



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101996900562581</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>11/12/1996</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>11/06/1998</b>

<b>Priorità</b>	9514828
<b>Nazione Priorità</b>	FR
<b>Data Deposito Priorità</b>	

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
A	61	F		

Titolo

PROTESI TOTALE PER ARTICOLAZIONI OSSE, PARTICOLARMENTE PER LE ARTICOLAZIONI TRA LE OSSA DELLA MANO O DEL PIEDE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo  
"PROTESI TOTALE PER ARTICOLAZIONI OSSEE,  
PARTICOLARMENTE PER LE ARTICOLAZIONI TRA LE OSSA  
DELLA MANO O DEL PIEDE"

di: MERCK BIOMATERIAL FRANCE (société anonyme), H.70755  
nazionalità francese, Plateau de Lautagne, 26903 C.9 07/NB  
VALENCE CEDEX 09 (FRANCIA)

e di: ISSELIN Jacques, nazionalità francese, 1 rue  
de Dijon, 21560 COUTERNON (FRANCIA)

e di: RELAVE Marc, nazionalità francese, Les  
Granges, Chemin de Pré-Grand, 42160 ANDREZIEUX  
BOUTHEON (FRANCIA)

e di: LILLE Roland, nazionalità francese, 8 rue du  
Prieuré, 69130 ECULLY (FRANCIA)

e di: FAUCHET Pierre, nazionalità francese, 14  
Boulevard des Cretes, Domaine de Sinopolis, 83580  
GASSIN (FRANCIA)

Inventori designati: Fauchet, Pierre; Isselin,  
Claude; Lille, Roland; Relave, Marc; De Witte,  
Gérard

Depositata il:

11 DIC. 1996

T086A00 1010

\* \* \* \* \*

La presente invenzione riguarda il campo delle  
protesi per articolazioni ossee e si riferisce più  
particolarmente alle protesi totali per le

NP/np

articolazioni tra le ossa della mano o del piede.

A titolo di applicazione preferita l'invenzione è relativa ad una protesi totale di articolazione tra le ossa falangee e in modo più specifico le articolazioni metacarpo-falangee e/o interfalangee.

Le articolazioni naturali metacarpo-falangee e interfalangee sono sottoposte a sforzi e a impieghi intensivi che hanno come conseguenza una tendenza all'usura o alla degradazione o ancora all'insorgenza di affezioni infiammatorie o di alterazioni croniche.

Quando l'alterazione o la degradazione raggiunge un grado incompatibile con la funzione che deve essere svolta dall'articolazione o ancora con il dolore articolare che essa provoca, si cerca generalmente di intervenire sulle superfici articolari interessate per tentare di apportare, tramite una protesi, una sostituzione artificiale all'articolazione naturale.

Un intervento di questo ordine urta tuttavia contro delle difficoltà che riguardano essenzialmente due ragioni.

La prima deriva dalla presenza, in questo tipo di articolazione, di superfici con piccola embricazione o congruenza in confronto a quella che

fa intervenire un'embricazione di conformazioni complementari più importanti come l'articolazione coxo-femorale.

La seconda riguarda il fatto che le superfici congruenti delle ossa interessate presentano delle piccole dimensioni e il fatto che è allora difficile e delicato impiantare una protesi con carattere totale rispettando la necessità di tener conto di variazioni dimensionali individuali relativamente importanti tenuto conto delle dimensioni proprie delle ossa e dell'esigenza naturale di lasciar rimanere, tramite i legamenti naturali, una tensione sufficientemente salda per mantenere il rapporto di cooperazione naturale tra le parti ossee interessate allo scopo di evitare una lussazione pregiudizievole.

Allo scopo di rispondere agli obiettivi sopra citati, conviene menzionare che dalla tecnica nota era conosciuta una proposta di protesi totale per articolazione falangea nella quale la parte distale e la parte prossimale cooperano tramite un collegamento strutturale che le rende interdipendenti. Tale collegamento può essere materializzato mediante un perno trasversale, mediante uno snodo sferico o addirittura mediante

una piega quando ciò è permesso dal materiale costitutivo dei pezzi da impiantare.

