

**ELJÁRÁS ALÁMART MIKROÜREGEK FELÜLETEN
VALÓ ELŐÁLLÍTÁSÁRA, ENNEK SEGÍTSÉGÉVEL
KIALAKÍTOTT SEBÉSZETI IMPLANTÁTUM, ÉS
ELJÁRÁS AZ IMPLANTÁTUM CSONTHOZ VALÓ
RÖGZÍTÉSÉRE**

5

Kivonat

A találmány tárgya eljárás alámart mikroüregek sokaságának kialakítására tárgy (10) felületén (12) úgy, hogy a tárgy (10) nagyobb fraktálfelülettel rendelkezik a felülete (12) alatt, mint maga a felület (12). Az eljárás során maszkírozó réteget hordanak fel a tárgy (10) felületére (12); majd a maszkírozó réteget kiválasztott helyekről eltávolítják, hogy ezzel az alatta fekvő felületnek (12) kiválasztott mintázat szerinti részét szabaddá tegyék; maratószerrel alkalmaznak az szabaddá tett felületrészekre annyi ideig, ami elégséges arra, hogy a tárgy (10) szabaddá tett felületrészeit megmarassa, valamint hogy lehetősé-
15 get biztosítson arra, hogy a maratószer bejárjon a megmaradt maszkírozó réteg alá; majd a megmaradt maszkírozó réteget eltávolítják, aminek eredményeként szabaddá válik az alámart üregekkel rendelkező felület (12); ezzel előre tervezett mintázatot alakítanak ki.

Jelle-ábra:
(10. ábra)

Ld



**ELJÁRÁS ALÁMART MIKROÜREGEK FELÜLETEN
VALÓ ELŐÁLLÍTÁSÁRA, ENNEK SEGÍTSÉGÉVEL
KIALAKÍTOTT SEBÉSZETI IMPLANTÁTUM, ÉS
ELJÁRÁS AZ IMPLANTÁTUM CSONTHOZ VALÓ
RÖGZÍTÉSÉRE**

5

Ez a bejelentés a 2001. jan. 25-én benyújtott US 60/264,084 sorozatszámú, valamint a 2001. aug. 3-án benyújtott US 60/309,923 sorozatszámú amerikai egyesült államokbeli ideiglenes szabadalmi bejelentéseken alapul.

10 A találmány orvosi és ipari alkalmazásra szolgáló texturált felület előállítására, pontosabban mikroüregeknek felületen való kialakítására, az így kialakított sebészeti implantátumra és az implantátum csonthoz való rögzítésére vonatkozik. A találmány tárgya tehát eljárás alámart mikroüregek kialakítására tárgy felületén; eljárás alámart mikroüregek sokaságának kialakítására kiválasztott mintázatnak megfelelően tárgy felületén; eljárás sebészeti implantátum előál-

15 lítására; eljárás texturált felület kialakítására sebészeti implantátumon; eljárás sebészeti implantátum csonthoz való rögzítésére; eljárás csont begyűjtésére és sebészeti implantátum csontrészekkel való beoltására az implantátum csontba történő beépítése során; eljárás sebészeti implantátum kialakítására; valamint sebészeti implantátum.

20 Ismeretes, hogy sebészeti implantátumokon texturált felületeket alakítanak ki, hogy ezzel elősegítsék a csonthoz való tapadásukat, és hogy ezzel stabilizálják

az implantátumnak a csonthoz viszonyított elhelyezkedését. Például egy mesterséges csípőizület esetében, amely a beteg femurjában elhelyezésre kerülő femurális alrendszerből, valamint a beteg acetabulumába helyezendő acetabuláris alrendszerből áll, a femurális alrendszer tartalmaz egy mesterséges
 5 szárat, ami jellemzően ilyen texturált felülettel van ellátva, és az acetabuláris alrendszer acetabuláris mélyedést tartalmaz, ami jellemzően texturált felülettel van ellátva; a texturált felületek azért vannak kialakítva, hogy elősegítsék a csont belenövését.

A sebészeti implantátumok stabilis elhelyezése érdekében az érdesített, texturált, csonthoz kapcsolódó felületek iránti igényre a következő szabadalmi leírásokban található utalás: US 5,298,115 számú szabadalom, amelyet 1994. március 29-én Ian LEONARD részére engedélyeztek, US 5,456,723 számú szabadalom, amelyet Samuel G. STEINEMANN 1995. október 10-én részére engedélyeztek, US 5,603,338 számú szabadalom, amelyet 1997. február 18-
 15 án Keith D. BEATY részére engedélyeztek, US 5,853,561 számú szabadalom, amelyet 1998. december 29-én Bruce A. BANKS részére engedélyeztek, és az US 5,965,006 számú szabadalom, amelyet 1999. október 12-én Roland BAEGE és munkatársai részére engedélyeztek.

Ilyen texturált felületek előállítására ismert eljárás titán gömböcskék tömegének vákuumban történő ráolvasztása az implantátum referenciacsúszójára. Ezt az eljárást írja le az US 4,834,756 számú szabadalom leírása, amelyet 1989. május 30-án Robert V. KENNA részére engedélyeztek. Hasonló eljárással működik az US 4,644,942 számú, 1987. febr. 24-én Kenneth R. SUMP részére engedélyezett szabadalom is, amelynél extrahálható komponenst és titán

gömböcskéket tömörítenek össze bevonattá, amit ráolvasztanak az implantátum referenciacélületére, majd a extrahálható komponenst extrahálják belőle. Bár ez előrehaladást jelent a kezeletlen fémhez képest, kérdéses az ilyen felülettel ellátott implantátum elegendően hosszú élettartama. Kérdéses, hogy
 5 előáll-e így jelentős mértékű, valódi tapadás. Úgy véljük, hogy a gömbök közötti üregek nem elégségesek a belenövő szövet és/vagy csont hosszú ideig tartó táplálására. Voltak továbbá sikertelen tapasztalatok az így kezelt protézisekkel, mivel a ráolvasztási folyamat károsan befolyásolta az implantátum anyagának metallurgiai tulajdonságait, és mivel a gyártáskor bekerülő
 10 szennyezések, például a vágóolaj eltávolítása az összeolvasztott gömbök hálózatából nehézségekbe ütközik. További nehézség, hogy a pontosan kijelölhető eredeti referenciacélület a bevonó gömböcskék alkalmazásakor elvész.

Kémiai megmunkálással és/vagy fotokémiai maratással előállított perforált vékony fém lemezek ismerhetők meg az US 3,359,192 számú szabadalomból,
 15 amelyet 1967. december 19-én Hans-Joachim HEINRICH és munkatársai részére engedélyeztek, az US 5,606,589 számú szabadalomból, amelyet 1997. febr. 25-én Anthony J. PELLEGRINO és munkatársai részére engedélyeztek, és az US 5,814,235 számú szabadalomból, amelyet 1998. szept. 29-én ugyancsak A. J. PELLEGRINO és munkatársai részére engedélyeztek. Kiderült, hogy
 20 az ezekben a szabadalmakban leírt eljárásoknál hiányzik az érdekesség vagy texturáltság fokának és kiterjedésének pontos szabályozási lehetősége.

Az 1993. november 2-án Donald J. WAGNER és munkatársai részére engedélyezett US 5,507,815 számú szabadalom, valamint a 2001. febr. 27-én ugyancsak Donald J. WAGNER és munkatársai engedélyezett és US

6,193,762 számú szabadalom leírásából kémiai és elektrokémiai maratási eljárások ismerhetők meg, amelyeket egy maszkírozó anyag véletlenszerű mintázatnak megfelelő rászórásával kombinálnak, hogy így maratásnak ellenálló pontok mintázatát állítsák elő. A maratást és a maszkírozó anyag leválasztását többször megismételve összetett mintázat állítható elő. Míg megjelenésében összetett, az ilyen mintázat előre nem megjósolható alakot ölt, és implantátumról-implantátumra csak kevésbé reprodukálható, valamint hiányoznak a tervezhető referenciapontok.

Eszerint tehát továbbra is igény mutatkozik tervezhető, texturált felület előállítására szolgáló eljárásra, amely képes kölcsönösen összekapcsolódni valamely szomszédos testtel, például csonttal vagy más belenövő testtel.

Célunk a találmánnyal tehát olyan texturált felület előállítására szolgáló eljárást megalkotni, amely képes összekapcsolódni egy szomszédos testtel.

Ugyancsak célunk a találmánnyal egy tárgy felületén alámart mikroüregek kialakítására szolgáló eljárás megalkotása.

További célunk a találmánnyal az ilyen üregek kívánt mintázat szerinti elrendezésben való előállítására szolgáló eljárás megalkotása, amely mintázat mérhető és előre megjósolható, és amely bármely kiválasztott számú felületen pontosan meg lehet ismételni.

További célunk a találmánnyal olyan sebészeti implantátum előállítására szolgáló eljárás megalkotása, amelynél az eszköz anyaga a teljes gyártási folyamat alatt megőrzi eredeti metallurgiai tulajdonságait.

