. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementem mocującym implantowym (1.2) jest punktowy wypust zatrzaskowy.
 11. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementem mocującym implantowym (1.2) jest trzpień do nitowania.
 12. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) stanowi blaszka mocująca posiadająca w centralnej części co najmniej jeden element łączący (2.1) komplementarny z elementem mocującym implantowym (1.2) oraz posiadająca otwory (2.2) na wkręty mocujące, usytuowane przy zewnętrznych bocznych krawędziach blaszki mocującej.
 13. Implant według zastrz. 12, **znamienny tym**, że otwory (2.2) na wkręty mocujące mają kształt ściętego stożka.
 14. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) stanowi klamra kostna, posiadająca w centralnej części element łączący (2.1) komplementarny z elementem mocującym implantowym (1.2).
 15. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) stanowi układ klamer kostnych połączonych w centralnej części mostkiem posiadającym co najmniej jeden element łączący (2.1) komplementarny z elementem mocującym implantowym (1.2).
 16. Implant według zastrz. 15, **znamienny tym**, że mostek stanowi element łączący (2.1).
 17. Implant według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klatka (1) wraz z co najmniej jednym elementem mocującym implantowym (1.2) jest wykonana jako jeden element za pomocą druku 3D.
 18. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wycięty laserowo.
 19. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wykonany za pomocą obróbki skrawaniem.
 20. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wykonany za pomocą druku 3D.
 21. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wykonany za pomocą wykrawania.
 22. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wykonany za pomocą technologii cięcia wodą.
 23. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wykonany za pomocą cięcia drutem.
 24. Implant według zastrz. 12 albo 14 albo 15, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) jest wykonany za pomocą elektrodrążenia.
 25. Implant kości piszczelowej zawierający porowatą klatkę (1) zasadniczo w kształcie wieloboku, przy czym na jednej z podstaw, stanowiącej podstawę mocującą (1a), umieszczony jest co najmniej jeden element mocujący kostny (2) do mocowania implantu do kości, **znamienny tym**, że klatka (1) posiada co najmniej jeden element mocujący implantowy (1.2) do mocowania do klatki (1) co najmniej jednego elementu mocującego kostnego (2), przy czym element

- mocujący implantowy (1.2) jest zintegrowany z klatką (1) na jej podstawie mocującej (1a) i stanowi szynę mocującą z gniazdami, zaś co najmniej jeden element mocujący kostny (2) jest integralny z szyną mocującą z gniazdami w sposób umożliwiający pewien zakres ruchu elementu mocującego kostnego (2) w odpowiednim gnieździe.
26. Implant według zastrz. 25, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) stanowi blaszka mocująca posiadająca otwory (2.2) na wkręty mocujące, usytuowane przy zewnętrznych bocznych krawędziach blaszki mocującej.
 27. Implant według zastrz. 26, **znamienny tym**, że otwory (2.2) na wkręty mocujące mają w przekroju kształt ściętego stożka.
 28. Implant według zastrz. 25, **znamienny tym**, że element mocujący kostny (2) stanowi klamra kostna.
 29. Implant według zastrz. 25, **znamienny tym**, że klatka (1) wraz z co najmniej jednym elementem mocującym implantowym (1.2) oraz co najmniej jednym elementem mocującym kostnym (2) jest wykonana jako jeden element za pomocą druku 3D.