Queste proposte di protesi totale con pezzi complementari collegati non sono soddisfacenti per varie ragioni.

Le protesi con pezzi complementari collegati non convengono per un'impiantazione in qualità di protesi metacarpo-falangee la cui struttura anatomica implica un grado di libertà in flessione combinato con una possibilità di abduzione e di adduzione.

Questa doppia esigenza non può essere rispettata con una protesi con pezzi complementari collegati.

Sia che si tratti di un collegamento mediante perno oppure mediante snodo sferico, le protesi collegate impongono per il loro posizionamento di tener conto del loro relativo ingombro e portano il medico ad effettuare una resezione considerevole della parte distale e della parte prossimale delle ossa costitutive dell'articolazione da ristabilire.

Tenuto conto della piccola superficie e della lunghezza relativamente poco estesa delle ossa del piede o della mano, una resezione considerevole è difficile da effettuare in modo conveniente a causa dei luoghi di inserimento dei legamenti laterali.

che devono assolutamente essere preservati affinché il funzionamento dell'articolazione artificiale possa essere opportunamente adattato alla funzione da svolgere.

D'altra parte, quando deve essere eseguita una resezione considerevole delle parti epifisarie, il medico non possiede più molto margine di sicurezza se non addirittura nessuno per perfezionare un adattamento che è d'altra parte compromesso e che richiede o esige dei ritocchi di orientazione o di angolazione.

D'altra parte tali protesi totali collegate pongono anche un problema di complementarità funzionale in particolare con i tendini estensori-flessori di cui conviene preservare il libero passaggio.

Una protesi totale di tipo collegato tramite una piega potrebbe essere considerata come un sistema per non dare origine a tutti gli inconvenienti sopra citati, ma la natura del suo materiale costitutivo non è in grado di fornire un servizio affidabile nel tempo poiché delle rotture intempestive sono note e possono intervenire a seguito di usura ma anche a seguito di un carico funzionale eccessivo.

D'altra parte tali protesi possiedono un senso di impiantazione obbligato in modo che la piega di cerniera che esse presentano è disposta in relazione con il piano di flessione dell'articolazione, di modo che si pone il problema di preservare l'integrità dei tendini e delle guaine che svolgono la funzione di estensione delle ossa costitutive delle articolazioni interessate.

Come regola generale le articolazioni a carattere collegato sono anche dotate di guarnizioni interne fatte di materiale antifrizione in modo da facilitare la funzionalità dell'articolazione artificiale. Tali guarnizioni aumentano ancora il carattere ingombrante dell'articolazione con gli inconvenienti menzionati.

L'invenzione ha lo scopo di rimediare agli inconvenienti sopra citati proponendo una nuova protesi totale per articolazioni falangee che è concepita in modo da presentare due pezzi di impiantazione, rispettivamente distale e prossimale, che hanno la caratteristica di essere liberi e non collegati l'uno all'altro possedendo delle parti di cooperazione con superfici congruenti la cui funzionalità viene realizzata

tramite i legamenti e i tendini naturali.

L'invenzione propone dei mezzi tecnici caratteristici che sono dello stesso ordine per una protesi totale detta metacarpo-falangea o per una protesi totale detta interfalangea.

Per raggiungere l'obiettivo sopra citato la protesi totale secondo l'invenzione è caratterizzata dal fatto che le parti di cooperazione sono prive di mezzi di collegamento strutturale tra di loro e sono costituite

- per l'una, da una testa metallica che presenta, dalla parte opposta al codolo, almeno una superficie convessa di contatto e di scorrimento,

- per l'altra, da una sede di contatto e di scorrimento che è presentata da una zona piatta metallica e che presenta una superficie congruente alla superficie convessa della parte distale.

Diverse altre caratteristiche appaiono dalla descrizione fatta qui di seguito con riferimento ai disegni allegati che illustrano, a titolo di esempi non limitativi, delle forme di attuazione dell'invenzione.