További célunk a találmánnyal sebészeti implantátumokon texturált felület kialakítására szolgáló eljárás megalkotása, amely felület elősegíti a szövet és/vagy csont belenövését, és ezzel biztonságos kapcsolat kialakítását az implantátum és a szövet és/vagy csont között.

- 5 További célunk a találmánnyal olyan eljárás megalkotása, amely olyan felületek előállítására vonatkozik, amelyekben alámart és egymással kapcsolatban álló üregek vannak, amelyek elősegítik és megkönnyítik a csont belenövését, és amelyek a beültetéskor elősegítik a „scratch fit” összeillesztést a csonttal annak érdekében, hogy stabilizálják a felület helyzetét a csonton, és megindít-
 10 sák az összenövési folyamatot az implantátum és a csont között. A „scratch fit” úgy valósul meg, hogy a texturált felület csontot kapar le az beültetés helyén, amikor a „scratch fit” implantáció alatt, és ezzel a texturált felület üregeiben saját beültetett csont alakul ki.

15 További célunk a találmánnyal a sebészeti implantátum csonthoz történő rögzítésére szolgáló eljárás megalkotása.

További célunk a találmánnyal csont kinyerésére és az implantátum csonthoz való rögzítése során az implantátum csontrészekkel való beoltására szolgáló eljárás megalkotása.

20 További célunk a találmánnyal olyan sebészeti implantátum előállítására szolgáló eljárás megalkotása, amely pontosan illeszkedik a csont beültetési helyéhez, hogy ezzel csökkenteni lehessen a csont és az implantátum közötti mikroelmozdulásokat.

További célunk a találmánnyal olyan sebészeti implantátumok előállítására szolgáló eljárás megalkotása, amely csonttal összekapcsolódó felületén élesen kialakított élű üregekkel rendelkezik.

Tekintettel fenti és egyéb céljainkra, a találmány szerint egyrészt eljárást alkottunk meg alámart mikroüregek kialakítására tárgy felületén, úgy hogy a tárgy a felület alatt nagyobb fraktálfelülettel bír, mint maga a felület, és az eljárás során maszkírozó réteget hordunk fel lényegében a tárgy teljes felületére; egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy felületének alattuk fekvő részei kívánt — előre megjósolható és reprodukálható — mintázatnak megfelelően szabaddá váljanak; maratószert alkalmazunk a szabaddá tett felületrészekben annyi ideig, ami elégséges arra, hogy kimarassa a szabaddá tett felületet, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a maszkírozó réteg megmaradt részei alá, és alámart üregek sokaságát hozza létre; és a maszkírozó réteg megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a tárgy felületét az alámart üregek sokaságával egymással összefüggő üregeket tartalmazóan, és ezzel üregek megtervezett mintázatát biztosítjuk.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy másik vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg alámart mikroüregek sokaságának kialakítására kiválasztott mintázatnak megfelelően tárgy felületén, amely mintázat bármely kiválasztott felületen megismételhető, és az eljárás során maszkírozó réteget hordunk fel lényegében a tárgy teljes felületére; programozott helyekről számítógéppel vezérelt lézeres ablációval a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy felületének alattuk fekvő részei programozott

mintázatnak megfelelően szabaddá váljanak; maratószeret alkalmazunk a szabaddá tett felületrészeken annyi ideig, ami elégséges arra, hogy kimarassa a szabaddá tett felületet, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a maszkírozó réteg megmaradt részei alá, és alámart üregek sokaságát hozza létre; és a maszkírozó réteg megmarad részzeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a kiválasztott felületet, rajta az alámart üregek sokaságával.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy további vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg sebészeti implantátum előállítására, amely implantátum beültetése után képes stimulálni csont belenövését, és az eljárás során merev tárgyat alkalmazunk; maszkírozó réteget hordunk fel lényegében a tárgy egy referenciafelületének lényegében egészére; egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó réteg részzeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy referenciafelületének alattuk fekvő részei szabaddá váljanak; maratószeret alkalmazunk a szabaddá tett felületrészeken annyi ideig, ami elégséges arra, hogy a maratószer alámárjon a maszkírozó réteg megmaradt részeinek, és hogy a maratószer olyan alámart üregek sokaságát hozza létre, amelyek éles éllel rendelkeznek a referenciafelülettel vett metszésüknél; és a maszkírozó réteg megmarad részzeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a referenciafelületet a csontról részecskéket leborotváló éles éllel, valamint a csont részecskéit befogadó és megtartó, a csont belenövését stimuláló üregekkel.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy további vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg texturált felület kialakítására sebészeti implantátumon, és az eljárás során maszkírozó réteget hordunk fel lényegében az implantátum egy referenciafelületének lényegében egészére;

egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy referenciafelületének alattuk fekvő részei szabaddá váljanak; maratószer alkalmazunk a szabaddá tett felületrészekben annyi ideig, ami elégséges arra, hogy kimarassa a felület szabaddá tett részeit, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a maszkírozó réteg megmaradt részei alá, és hogy olyan alámart üregek sokaságát hozza létre, amelyek éles éllel rendelkeznek a referenciafelülettel vett metszésüknél; és a maszkírozó réteg megmaradt részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a referenciafelületet a csontról részecskéket leborotváló éles éllel, valamint a csont részecskéit befogadó és megtartó, a csont belenövését stimuláló üregekkel.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy még további vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg sebészeti implantátum csonthoz való rögzítésére, és az eljárás során referenciafelülettel és referenciafelületen mikroüregek sokaságával, valamint csontmaró szerkezettel rendelkező sebészeti implantátumot alkalmazunk; a referenciafelületet hozzászorítjuk a csont felületéhez; és az implantátumot végighúzzuk a csont felülete mentén, és így csontrészeket marunk le a csonttól; továbbá az üregek a csontrészek befogadására és megtartására alkalmasak, és így stimuláljuk a csont belenövését az implantátumba.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy további vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg sebészeti implantátum csonthoz való rögzítésére, és az eljárás során referenciafelülettel és a referenciafelületen alámart mikroüregek sokaságával rendelkező sebészeti implantátumot alkalmazunk, amelynél az implantátum a referenciafelület alatt nagyobb

fraktálfelülettel bír, mint maga a referenciafelület, valamint a referenciafelület és az üregek metszete éles éleket alkot; a referenciafelületet hozzászorítjuk a csont felületéhez; és az implantátumot végighúzzuk a csont felülete mentén, és így az éles éllel csontrészekkéket borotválunk le a csonttól; továbbá az üregekkel befogadjuk és megtartjuk a csontrészekkéket, és ezzel stimuláljuk a csont belenövését az implantátumba.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy további vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg csont begyűjtésére és sebészeti implantátum csontrészekkéekkel való beoltására az implantátum csontba történő beépítése során, és az eljárás során egy, a csont egy felületéhez való rögzítésre alkalmas felülettel rendelkező implantátumot alkalmazunk, amely implantátum a felületén alámart mikroüregek sokaságával és csontforgácsoló szerkezettel rendelkezik; és az implantátumot végighúzzuk a csont mentén úgy, hogy a csontforgácsoló szerkezettel csontrészekkéket választunk le a csonttól, amely csontrészekkékek beleesnek a mikroüregekbe, és azokkal megtartjuk a csontrészekkéket, és ezzel stimuláljuk a csont belenövését az alámart üregekbe.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy további vonatkozása szerint eljárást alkottunk meg sebészeti implantátum kialakítására, amely implantátum lényegében egymással szemben fekvő, egymástól előre meghatározott távolságban helyezkedő referenciafelületekkel rendelkezik, és a referenciafelületek mindegyike egy-egy csontfelülettel való összekapcsolódásra alkalmas, és az eljárás során rendre első és második csontfelületekhez kapcsolandó első és második referenciafelület-részekkel rendelkező tárgyat

alkalmazunk, amelynél a referenciafelületek az előre meghatározott távolságban helyezkednek el egymástól, amely távolság lényegében egyenlő az első és második csontfelület közötti távolsággal; maszkírozó réteget hordunk fel mindegyik referenciafelület lényegében egészére; egyes kiválasztott helyekről
5 a maszkírozó rétegeket eltávolítjuk, hogy ezzel a referenciafelületnek az alattuk fekvő részei kiválasztott mintázatnak megfelelően szabaddá váljanak; maratószer alkalmazunk az alul fekvő, szabaddá tett referenciafelület-részeken annyi ideig, ami elégséges arra, hogy kimarassa a referenciafelületek szabaddá tett részeit, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a megmaradt maszkírozó rétegek alá, és alámart üregeket hozzon létre; és a maszkírozó rétegek megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a referenciafelületeket az alámart üregek sokaságával; továbbá bármilyen belőlük kiálló szerkezettől mentes referenciafelületeket alkalmazunk.