Rysunki

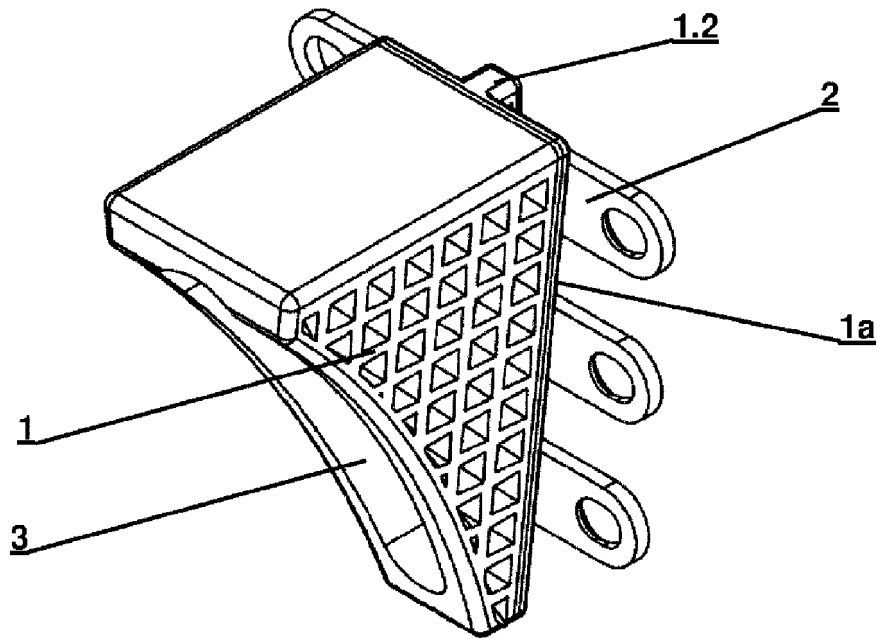


Fig. 1

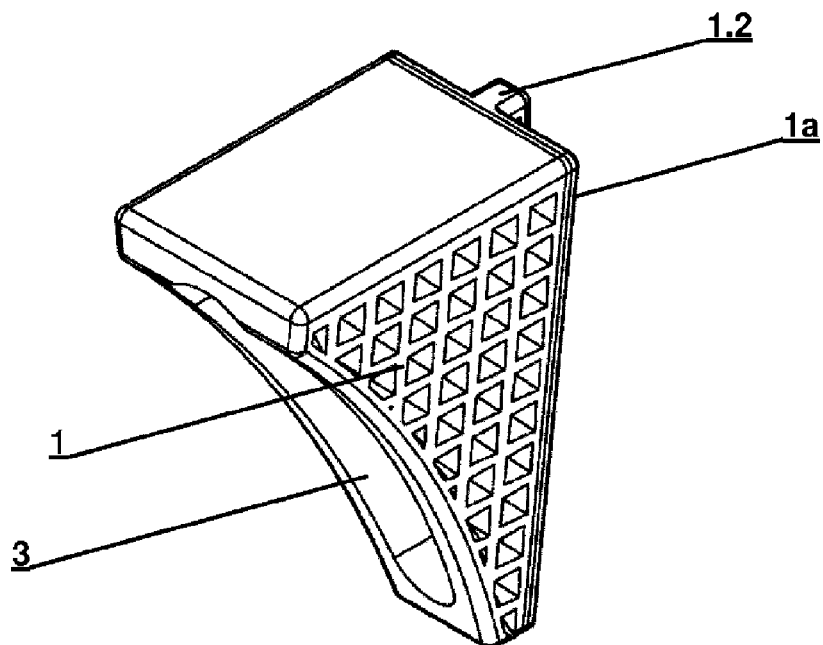


Fig. 2

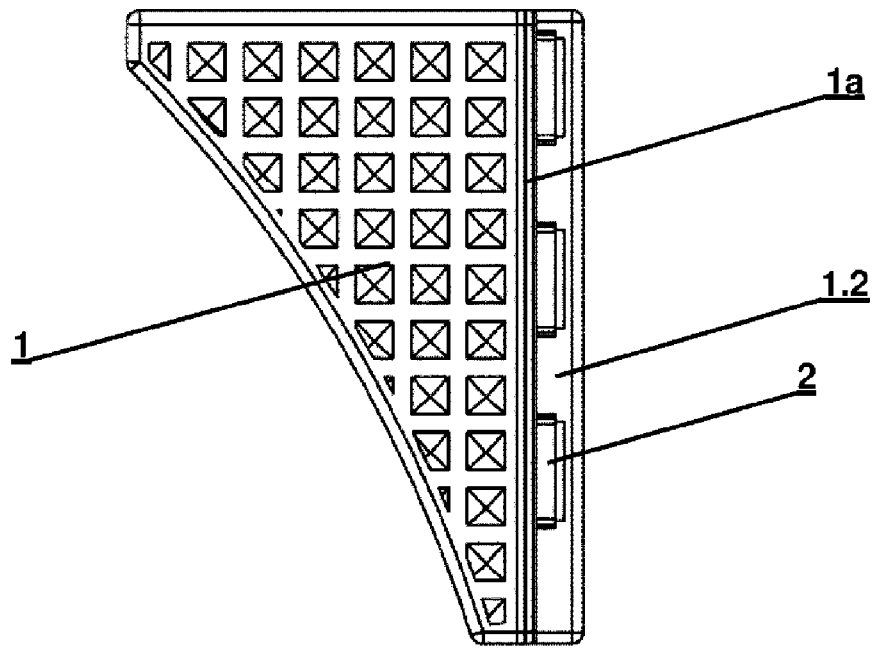