La figura 1 è una vista in pianta schematica dello scheletro di una mano che permette di mettere in evidenza l'applicazione considerata

dall'invenzione.

La figura 2 è una semielevazione semisezione presa secondo la linea II-II della figura 1.

La figura 3 è una vista in pianta presa secondo la linea III-III della figura 2.

La figura 4 è una vista trasversale presa secondo la linea VI-VI della figura 2.

La figura 5 è una sezione trasversale presa secondo la linea V-V della figura 2.

La figura 6 è una vista trasversale presa secondo la linea VI-VI della figura 2.

La figura 7 è una sezione trasversale presa secondo la linea VII-VII della figura 2.

La figura 8 è una vista parzialmente in elevazione, parzialmente in sezione asportata, che corrisponde ad una linea generale VIII-VIII della figura 1 e che illustra un'altra forma di attuazione dell'oggetto dell'invenzione.

La figura 9 è una sezione presa secondo la linea IX-IX della figura 8.

La figura 10 è una vista trasversale presa secondo la linea X-X della figura 8.

La figura 11 è una sezione presa secondo la linea XI-XI della figura 8.

La figura 12 è una vista trasversale presa

secondo la linea XII-XII della figura 8.

La figura 13 è una sezione trasversale presa secondo la linea XIII-XIII della figura 8.

La figura 1 illustra, per chiarire l'oggetto dell'invenzione, uno scheletro di mano che comprende in modo classico il carpo 1, il metacarpo 2 e le falangi 3.

L'oggetto dell'invenzione riguarda la protesi totale destinata all'impiantazione sostitutiva delle articolazioni metacarpo-falangee o interfalangee, le quali articolazioni possono essere, per le necessità dell'argomento, raggruppate sotto la definizione di articolazioni falangee.

Nell'applicazione ad un'articolazione metacarpo-falangea, come quella formata dall'osso metacarpale 4 e dalla falange 5 del dito medio 6, la protesi totale secondo l'invenzione è del tipo illustrato dalla figura 2.

La protesi totale comprende un primo pezzo o impianto  $P_1$  detto distale relativamente all'osso 4 e un secondo pezzo o impianto  $P_2$  detto prossimale relativamente alla falange 5.

Il pezzo distale  $P_1$  comprende, come è illustrato più particolarmente dalle figure complementari 3 a

5, un codolo 10 di impegno e di immobilizzazione all'interno del canale midollare dell'osso metacarpale 4. Questo codolo 10 presenta, in sezione retta trasversale, una forma ellittica con superficie piana 11. Per giunta il codolo 10 può presentare una sezione crescente a partire da un raccordo 12 detto di impegno e può comprendere anche delle gole trasversali successive 13 destinate a favorire un ancoraggio naturale o tramite un cemento.

Anche preferibilmente il codolo 10 è disassato verso il basso rispetto ad un piano di riferimento p-p' e la superficie piana è inclinata in modo divergente rispetto a questo piano a partire dal raccordo 12.

Il pezzo  $P_1$  comprende, disposta dalla parte opposta rispetto al raccordo 12 e solidale con il codolo 10, una testa 14 metallica che presenta, sulla sua faccia opposta al raccordo 12, una superficie 15 di contatto e di scorrimento che è sostanzialmente realizzata sotto la forma di una porzione o di un settore di calotta sferica senza che questa definizione debba essere considerata nell'accezione geometrica assoluta.

La testa 14 è formata da una specie di scudo con

piccolo spessore costante che, rispetto al piano p-p' orizzontale (figura 2), forma un ritorno verso il basso 16 e un prolungamento verso l'alto 17. I qualificativi alto e basso devono essere considerati rispetto alla linea II-II della figura 1 secondo la quale la mano illustrata è orientata in modo che la palma sia diretta orizzontalmente essendo rivolta verso il basso. Il ritorno 16 si estende su una regione angolare tale che la sua parte estrema è sostanzialmente parallela al piano p-p' mentre il prolungamento 17 si innalza in modo tale che il suo piano generale, come è illustrato con linee a tratti e punti nella figura 2, può essere considerato sostanzialmente perpendicolare al piano p-p'.