Kitűzött céljaink elérése érdekében ugyanakkor a találmány egy további vonatkozása szerint olyan sebészeti implantátumot alkottunk meg, amely csonthoz illeszkedő kapcsolatra szolgáló referenciafelülettel rendelkező tárgyat tartalmaz; a referenciafelületen elhelyezkedő, a referenciafelület alatt a referenciafelületnél nagyobb fraktálfelületet kialakító mikroüregek sokaságát tartalmazza; az üregek és a referenciafelület metszése a csontot vágó, és csontrészeket előállító éles éleket képez; az üregek a csontnak az üregekbe való belenövését stimulálóan a csonttól élükkel levágott csontrészeket befogadó és megtartó üregek.

A találmány fenti és egyéb jellemzőit — többek között számos új részletet a találmány felépítése, a felhasznált anyagok, és az eljárási lépések vonatkozá-

sában — részletesebben a mellékelt rajzra hivatkozva írjuk le, illetve azokat a csatolt szabadalmi igénypontokban fogalmazzuk meg. Megjegyzendő, hogy a találmányt bemutató egyes eljárások és az eszközök kiviteli alakjai csak példaként szolgálnak, és nem korlátozzák semmilyen módon az oltalmi kört. A jelen találmány alapelvei és jellemzői számos különböző foganatosítási mód és kiviteli alak formájában valósíthatóak meg anélkül, hogy kikerülnénk a találmányhoz tartozó oltalmi körből.

A találmányt — annak új jellemzőit és előnyeit — tehát a mellékelt rajzra való hivatkozással, példaként megadott foganatosítási módok és kiviteli alakok bemutatásával az alábbiakban részletesen leírjuk. A rajzon az

1. ábra egy olyan felülettel rendelkező tárgy vázlatos metszeti képe, amelyen az alámart mikroüregek sokaságának kialakítását végzzük, a
2. ábra az 1. ábrán bemutatott tárgy képe, az említett felületén kialakított maszk réteg felvitele után, a
3. ábra a 2. ábrán látható tárgyat és maszk réteget a maszk részleges eltávolítása utáni állapotban mutatja, a
4. ábra hasonló a 3. ábrához, és a tárgy olyan részeit mutatja be, amelyeken nincs maszk, és amelyeket kimarattunk alámart és egymással összeköttetésben álló üregek létrehozása érdekében, az

5. ábra hasonló a 4. ábrához, de ezen már el van távolítva a maszk réteg maradéka, a

6–10. ábrák olyan egymást követő vázlatos metszeti képek, amelyek a tárgy csont közelébe történő helyezésének, valamint a tárgy és a
5 csont összekapcsolásának folyamatát ábrázolják, és a

11. ábra egy sebészeti implantátum vázlatos metszeti képe, amely több, a 2–10. ábrákon bemutatott módon kezelt felületet tartalmaz.

A kémiai, elektrokémiai és fotokémiai megmunkálás fent bemutatott, korábbi példáinál, amelyeket „alámarás” néven ismernek, komoly problémák merültek fel, amelyek korlátozzák a kémiai megmunkálás pontosságát és felbontását. Alámarás akkor történik, ha egy kémiai maratószer fémet távolít el a maszk vagy reziszt réteg határvonalán túl is. Az ilyen alámarások gyakran korlátozzák a sok eljárásban szükséges finom felbontást. Ilyenre van szükség például az elektronikus eszközök, rotációs mélynyomásos lapok, és más finom
10 részek gyártásánál. Az alámarás azonban kihasználható és hasznosítható új, háromdimenziós geometriák kialakítására, ha lehetővé tesszük, hogy az alámarási hatás a kémiailag felvitt mintázat mélyebb régióira is kiterjedjen, úgy, hogy a kapott réteg alámart üregek tervezetten megmunkált mintázata legyen. Ha ez a kívánatos, ezzel az eljárással éles geometriai kialakítás is létrehozható, és nagyobb pórustérfogatot és nagyobb fraktáldimenziót eredményezhet, mint más eljárások használata. Lehetővé teszi továbbá az eredeti felület egy meghatározott részének megtartását, amelynek hatására tervezett és megismételhető „referenciafelület” alakul ki, vagy más olyan felület, amelyet
15
20

hozzá kívánunk illeszteni egy másik, az alámart felülettel összekapcsolódó testhez. Az összetett mintázatot alkotó fém azonos és folytonos a megmunkált testet alkotó alapot képező fémmel, mivel az előbbi testben képződött, és nem később vitték rá, mint a korábban említett ráolvasztott gömböcskék esetén.

5 Miközben az itt leírt eljárás texturált fémfelületek előállítására szolgáló eljárás-ként van megadva, és miközben azt várjuk, hogy ez az eljárás elsősorban fém testek esetében talál alkalmazásra, és miközben az eljárás mélyen texturált fémfelületek, pl. titán, cirkónium, rozsdamentes acél és ezek ötvözeteinek, tantál, tűzálló fémek, fémkarbidok és kobalt–króm felületek kialakítására
 10 vonatkozik, meg kell jegyeznünk, hogy az eljárás jól alkalmazható más fémekből készült tárgyak és ezek ötvözeteinek — beleértve a vasfémeket és a nemvasfémeket —, valamint kerámia anyagok, műanyagok és üveg, fémekből, kerámiákból, műanyagokból és üvegből álló kompozit anyagok megmunkálására is.

15 Hivatkozással az 1. ábrára azt látjuk, hogy először biztosítani kell egy, a fent felsorolt anyagok valamelyikéből, vagy ehhez hasonló anyagból álló 10 tárgyat. A 10 tárgy 12 referenciafelülettel rendelkezik, amelyen az alámart üregek sokaságát kívánjuk kialakítani.

Amint a 2. ábrán látható, maszkírozó anyagból készült 14 réteget viszünk fel
 20 lényegében a teljes 12 felületre. A maszkírozásra alkalmas anyagok a megfelelő akril-, epoxi- vagy poliészter rezisztek, illetve ehhez hasonló anyagok. A 14 réteg felvitele történhet bemártással, porlasztással vagy elektrosztatikus levalasztással, hozzávetőleg 0,0254 mm – 0,0254 mm (hozzávetőleg 0,001

hüvelyk – 0,010 hüvelyk) vastagságú réteg kialakítására. A 2. ábrán látható, bevonattal rendelkező tárgyat előnyösen hozzávetőleg $93,3 \pm 5,6^\circ\text{C}$ -on ($200 \pm 10^\circ\text{F}$ -on) hozzávetőleg 15 perc – 17 perc időtartam alatt hőkezeljük. Alkalmas maszkírozó anyagnak találtuk a Kodak Thin Film Resistet. Ehhez az anyaghoz hozzákeverünk 2 tömeg% korom pigmentet, vagy valamely később leírandó egyéb pigmentet.

Megfelelő pigment vagy festékanyag hozzákeverésével tesszük a maszkírozó anyagot a lézerek tekintetében receptívvé, érzékennyé. A maszkírozó anyagot a lézer vagy egyéb besugárzó fényforrás hullámhosszának megfelelően választjuk ki, aminek segítségével a 12 felületen elhelyezkedő 14 maszkírozó anyag kívánt mintázatát kialakítjuk. Infravörös lézer alkalmazása esetében a lézer energiájának szelektív abszorpciójából származó helyi felmelegedés kicsi területeken szelektíven és lokálisan eltávolítja a felületről a maszkírozó anyagot vagy rezisztet, kitevé ezzel az alatta fekvő 12 fém felület adott részét egy maratószer hatásának. Mint korábban említettük, az előnyös maszkírozó anyag a Kodak Resist, amelyhez 2 tömeg%-ban korom pigmentet, vagy más, speciálisan a lézer hullámhosszához kiválasztott pigmentet adtunk. A pigmentet a maszkírozó anyagban nagy nyíróerővel rendelkező keverő segítségével teljes mértékben diszpergáljuk, avagy addig keverjük, amíg $15^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$ -os hőmérsékletemelkedést tapasztalunk. Az így kapott maszkírozó anyagot azután bemártással, porlasztással, ecseteléssel vagy elektrosztatikus úton való leválasztással visszük fel a kezelendő felületre.

Ezután a 14 réteg kiválasztott 16 területeit eltávolítjuk, hogy ezzel a 12 referenciafelület 18 részeit szabaddá tegyük. A maszkírozó rétegben programo-

zott mintázat előállítására számítógépvezérelt közvetlen lézeres abláció lehetővé teszi az ilyen mintázatok alkalmazását szabálytalan alakú végtermékeken, részeken vagy tárgyakon is, amelyeknek összetett görbületei vagy sugarai vannak. Ilyen alakzatokkal rutinszerűen találkozunk a beültetendő orvosi kel-

5 lékek esetében, például fogorvosi, csípőízületi vagy maxillofaciális protézisek esetében.

Hogy kiválasztott képet, üregelrendezést vagy fraktális mintázatot állítsunk elő a lézer tekintetében receptív tulajdonságú maszkírozó anyagban, előnyösen számítógéppel vezérelt lézert használunk a maszkírozó anyag közvetlen

10 ablálására, vagy a reziszt réteg közvetlen kimarására a kiválasztott helyeken.