Fig. 3

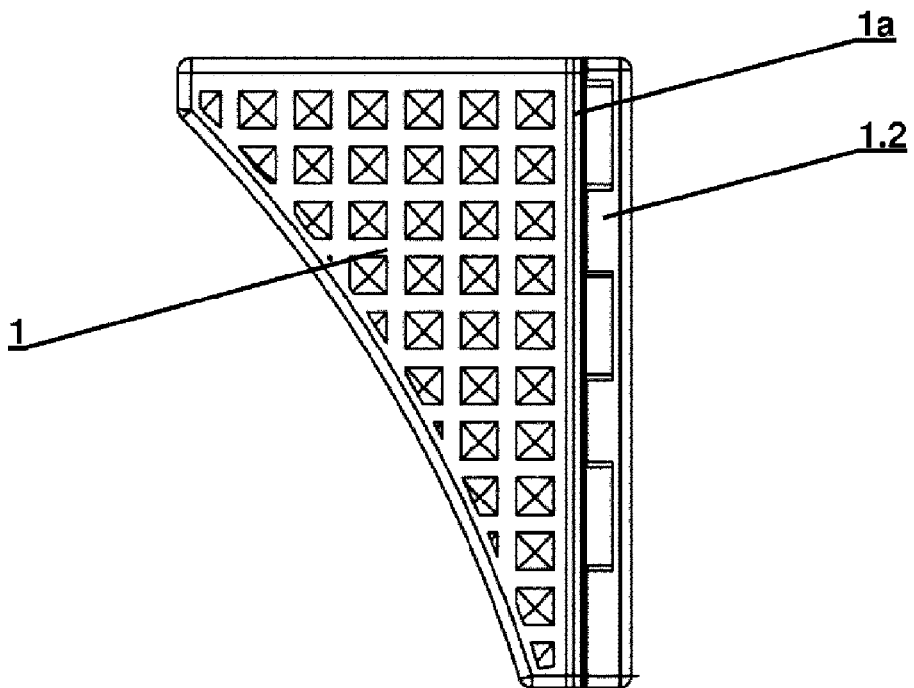
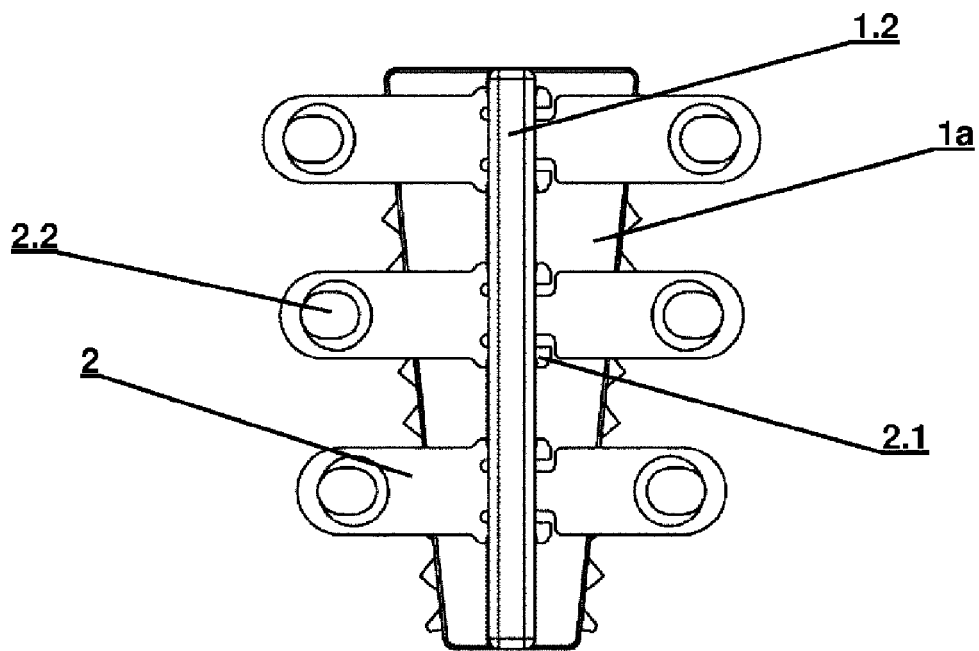
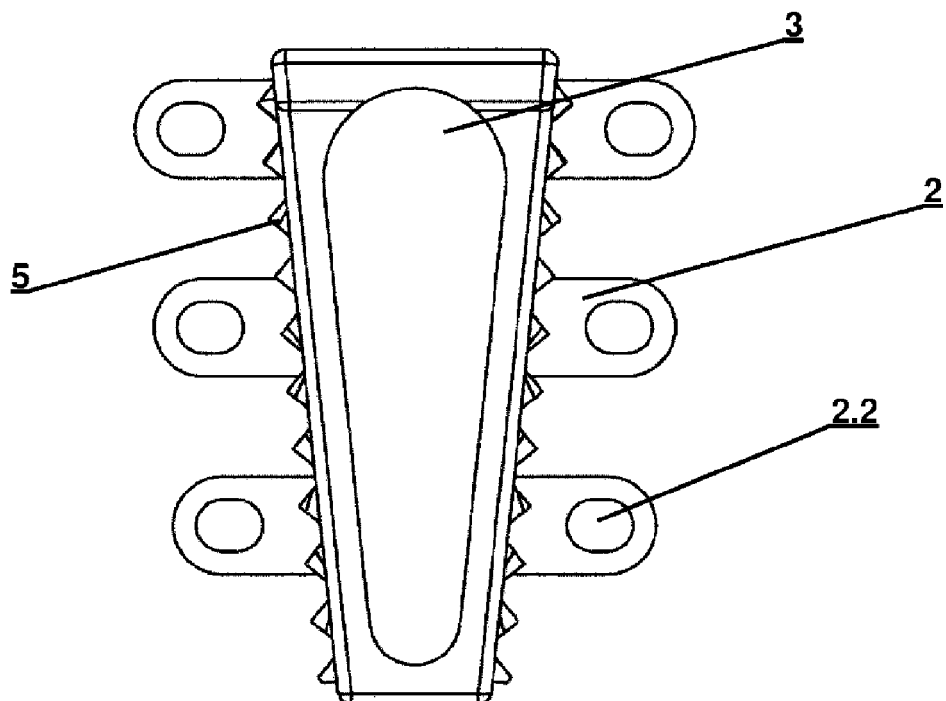