Lo scudo 14 è inoltre realizzato in modo che il contorno che delimita la superficie 115 faccia comparire due disimpegni laterali 18<sub>a</sub> riservati al passaggio dei legamenti laterali dell'articolazione, come è precisato qui di seguito, e una parte piana 18<sub>b</sub> che riserva il passaggio del nervo flessore. Lo scudo 14 è inoltre realizzato in modo da definire, dalla parte opposta rispetto alla superficie 15, una superficie interna 19 concava ma sostanzialmente con la stessa forma

geometrica.

La protesi totale, nell'applicazione sopra menzionata, comprende anche come detto in precedenza il pezzo prossimale  $P_2$  che presenta anche un codolo 20 che ha sostanzialmente una configurazione uguale a quella del codolo 10 e che presenta una sezione progressivamente crescente, ellittica con superficie piana 21, riservata all'adattamento nel canale intramidollare della falange 5. Il codolo 20 comprende un raccordo 22 riservato a questo scopo e presenta anche delle gole trasversali 23.

Contrariamente al codolo 10, il codolo 20 è disassato verso l'alto rispetto al piano p-p' pur presentando come il codolo 10 una superficie piana 21 inclinata in modo divergente a partire dal raccordo 22 rispetto al suddetto piano.

Dalla parte opposta rispetto al raccordo 22 il codolo 20 è dotato di una zona piatta metallica 24 che, con la sua superficie opposta al raccordo 22, presenta una sede 25 che offre una superficie congruente alla superficie 15. Come si vede dalle figure 6 e 7 la zona piatta 24 presenta un contorno geometrico ellittico il cui centro passa per la superficie piana 21 che è orientata nello stesso

senso della superficie piana 11 del pezzo distale P<sub>1</sub>.

La caratteristica strutturale della protesi totale risiede nel fatto che, oltre al carattere di adattamento alla conformazione anatomica presentata dai codoli 10 e 20, la testa 14 e la zona piatta 24 presentano un piccolo spessore e sono direttamente adattati in modo da favorire solo una semplice resezione delle parti anatomiche naturali congruenti, formate principalmente da cartilagini particolari.

Pertanto l'impiantazione di una protesi totale quale sopra descritta consiste nel resecare la cartilagine dell'epifisi distale dell'osso metacarpale 4, in modo da lasciar rimanere in caso di possibilità il massiccio osseo di questa epifisi e per conferirgli una superficie atta a favorire l'adattamento della superficie 19 dello scudo 14. Il posizionamento del pezzo distale viene effettuato dopo aver forato il canale midollare per permettere l'impegno del codolo 10 che può essere mantenuto in posizione secondo l'orientazione opportuna che rispetta il senso della parte bassa e della parte alta, da una parte a causa della forma particolare ellittica con superficie piana del

codolo 10 e dall'altra parte a causa della forma della superficie 19, della forma dello scudo 14, della sua posizione relativa al codolo 10 e del ritorno avvolgente 16.

Per quanto riguarda la parte prossimale  $P_2$ , basta allora resecare l'epifisi prossimale della falange 5 per definire il piano di appoggio che corrisponde alla faccia posteriore del piatto 24 che è preferibilmente definito perpendicolare al piano p-p'. La resezione viene effettuata solo sullo spessore della zona piatta 24 e, dopo la foratura del canale midollare, il pezzo  $P_2$  può essere impegnato dal codolo 20 la cui forma particolare definisce l'orientazione del pezzo prossimale, in modo tale che la sede 25 venga offerta alla cooperazione con la superficie 15. La sede 25 e la superficie 15 costituiscono allora delle parti congruenti che svolgono una funzione di articolazione artificiale in sostituzione dell'articolazione naturale.

Grazie al piccolo spessore dello scudo 14 e della zona piatta 24, la resezione necessaria delle epifisi articolari è limitata al valore minimo,, di modo che è possibile lasciare in posizione i legamenti laterali come pure i tendini flessori ed

estensori la cui funzione naturale può qui esercitarsi per mantenere senza lussazione le superfici congruenti 15 e 25 in cooperazione di contatto di attrito.