Az eljárás egyik előnyös kiviteli alakjában az ablálást neodimmel adalékolt, $1,06 \mu\text{m}$ hullámhosszúságú YAG lézerral történő, direkt írással valósítjuk meg, amely lézerre nézve a korom pigment receptív tulajdonságú. Olyan mintázatot választunk, amely optimalizálja az alámarás hatását. A kiválasztott

15 mintázatot TIFF (Tagged Image File Format) formátumban mentjük el, vagy plotter (PLT) grafikus fájlként, és ezt használjuk lézer marker irányítására.

A lézer markerként Electrox, Scriba Nd:YAG lézert használhatunk, digitális fájlformátumban tárolt mintázatokkal. A lézerral történő exponálás hatására a

18 alul fekvő felületrészek azokon a területeken válnak szabaddá, ahol a

20 maszkírozó anyag elnyeli a lézer sugarat.

A lézeres ablációval előállított mintázat előre megjósolható, és implantátumról-implantátumra pontosan megismételhető. Míg a korábban említett

YAG lézer hatásosnak bizonyult, ugyanígy hatásos a CO₂ lézer, a diódával szivattyúzott lézer és a zöld lézerek. Bármely lézer, amely képes ablálni vagy hőhatással elpárologtatni a maszkírozó anyagot úgy, hogy a szabaddá tett felület kívánt mintázata kialakuljon, felhasználható az itt leírt eljárás kivitelezésére.

A mintázat előállítható egy CAD (Computer Aided Design: számítógéppel segített tervezés) rendszer segítségével, bármely ezzel kompatibilis fájltypus felhasználásával, vagy előállítható leképezésre szolgáló fotoeszközzel (photo toolal). A mintázatot be lehet vinni rajz, nyomtatott kép, fénykép vagy hasonló beszkennelésével, és ez aztán átalakítható bármely, az alkalmazott lézerrendszerrel kompatibilis fájlá.

Az előállításra használható alternatív eljárás egy fényérzékeny maszkírozó anyag alkalmazása, amelyet a fent leírt módon viszünk fel a tárgyra, vagy száraz film formájában rétegezzük rá a felületre. Ezután a maszkírozó anyagot megfelelő hullámhosszúságú (tipikusan 280 nm – 550 nm) fényforrással exponáljuk. A maszkírozó réteg egyes részei az expozíció alatt térhálósodnak és/vagy hozzákötődnek a felülethez (negatív reziszt esetében). A maszkírozó anyag többi része a megfelelő előhívószer, például nátrium- vagy kálium-karbonát, illetve Stoddard-oldószer hatására az előhívási folyamat során lemosódik vagy feloldódik, szabaddá téve ezzel az alatta elhelyezkedő anyagot.

A 12 felület 18 részeit megmaratjuk, előnyösen porlasztó maratással, hozzávetőleg 37,8°C (100°F) porlasztási hőmérsékleten és hozzávetőleg 69 kPa (10 font/négyzethüvelyk) porlasztási nyomással, salétromsav és fluorhidrogén

sav oldatának felhasználásával, hozzávetőleg 20 perc időtartamig. Elegendő mennyiségű „friss” maratószeret szórunk fel a 18 megmaratandó felületekre ahhoz, hogy vízszintes és függőleges irányú marás is végbemenjen. Megjegyzendő, hogy alternatív maratási eljárások, például a bemerítéses ultrahangos és elektrolitikus maratás is hasonló eredményeket adhat. A maratás 20 alá-
 5 mart üregeket eredményez, amint ez a 4. ábrán látható, és ezek részben összeköttetésben állnak egymással, mint a 22 helyen. A fém úgy maradik meg, hogy alámarásokat produkál a mintázatban, és lehetővé teszi az üregek egy részének összekapcsolódását, átjárhatóságát vagy „áttörését”, aminek kö-
 10 vetkeztében élesen meghatározott bonyolult hálózat alakul ki, a mintázatok összekapcsolódásával, amikor is a legtöbb üreg mérete kisebb a 12 felületen, mint a 10 tárgy 12 felülete alatt bizonyos távolságra elhelyezkedő síkban. A 20 üregek, legalábbis néhány esetben, a 12 felületen és annak közelében egymással közlekedhetnek, mint a 4. ábrán látható 22 helyen, és ezzel na-
 15 gyobb felületű 20a üregeket eredményeznek (5. ábra).

A 12 fémfelület maratása tehát egy lépésben történik, szemben az idézett ko-
 rábbi hivatkozásokban javasolt ismételt maratással. Az egy lépéses maratási eljárás során nem gömb alakú, hanem tojásdad (ovoid) üregek keletkeznek, amelyek kívánt méretben és mélységben, implantátumról-implantátumra
 20 megismételhető módon alakulnak ki.

A megmaradt réteg eltávolítható a testfelület bemerítésével NU/Phase 23 Stripper fürdőbe, hozzávetőleg 82,2°C-on (hozzávetőleg 180°F), hozzávetőleg 10 percre. Más módon a maszkírozó réteg feloldással vagy emulgeálással is

eltávolítható (5. ábra). Ha kívánatos, a 10 tárgyat lehet gyengén utánmaratni is.

Eljárást adunk tehát egy összetett, legalább részben egymással összeköttetésben álló mintázat kialakítására, vagy hasonlóan, háromdimenziós felületkeze-
 5 lésre, amivel elősegíthetjük biológiai anyagok hozzákötődését a beültetett eszközhöz, vagy más összekapcsolni kívánt testek összekapcsolódását, szelektív maratással, és a felület alámárásával úgy, hogy egy legalább részben egymással összeköttetésben lévő üregek hálózata alakuljon ki. A mintázat a maszkírozó rétegnek vagy a maratásnak ellenálló rezisztnek közvetlen lézeres
 10 ablálásával van kialakítva, ami lehetővé teszi bonyolult geometriájú vagy görbült felületekkel rendelkező tárgyon is texturált felület kialakítását. A mintázatot CAD vagy más számítógépes rendszerben tároljuk, ami vezérli a maszkírozó anyag ablációját, és a mintázat egyidejűleg előre megtervezhető és megismételhető. A tárgyon a bonyolult mintázat kémiai maratás hatására alakul
 15 ki. A tárgy anyagának metallurgiai sajátosságai nincsenek hőhatással megváltoztatva, hanem lényegében az egész eljárás során állandóak maradnak. A lágyszövetek, illetve a csont bele tud nőni az így kialakított felületbe, aminek eredménye egy kölcsönösen egymásba hatoló hálózat, amely különlegesen jó mechanikai tapadást és lebomlással szembeni ellenállást biztosít. Az alámart
 20 üregek és a referenciafelület találkozásánál elhelyezkedő éles élek elősegítik a kezdeti „scratch fit” illesztést a csont és az implantátum felülete között.

A texturált felület előállítására sebészeti implantátum felületén a gyakorlatban kiválasztott mintázat szerinti, alámart és részben egymással összeköttetésben lévő üregeket alakítunk ki (5. ábra). A beültetés során a 12 implantá-

tumfelületet a **B** csonthoz szorítjuk (6. ábra) úgy, hogy az üregek 24 éles élei előidéznek a **B** csonttal való „scratch fit” illesztést, ami azt jelenti, hogy a **B** csontból apró **b** csontrészeket borotválunk le, amelyek beleesnek a 20 tojásdad üregekbe, ahol megfelelő idő eltelte után a **b** csontrészekek stimulálják **B** csont belenövését az üregbe, és ezzel biztonságosan rögzítik az implantátumot a **B** csonthoz (8. ábra).

Ilyen módon a kaparóilleszkedés biztonságosan csatlakoztatja a 10 tárgyat a **B** csonthoz, és ezzel minimalizálja vagy teljesen kizárja a 10 test és a **B** csont közötti mikroelmozdulásokat. Egy ilyen mozgás jelenléte akadályozná a csont belenövését az implantátumba, és ezzel hosszú távon akadályozná az implantátum és a csont összenövését.

Az implantátum „scratch fit” illesztése a csonthoz elősegíti a csontrészek begyűjtését és behullását az üregekbe, ahol meg is maradnak, és ezzel stimulálják a csont belenövését az üregekbe. Mivel az üregek tojásdad alakúak, nagyobb felület alatti fraktálfelületet biztosítanak, mintha gömb alakúak volnának, és ezzel nagyobb felületet biztosítanak a csontanyag és az implantátum egymáshoz kapcsolódására.

A 11. ábrán láthatjuk, hogy a **B** csont, olyan 10 implantátumot fogad be, amely több 12 referenciafelülettel rendelkezik, ezek között van az egymással szemben fekvő 12a és 12b felület is. A legkritikusabb a referenciafelületek pontos elhelyezkedése, mivel az implantátum anyagának a referenciafelületek feletti bármely felhalmozódása előidézheti, hogy a **B** csont nem fogadja be az implantátumot. A 12 felületek felszín alatti texturálása azt jelenti, hogy a fe-

lületekhez nem adódik hozzá semmi. Ezzel szemben a 12 felület feletti texturálás megnöveli az implantátum befogadásához szükséges távolságot a szemben fekvő csontfelületek között, és ez az implantátum kilökéséhez vezet-
 het. Azok az ismert eljárások, amelyek texturálás céljából hozzátesznek vala-
 5 mit a felülethez, nélkülözik az olyanfajta precíz szabályozási lehetőséget, ami-
 vel meg lehetne határozni a hozzáadott anyag csúcsainál adódó eltérést. Az itt
 leírt eljárás elősegíti a sebészeti implantátumok referenciacsontfelületeinek pontos
 és precíz kialakítását.