Fig. 4

**Fig. 5****Fig. 6**

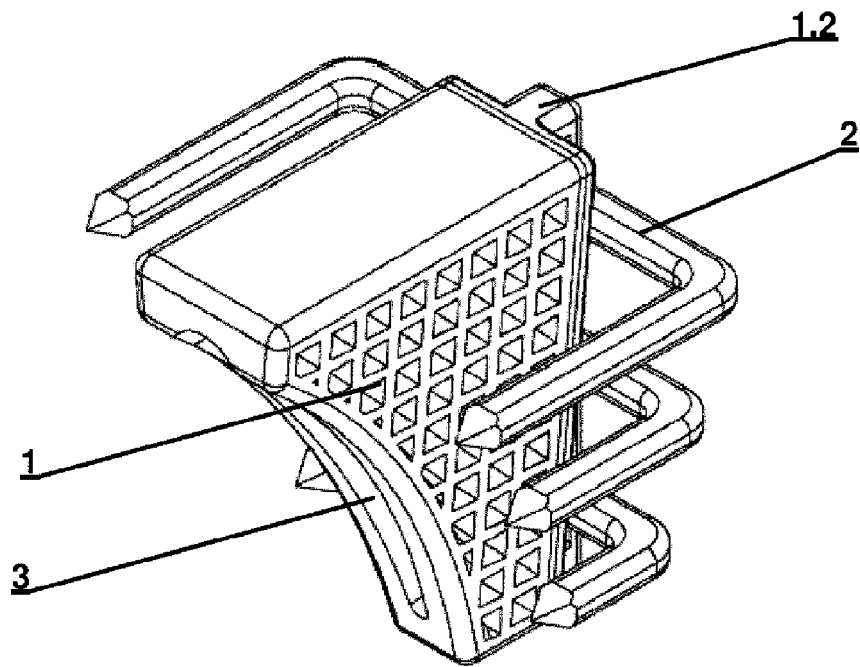


Fig. 7

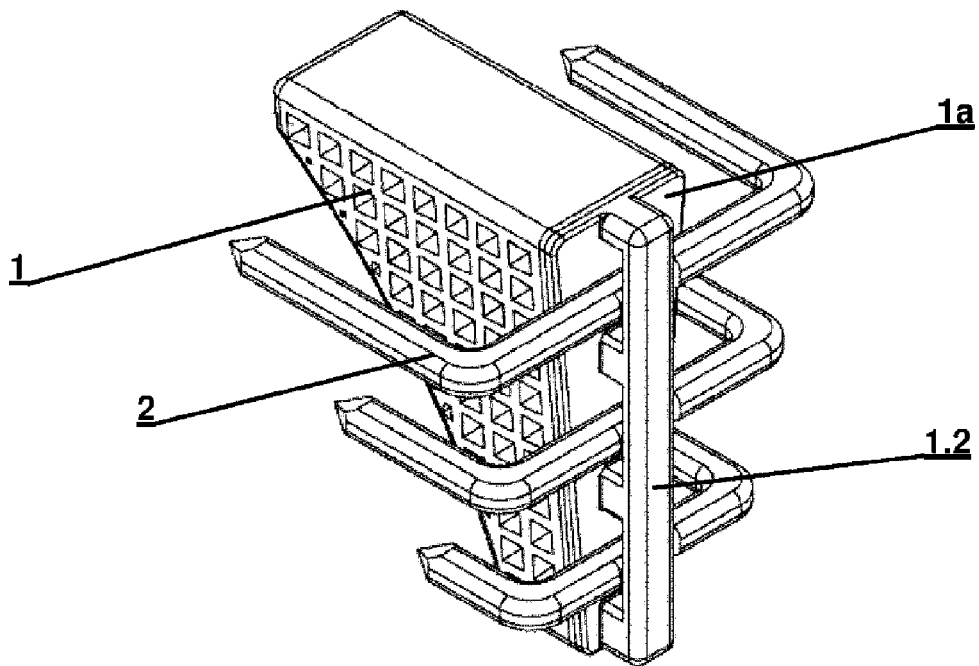