A causa dei disimpegni  $18_a$  e a causa della superficie piana  $18_b$ , la funzionalità dei legamenti laterali e dei tendini flessosi estensori non viene ostacolata, di modo che la cooperazione tra le superfici 15 e 25 si può stabilire in modo continuo durante la flessione a partire dalla posizione di estensione massima come è illustrata dalla figura 2.

Preferibilmente i pezzi  $P_1$  e  $P_2$  sono realizzati in una lega metallica che è particolarmente conveniente per tali protesi e possiedono degli stati di superficie per lo scudo e la zona piatta che presentano una rettifica e una levigatezza favorevoli ad un contatto diretto metallo su metallo.

A titolo di informazione la lega metallica scelta è fatta ad esempio a base di cromo-cobalto.

La protesi totale sopra descritta è del tipo non collegato, dato che il pezzo distale  $P_1$  e il pezzo prossimale  $P_2$  sono privi di mezzi di collegamento strutturale fra di loro e sono mantenuti in

cooperazione mediante le loro superfici congruenti unicamente mediante l'azione naturale dei legamenti e dei tendini dell'articolazione sostituita.

Tale protesi totale trova numerose applicazioni nel caso di deterioramento di un'articolazione metacarpo-falangea colpita da artrosi o malandata a seguito di un incidente o ancora degradata a seguito di una malattia come la poliartrite reumatoide.

Con i mezzi sopra descritti diventa possibile realizzare il posizionamento di una protesi totale che non richiede una resezione rilevante delle superfici articolari affacciate, non apportando alcuna alterazione alla funzione laterale dei legamenti e dei tendini ed eliminando qualsiasi pericolo di rischi funzionali che sono normalmente connessi con la presenza di un'articolazione strutturale di tipo collegato.

A titolo di indicazione comparativa la protesi totale sopra descritta può essere posizionata richiedendo solo un piccolo spessore di resezione vicino a 2 mm in totale mentre una protesi collegata, conosciuta dalla tecnica nota, richiede una resezione di almeno 10 mm.

Si capisce l'interesse che vi può essere nel

lasciare rimanere il più possibile nella sua integrità l'ipofisi di ciascuna parte ossea costitutiva dell'articolazione, in modo da preservare almeno il carattere funzionale naturale dei tendini e dei legamenti, ma anche in modo da offrire una possibilità di riadattamento nel tempo in caso di necessità.

L'assenza di collegamento strutturale tra il pezzo distale e il pezzo prossimale presenta l'interesse supplementare, nell'applicazione considerata, di offrire un'articolazione con possibile scorrimento potenziale che non provoca alcuna fissità spaziale del centro articolare e che apporta di conseguenza un carattere di maggiore compatibilità rispetto all'articolazione naturale che risponde a tale caratteristica di esigenza di più gradi di libertà.

Se il funzionamento della protesi totale sopra descritta fa intervenire un contatto diretto metallo su metallo tra le superfici congruenti, non è impossibile in taluni casi ricorrere all'interposizione di una pellicola o di uno strato o di un rivestimento di materiale plastico depositata in qualsiasi modo opportuno sull'una e/o sull'altra delle superfici congruenti e scelto tra

quelli che favoriscono uno scorrimento relativo tra le superfici congruenti. Tale strato può essere previsto con spessore relativamente piccolo, dato che l'articolazione rappresentata dalla protesi totale impiantata viene solo raramente e debolmente sottoposta ad una sollecitazione di compressione.

Le figure 8 a 13 illustrano una variante di attuazione della protesi totale per un'articolazione di tipo interfalangeo come quella che è illustrata nella figura 1 e che è formata dalla falange 35 e dalla falangina 36 dell'anulare 37. La protesi totale di questo tipo comprende, come nell'esempio precedente, un pezzo  $P'_1$  distale e un pezzo  $P'_2$  prossimale relativamente alla falangina 36.