Ilyen feldurvított felületek az ipar más területein is alkalmazhatók, például fo-
 10 gászati fúrók, sebészeti ráspolyok, orvosi reszelők és kaparókések, továbbá
 általában vágóeszközök esetében.

Megjegyezzük, hogy a találmányhoz tartozó oltalmi körön belül az egyes
 részletekben, anyagokban, lépésekben sok további változtatás lehetséges,
 azokon kívül, amiket itt leírtunk és illusztráltunk a találmány lényegének is-
 15 mertetése érdekében; ezeket a szakember végrehajthatja. Például míg az itt
 bemutatott üregek a referenciacsontfelületre normális irányú középponti tengelyűek,
 addig nyilvánvaló, hogy az üregek tengelye megdőntött is lehet, és így
 aszimmetrikus alámárások keletkeznek. A maratószernek szög alatti felvitele
 (nem ábrázolt) fűrészfogszerű szerkezet eredményez. Az ilyen szerkezetek vi-
 20 szonylag könnyen illeszthetők a csontüregbe, de erősen ellenállnak a húzó-
 erőnek, ami az implantátum elmozdulását okozhatná.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás alámart mikroüregek kialakítására tárgy felületén, úgy hogy a tárgy a felület alatt nagyobb fraktálfelülettel bír, mint maga a felület, *azzal jellemezve, hogy*
- 5 maszkírozó réteget hordunk fel lényegében a tárgy teljes felületére;
- egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy felületének alattuk fekvő részei kívánt mintázatnak megfelelően szabaddá váljanak;
- maratószer alkalmazunk a szabaddá tett felületrészeken annyi ideig, ami
- 10 elégséges arra, hogy kimarassa a szabaddá tett felületet, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a maszkírozó réteg megmaradt részei alá, és alámart üregek sokaságát hozza létre; és
- a maszkírozó réteg megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a tárgy felületét az alámart üregek sokaságával egymással összefüggő üregeket
- 15 tartalmazóan, és ezzel üregek megtervezett mintázatát biztosítjuk.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a tárgy anyagát a fémekből, kerámiákból, műanyagokból, üvegszerű anyagokból, és ezek kompozitjaiból álló csoportból választjuk ki.
3. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a fém tárgy által
- 20 tartalmazott fémet a vasfémekből, nemvasfémekből és ezek ötvözeteiből álló csoportból választjuk ki.

4. A 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a fém tárgy által tartalmazott fémet a titánból, cirkóniumból, rozsdamentes acélból, tantáliból, tűzálló fémekből, fémkarbidokból és kobalt–króm ötvözetekből álló csoportból választjuk ki.
- 5 5. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a maszkírozó anyagot az akrilanyagokból, epoxianyagokból és poliészterből álló csoportból választjuk ki.
6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a maszkírozó anyag olyan anyagot tartalmaz továbbá, amelyet a festékekből és pigmentek-
10 ből álló csoportból választunk ki.
7. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* kormot tartalmazó pigmentet alkalmazunk.
8. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* polimer rezisztet tartalmazó maszkírozó anyagot alkalmazunk.
- 15 9. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* hozzávetőleg 0,0254 mm – 0,254 mm (hozzávetőleg 0,001 hüvelyk – 0,010 hüvelyk) vastagságú maszkírozó réteget alkalmazunk.
10. A 9. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a maszkírozó réteget hozzávetőleg $93,3 \pm 5,6^{\circ}\text{C}$ -on ($200 \pm 10^{\circ}\text{F}$ -on), hozzávetőleg 15 perc – 17
20 perc időtartamig hőkezeljük.

11. A 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a pigmentet egy nagy nyíróerejű keverővel diszpergáljuk a maszkírozó anyagban, és a maszkírozó anyagot a benne lévő pigmenttel addig keverjük, amíg a keverék hozzávetőleg 15°C – 20°C-os hőmérsékletemelkedést mutat.
- 5 12. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a maszkírozó réteget a tárgy felületére bemártás, porlasztás, centrifugálás, ecsetelés vagy elektrosztatikus leválasztás közül kiválasztott módszerrel visszük fel.
13. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a maszkírozó réteg eltávolítását lézeres ablációval hajtjuk végre.
- 10 14. A 13. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* számítógéppel vezérelt lézeres ablációt alkalmazunk.
- 15 15. A 14. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a mintázatot a maszkírozó anyagnak aktív lézeres vetített mintázat révén szelektív eltávolítással alakítjuk ki.
- 15 16. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a maratószeret a tárgy felületének szabadabbá tett részére porlasztásos maratóval visszük fel.
17. A 16. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a porlasztásos maratót hozzávetőleg 37,8°C (100°F) hőmérsékleten és hozzávetőleg 69 kPa (10 font/négyzethüvelyk) porlasztási nyomással működtetjük salétromsav és
 20 fluorhidrogén sav keverékkel, hozzávetőleg 20 percig.

18. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a megmaradt maszkírozó réteget azáltal távolítjuk el, hogy a felületet hozzávetőleg 82,2°C-on (180°F-on), NU/Phase 23 Stripper fürdőbe hozzávetőleg 10 percre beme-
rítjük.
- 5 19. A 14. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a vezérlő számítógépet CAD rendszerrel összekapcsolva működtetjük, amely alkalmas mintázatok digitális tárolására, vagy az adatok fotoeszközbe való átvitelére.
20. A 13. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a lézeres ablációt YAG lézer, CO₂ lézer, vagy zöld lézer közül kiválasztott lézerrel végezzük,
10 vagy bármely más olyan lézerrel, amelynek hullámhossza megfelel a maszkírozó anyagban való elnyelődéshez.
21. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* az alámart üregekként gömb alaktól eltérő alakú kialakítással rendelkező üregeket alkalmazunk.
- 15 22. A 21. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* lényegében tojásdad alakú kialakítást alkalmazunk.
23. Eljárás alámart mikroüregek sokaságának kialakítására kiválasztott mintázatnak megfelelően tárgy felületén, amely mintázat bármely kiválasztott felületen megismételhető, *azzal jellemezve, hogy*
20 maszkírozó réteget hordunk fel lényegében a tárgy teljes felületére;

programozott helyekről számítógéppel vezérelt lézeres ablációval a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy felületének alattuk fekvő részei programozott mintázatnak megfelelően szabaddá váljanak;

maratószer alkalmazunk a szabaddá tett felületrészekben annyi ideig, ami
 5 elégséges arra, hogy kimarassa a szabaddá tett felületet, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a maszkírozó réteg megmaradt részei alá, és alámart üregek sokaságát hozza létre; és

a maszkírozó réteg megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a kiválasztott felületet, rajta az alámart üregek sokaságával.

10 24. A 23. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a lézeres ablációt hozzávetőleg 1,06 μm hullámhosszúságú, neodimiummal adalékolt YAG lézerral hajtjuk végre.

25. A 23. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a lézeres ablációt CO₂ lézer, diódával szivattyúzott lézer és zöld lézerközül kiválasztott lézerral
 15 hajtjuk végre.

26. A 23. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a programozott mintázatot TIFF — Tagged Image File Format — és PLT — Plot Graphic File — közül kiválasztott formátumban tároljuk.

27. A 23. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* az alámart
 20 üregekként gömb alaktól eltérő alakú kialakítással rendelkező üregeket alkalmazunk.



28. A 27. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* lényegében tojásdad alakú kialakítást alkalmazunk.

29. Eljárás sebészeti implantátum előállítására, amely implantátum beültetése után képes stimulálni csont belenövését, *azzal jellemezve, hogy*

5 merev tárgyat alkalmazunk,

maszkírozó réteget hordunk fel a tárgy egy referenciafelületének lényegében egészére;

egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy referenciafelületének alattuk fekvő részei szabaddá váljanak;

10 maratószer alkalmazunk a szabaddá tett felületrészeken annyi ideig, ami elégséges arra, hogy a maratószer alámarjon a maszkírozó réteg megmaradt részeinek, és hogy a maratószer olyan alámart üregek sokaságát hozza létre, amelyek éles éllel rendelkeznek a referenciafelülettel vett metszésüknél; és
15 a maszkírozó réteg megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a referenciafelületet a csontról részecskéket leborotváló éles éllel, valamint a csont részecskéit befogadó és megtartó, a csont belenövését stimuláló üregekkel.