Fig. 8

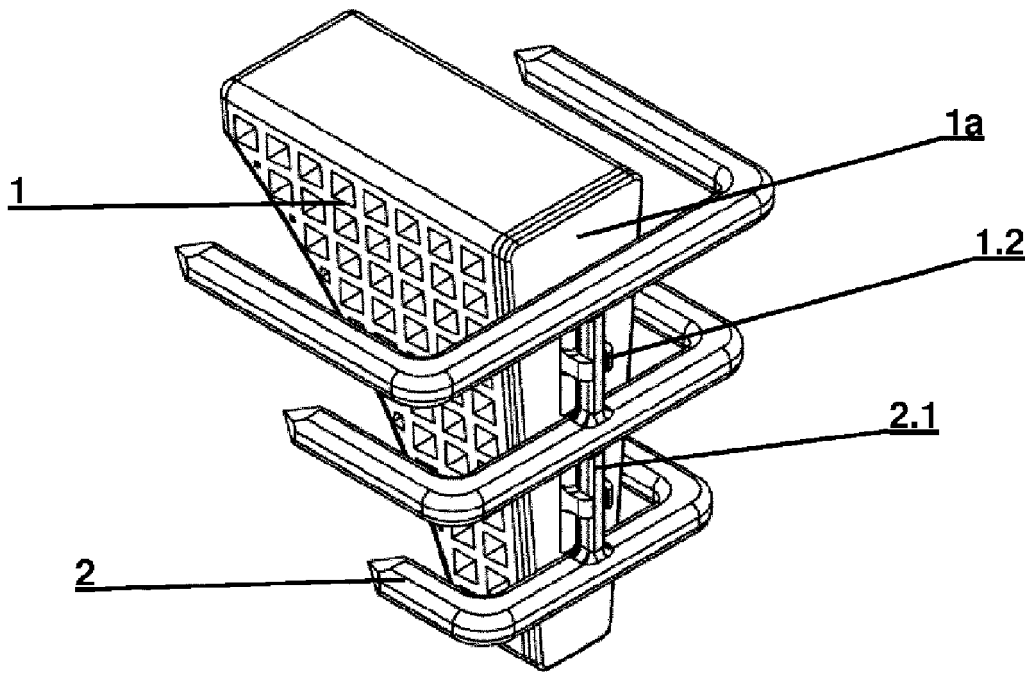


Fig. 9

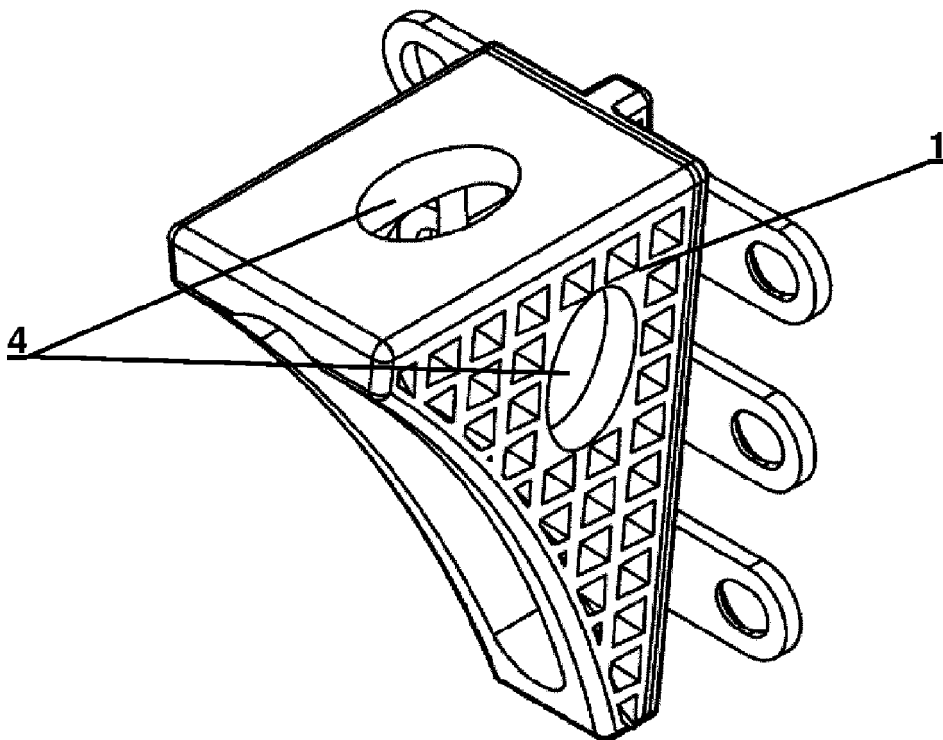