30. Eljárás texturált felület kialakítására sebészeti implantátumon, *azzal jellemezve, hogy*

20 maszkírozó réteget hordunk fel az implantátum egy referenciafelületének lényegében egészére;

egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó réteg részeit eltávolítjuk, hogy ezzel a tárgy referenciafelületének alattuk fekvő részei szabaddá váljanak;

maratószer alkalmazunk a szabaddá tett felületrészeken annyi ideig, ami elégséges arra, hogy kimarassa a felület szabaddá tett részeit, és lehetővé te-
 5 gye, hogy a maratószer bemarjon a maszkírozó réteg megmaradt részei alá, és hogy olyan alámart üregek sokaságát hozza létre, amelyek éles élekkel rendelkeznek a referenciafelülettel vett metszésüknél; és

a maszkírozó réteg megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a referenciafelületet a csonttól részecskéket leborotváló éles élekkel, valamint a
 10 csont részecskéit befogadó és megtartó, a csont belenövését stimuláló üregekkel.

31. Eljárás sebészeti implantátum csonthoz való rögzítésére, *azzal jellemezve, hogy*

referenciafelülettel és referenciafelületen alámart mikroüregek sokaságával
 15 rendelkező sebészeti implantátumot alkalmazunk, amelynél az implantátum a referenciafelület alatt nagyobb fraktálfelülettel bír, mint maga a referenciafelület, valamint a referenciafelület és az üregek metszete éles éleket alkot;

a referenciafelületet hozzászorítjuk a csont felületéhez; és

az implantátumot végighúzzuk a csont felülete mentén, és így az éles élekkel
 20 csont részecskéket borotválunk le a csonttól; továbbá

az üregekkel befogadjuk és megtartjuk a csont részecskéket, és ezzel stimuláljuk a csont belenövését az implantátumba.

32. Eljárás sebészeti implantátum csonthoz való rögzítésére, *azzal jellemezve, hogy*

referenciafelülettel és referenciafelületen mikroüregek sokaságával, valamint csontforgácsoló szerkezettel rendelkező sebészeti implantátumot alkalmazunk;

5 a referenciafelületet hozzászorítjuk a csont felületéhez; és

az implantátumot végighúzzuk a csont felülete mentén, és így csontrészecskéket marunk le a csonttól; továbbá

az üregek a csontrészecskék befogadására és megtartására alkalmasak, és így stimuláljuk a csont belenövését az implantátumba.

10 33. A 32. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* az alámart üregekként gömb alaktól eltérő alakú kialakítással rendelkező üregeket alkalmazunk.

34. A 33. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* lényegében tojásdad alakú kialakítást alkalmazunk.

15 35. Eljárás csont begyűjtésére és sebészeti implantátum csontrészecskékkel való beoltására az implantátum csontba történő beépítése során, *azzal jellemezve, hogy*

egy, a csont egy felületéhez való rögzítésre alkalmas felülettel rendelkező implantátumot alkalmazunk, amely implantátum a felületén alámart mikroü-

20 regek sokaságával és csontforgácsoló szerkezettel rendelkezik; és

az implantátumot végighúzzuk a csont mentén úgy, hogy a csontforgácsoló szerkezettel csontrészecskéket választunk le a csonttól, amely csontrészecskék

beleesnek a mikroüregekbe, és azokkal megtartjuk a csontrészecskéket, és ezzel stimuláljuk a csont belenövését az alámart üregekbe.

36. A 35. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy az alámart üregekként gömb alaktól eltérő alakú kialakítással rendelkező üregeket alkalmazunk.*

37. A 36. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy lényegében tojásdad alakú kialakítást alkalmazunk.*

38. Eljárás sebészeti implantátum kialakítására, *azzal jellemezve, hogy az implantátum lényegében egymással szemben fekvő, egymástól előre meghatározott távolságban helyezkedő referenciafelületekkel rendelkezik, és a referenciafelületek mindegyike egy-egy csontfelülettel való összekapcsolódásra alkalmas, és az eljárás során*

rendre első és második csontfelületekhez kapcsolandó első és második referenciafelület-részekkel rendelkező tárgyat alkalmazunk, amelynél a referenciafelületek az előre meghatározott távolságban helyezkednek el egymástól, amely távolság lényegében egyenlő az első és második csontfelület közötti távolsággal;

maszkírozó réteget hordunk fel mindegyik referenciafelület lényegében egészére;

egyes kiválasztott helyekről a maszkírozó rétegeket eltávolítjuk, hogy ezzel a referenciafelületnek az alattuk fekvő részei kiválasztott mintázatnak megfelelően szabaddá váljanak;

maratószert alkalmazunk az alul fekvő, szabaddá tett referenciafelület-része-
ken annyi ideig, ami elégséges arra, hogy kimarassa a referenciafelületek
szabaddá tett részeit, és lehetővé tegye, hogy a maratószer bemarjon a meg-
maradt maszkírozó rétegek alá, és alámart üregeket hozzon létre; és

- 5 a maszkírozó rétegek megmarad részeit eltávolítjuk, hogy szabaddá tegyük a
referenciafelületeket az alámart üregek sokaságával; továbbá
bármilyen belőlük kiálló szerkezettől mentes referenciafelületeket alkalma-
zunk.

39. Sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy*

- 10 csonthoz illeszkedő kapcsolatra szolgáló referenciafelülettel rendelkező tárgyat
tartalmaz;

a referenciafelületen elhelyezkedő, a referenciafelület alatt a referenciafelület-
nél nagyobb fraktálfelületet kialakító mikroüregek sokaságát tartalmazza;

- 15 az üregek és a referenciafelület metszése a csontot vágó, és csontrészecskéket
előállító éles éleket képez;

az üregek a csontnak az üregekbe való belenövését stimulálóan a csonttól
élükkel levágott csontrészecskéket befogadó és megtartó üregek.

40. A 39. igénypont szerinti sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy a*
tárgy anyaga a fémekből, kerámiákból, műanyagokból, üvegszerű anyagok-
20 ból, és ezek kompozitjaiból álló csoportból van kiválasztva.

41. A 40. igénypont szerinti sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* a fém tárgy a vasfémekből, nemvasfémekből és ezek ötvözeteiből álló csoportból kiválasztott fémből van.

42. A 40. igénypont szerinti sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* a fém tárgy a titánból, cirkóniumból, rozsdamentes acélból, tantálból, tűzálló fémekből, fémkarbidokból és kobalt–króm ötvözetekből álló csoportból kiválasztott fémből van.

43. A 39. igénypont szerinti sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az alámart üregek gömb alaktól eltérő alakú kialakítással rendelkeznek.

44. A 43. igénypont szerinti sebészeti implantátumok, *azzal jellemezve, hogy* a kialakítás lényegében tojásdad alakú.

45. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve, hogy* a szabaddá tett felületre a maratószer az alábbiak közül kiválasztott szögben visszük fel: (i) a szabaddá tett felületre normális irányban, (ii) a szabaddá tett felülethez képest hegyesszögben.

46. A 39. igénypont szerinti sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* minden egyes mikroüreg középponti tengellyel rendelkezik, amely vagy (i) normális irányú a referenciafelületre, vagy pedig (ii) hegyes szöget zár be a referenciafelülettel.

47. Sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* szövetet befogadó referenciafelületet tartalmaz;

a referenciafelületen elhelyezkedő, éles, alámart, tojásdad alakú kialakítással rendelkező üreget tartalmaz.

48. A 47. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy a* referenciafelület egy eredeti referenciafelület.

5 49. A 47. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy a* referenciafelületen elhelyezkedő, éles, alámart, tojásdad alakú kialakítással rendelkező üregek sokaságát tartalmazza.

50. A 49. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy az* üregek sokasága össze van kötve egymással.

10 51. Az 50. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy az* egymással összeköttetésben lévő üregek összetett hálózatot képeznek.

52. A 47. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy az* éles, alámart, tojásdad alakú kialakítás a szövetet borotváló kialakítást képez.

15 53. A 47. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* alapot képező anyagot tartalmaz, és az éles, alámart, tojásdad alakú kialakítás anyagfolytonos az alapot képező anyaggal.

54. A 49. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy az* alámart tojásdad alakú kialakítások implantátumról-implantátumra megismételhetőek.

55. Sebészeti implantátum, *azzal jellemezve, hogy*

alapot tartalmaz, amelynek anyagfolytonos, szövetet befogadó referenciafelülete van; és

a referenciafelületen egymással összeköttetésben lévő üregek sokaságát tartalmazza, amely üregek éles, alámart, tojásdad alakú mintázatot tartalmaznak.

5 56. Az 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* a referenciafelület egy eredeti referenciafelület.

57. Az 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az egymással összeköttetésben lévő üregek összetett hálózatot képeznek.

10 58. A 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az éles, alámart, tojásdad alakú mintázat a szövetet borotváló mintázatot képez.

~~59. A 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* alapot képező anyagot tartalmaz, és az éles, alámart, tojásdad alakú mintázat anyagfolytonos az alapot képező anyaggal.~~

15 ~~60. A 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az alámart, tojásdad alakú mintázat implantátumról-implantátumra megismételhető.~~

javítás:
Sári Tamás

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Sári Tamás Gusztáv
szabadalmi ügyvivőjelölt

alapot tartalmaz, amelynek anyagfolytonos, szövetet befogadó referenciafelülete van; és

a referenciafelületen egymással összeköttetésben lévő üregek sokaságát tartalmazza, amely üregek éles, alámart, tojásdad alakú mintázatot tartalmaznak.