Fig. 10

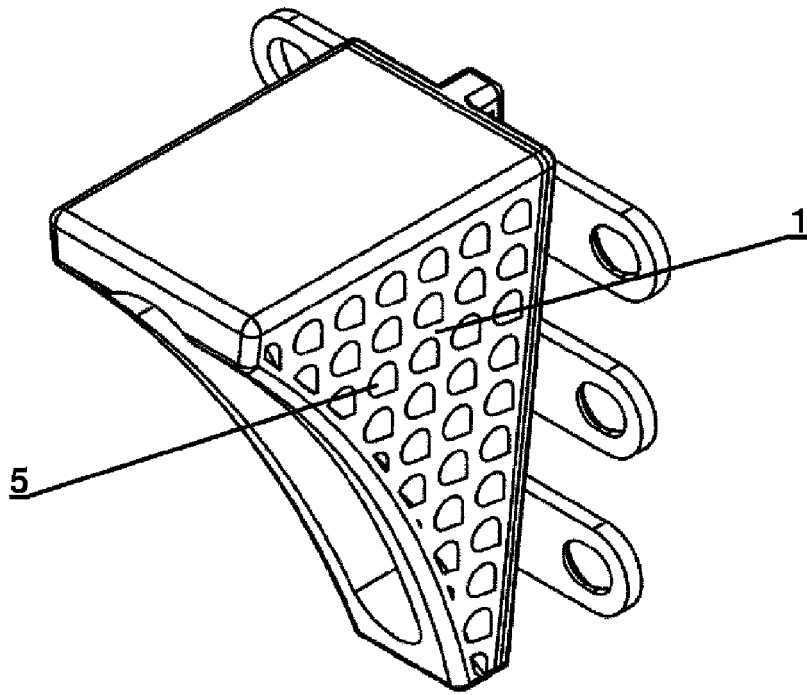


Fig. 11

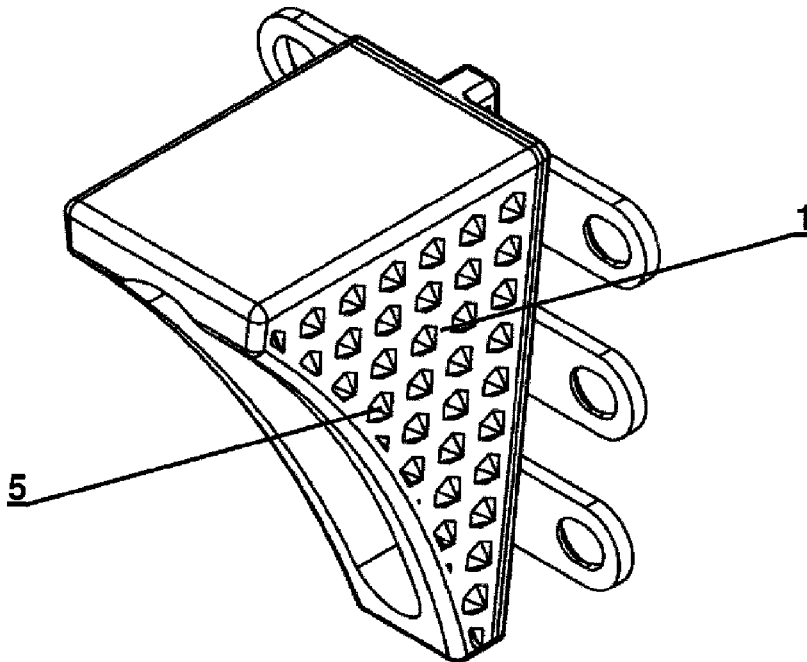
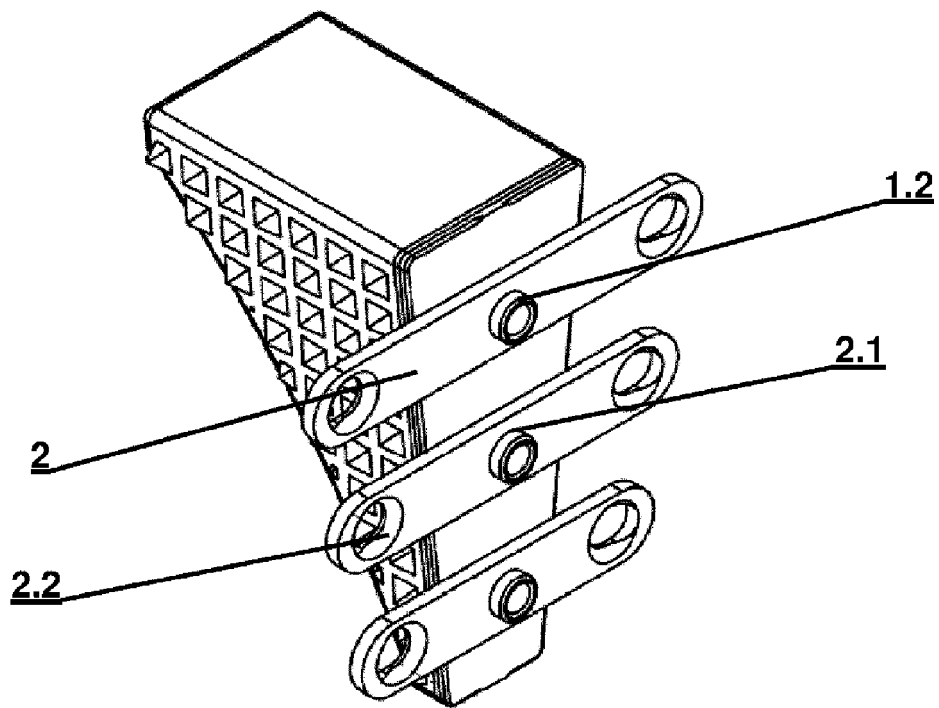
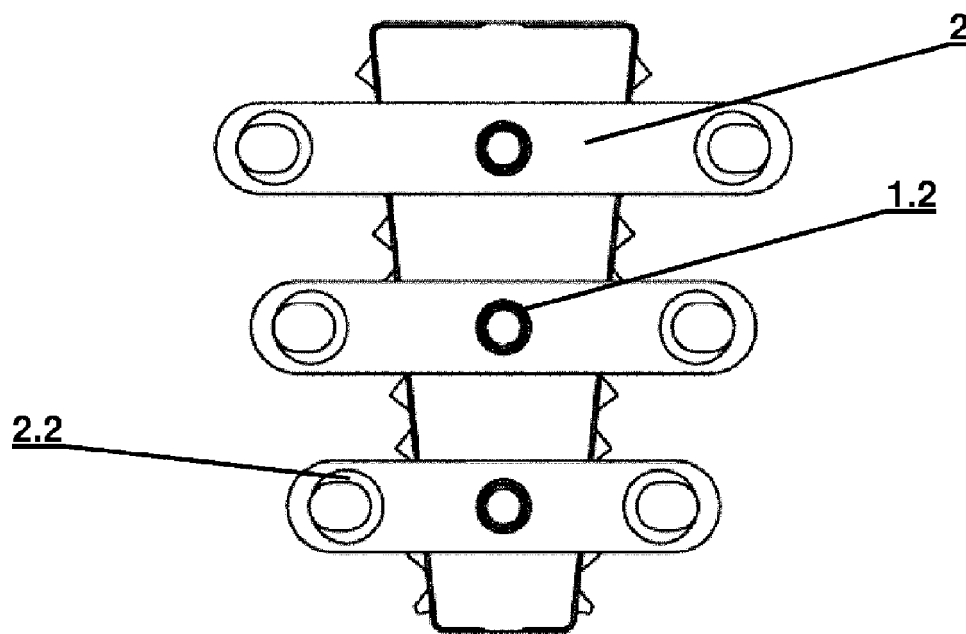