5 56. Az 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* a referenciafelület egy eredeti referenciafelület.

57. Az 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az egymással összeköttetésben lévő üregek összetett hálózatot képeznek.

10 58. A 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az éles, alámart, tojásdad alakú mintázat a szövetet borotváló mintázatot képez.

59. A 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* alapot képező anyagot tartalmaz, és az éles, alámart, tojásdad alakú mintázat anyagfolytonos az alapot képező anyaggal.

15 60. A 55. igénypont szerinti implantátum, *azzal jellemezve, hogy* az alámart, tojásdad alakú mintázat implantátumról-implantátumra megismételhető.

lell.: 5 rajz (11 ábra)
Ll

A meghatalmazott:

DANUBIA

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

Sári Tamás Gusztáv

szabadalmi ügyvivő

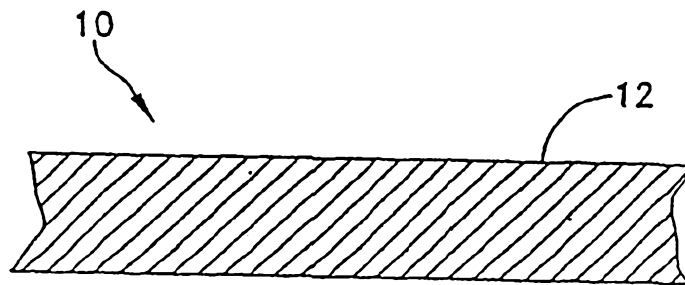


FIG. 1

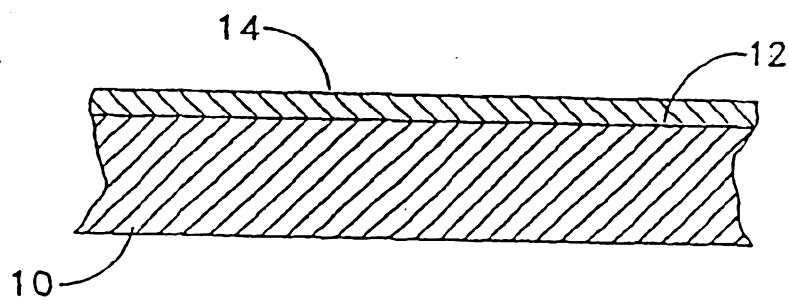


FIG. 2

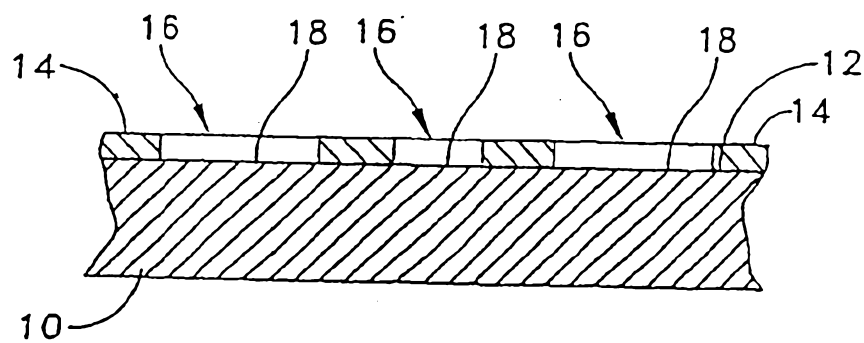


FIG. 3

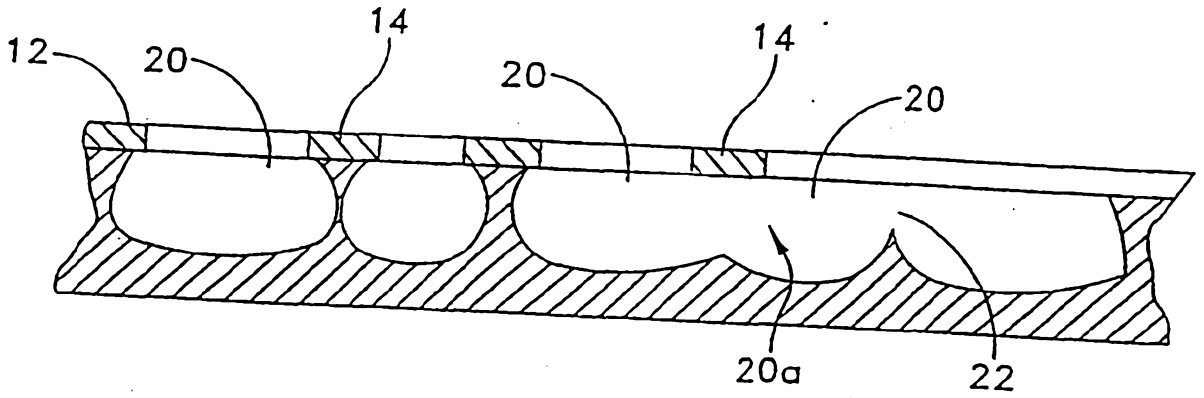


FIG. 4

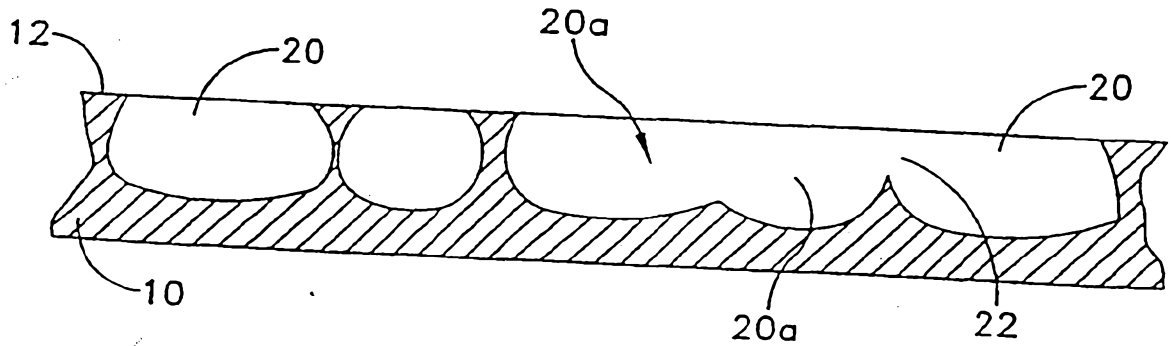


FIG. 5

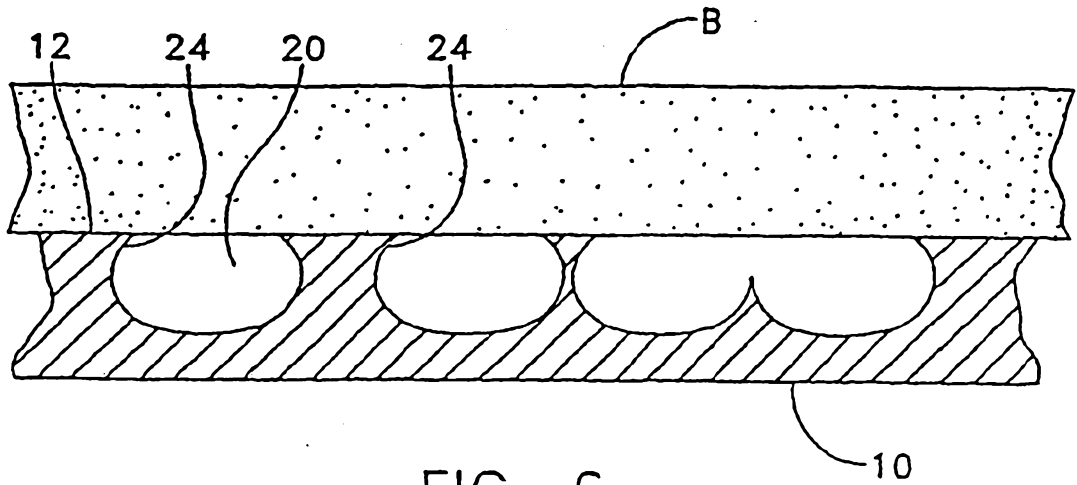


FIG. 6

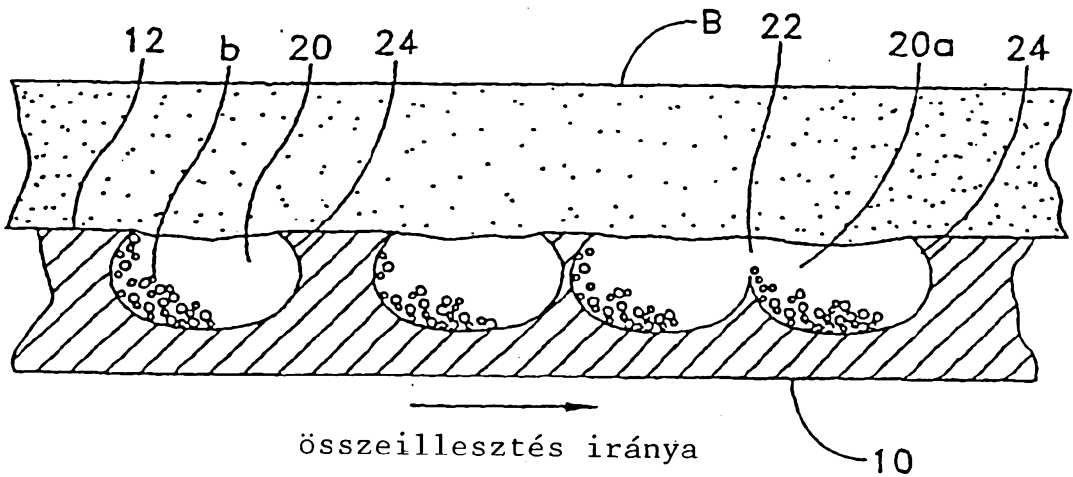


FIG. 7

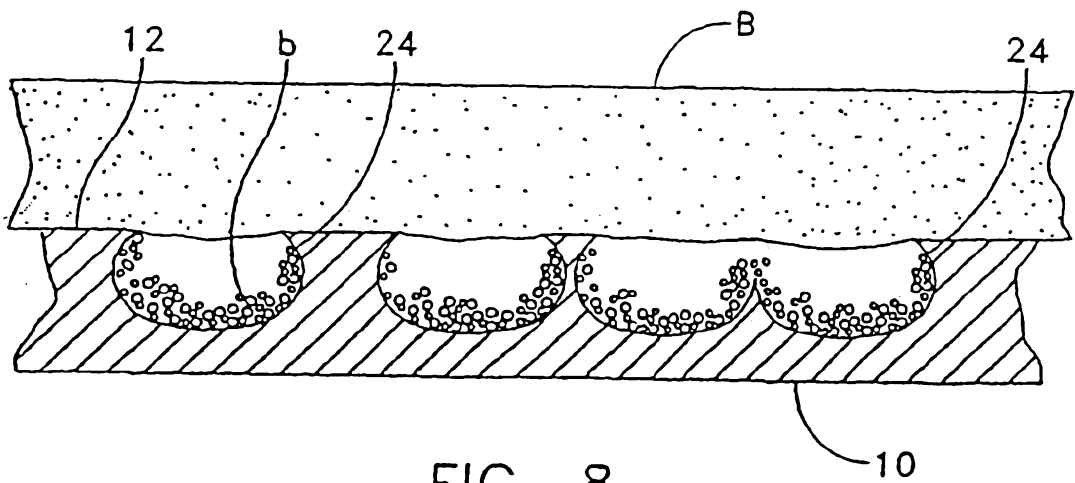


FIG. 8

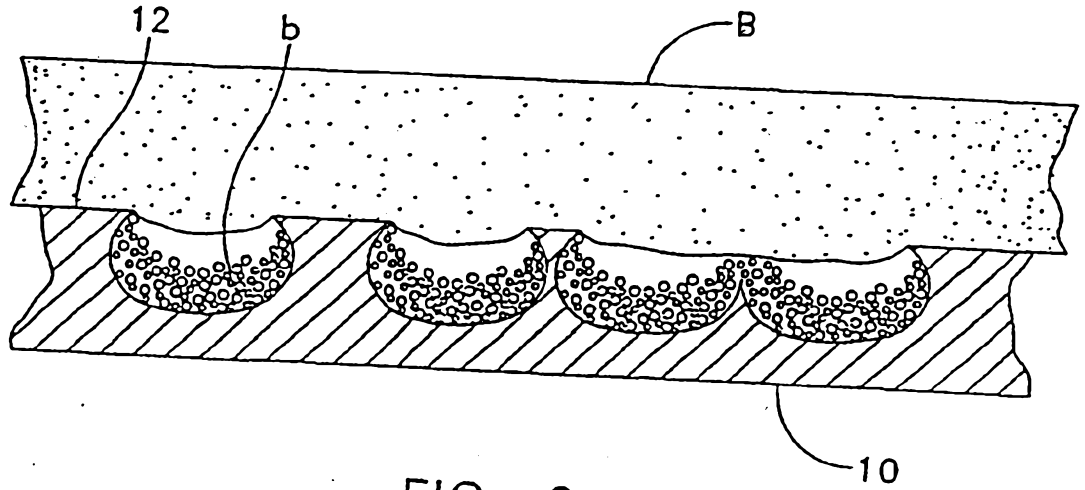


FIG. 9

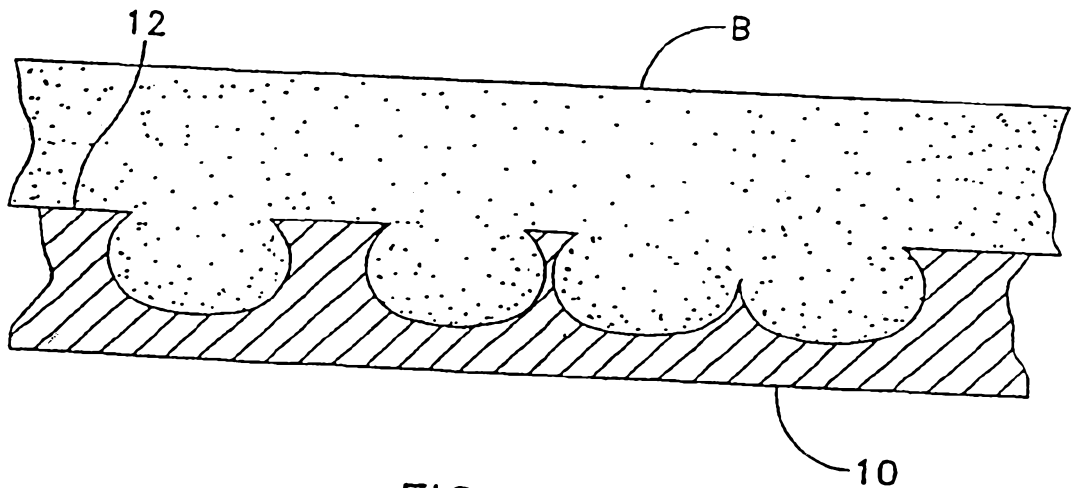


FIG. 10

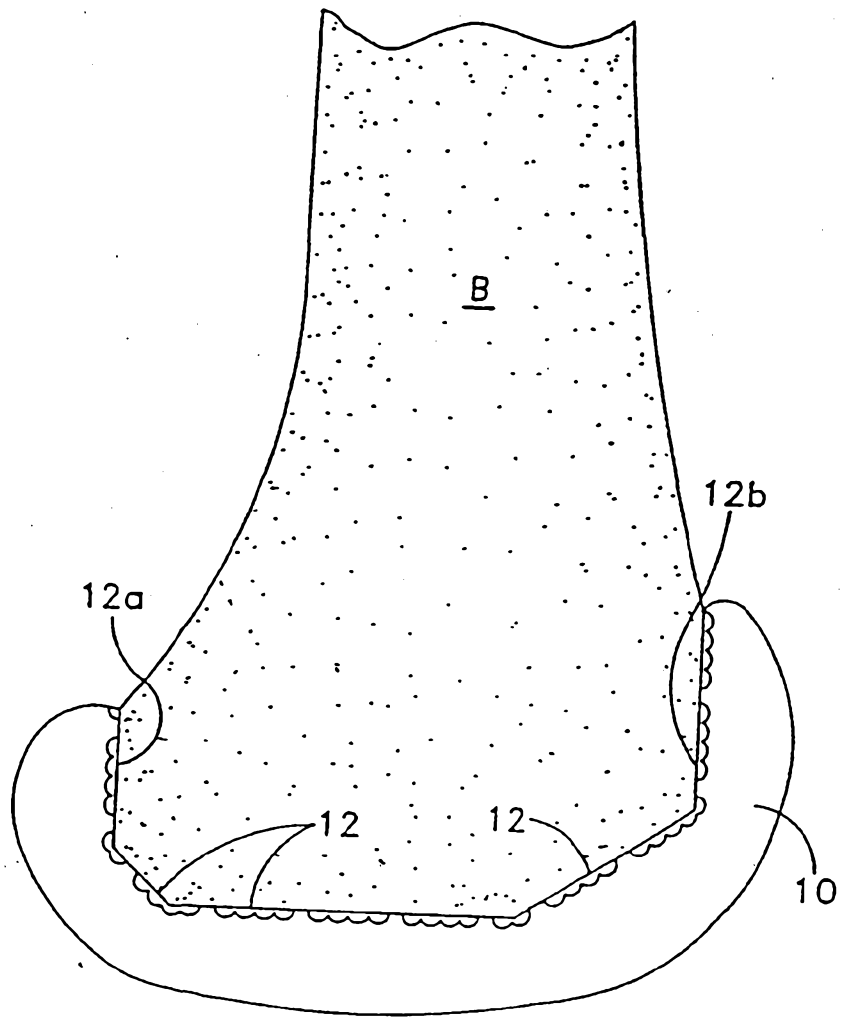


FIG. 11