Fig. 12

**Fig. 13****Fig. 14**

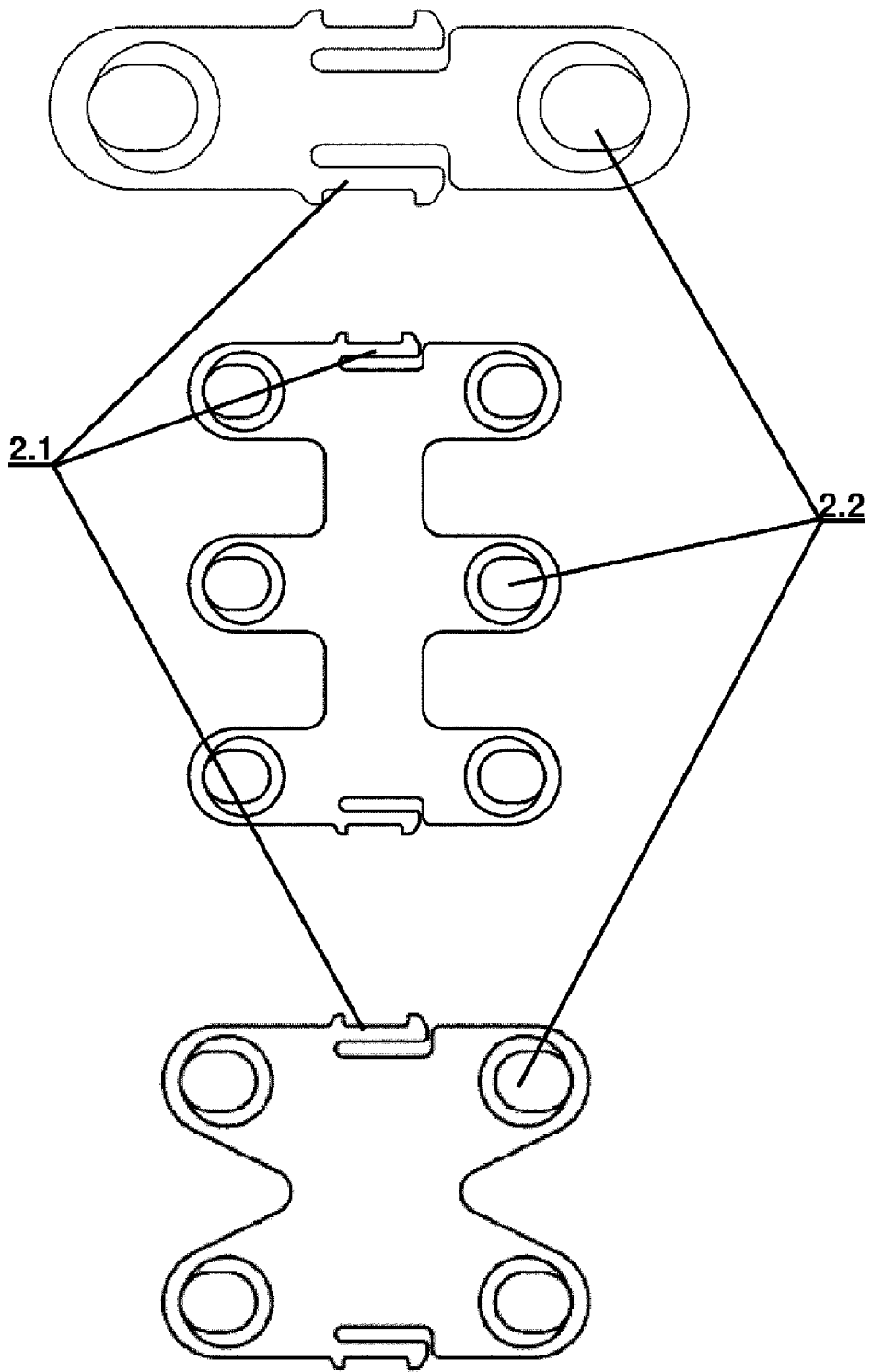


Fig. 15