Il pezzo distale  $P'_1$  è destinato ad essere impiantato a partire dall'epifisi distale della falange 35 e comprende a questo scopo un codolo 40 che presenta una sezione retta trasversale con forma ellittica costante con superficie piana 41. Questa sezione è orientata in modo che l'asse maggiore sia diretto orizzontalmente e corrisponda al piano  $p_1-p'_1$  sul quale il codolo 40 è centrato in modo tale che la superficie piana sia parallela al suddetto piano.

Il codolo 40 comprende un raccordo di introduzione 42 e, dalla parte opposta rispetto a quest'ultimo, una testa 44 costituita da uno scudo con piccolo spessore costante che presenta una superficie congruente 45 che comprende una parte inferiore 46 e una parte superiore 57, considerando il senso di impiantazione come è illustrato dalla figura 8, e che corrisponde a un'orientazione della mano tale che la palma si trova situata orizzontalmente e diretta verso il basso. Lo scudo 44 è collegato al codolo 40 in modo tale che la parte inferiore 46 forma verso il raccordo 42 una specie di ritorno che si estende in modo sostanzialmente parallelo all'asse del codolo 40. Questo scudo 44 è collegato al codolo 40 mediante dei fazzoletti o delle nervature di irrigidimento 48.

La superficie congruente 45 definisce due specie di condili 49, con assi paralleli che si sviluppano con una curvatura diretta in modo sostanzialmente perpendicolare al piano p-p'. La curvatura dei condili viene ricercata longitudinalmente e trasversalmente in modo da definire tra di loro uno spazio 49<sub>1</sub> tra i condili.

Lo scudo 44 è realizzato in metallo, ad esempio

in una lega quale cromo-cobalto, e fa preferibilmente anche parte integrante con il codolo 40.

Il pezzo prossimale  $P'_2$  comprende un codolo 50 che presenta una forma ellittica con superficie piana 51. Questo codolo 50 presenta d'altra parte, a partire da un raccordo di estremità 52, una sezione crescente progressivamente nel piano  $p_1-p'_1$  che corrisponde all'asse maggiore dell'ellisse. Inoltre il codolo 50 presenta delle gole o intagli 53 che sono destinati a favorire l'immobilizzazione naturale o tramite un cemento di fissaggio dopo l'impiantazione nella falangina 36 come è descritto qui di seguito.

Il codolo 50 è anche centrato sul piano  $p-p'_1$ , come risulta dalla figura 8, in modo tale che la superficie piana 51 sia parallela al suddetto piano.

Dalla parte opposta rispetto al raccordo 52 il codolo 50 è dotato di una zona piatta 54 con forma generale rettangolare la cui lunghezza è orientata parallelamente al piano  $p_1-p'_1$ . La zona piatta 54 definisce, con la sua faccia opposta al raccordo 52 una sede che comprende due cavità blenoidi 56 con assi sostanzialmente paralleli separate da una

spina 57, l'insieme definendo una superficie di congruenza per realizzare la cooperazione con il pezzo distale  $P'_1$  come detto in precedenza.

Il piano generale trasversale della superficie congruente della zona piatta 54 può essere considerato, come è illustrato dalla figura 8, sostanzialmente perpendicolare al piano  $p_1-p'_1$ . Come nell'esempio precedente la zona piatta 54 è metallica come pure preferibilmente il codolo 50 e in tal caso viene vantaggiosamente scelta una lega di tipo cromo-cobalto.

Come risulta dalla figura 9 la zona piatta 54 e lo scudo 44 presentano dei piccoli spessori di modo che l'impiantazione di una protesi totale interfalangea a partire dal pezzo distale  $P'_1$  e dal pezzo prossimale  $P'_2$  richiede solo una piccola resezione dell'epifisi distale della falange e dell'epifisi prossimale della falangina e permette di conservare l'integrità dei legamenti laterali che realizzano una cooperazione costante delle superfici congruenti affacciate 55, 49 e 56,  $49_1$ .

Come nell'esempio precedente basta procedere ad una piccola resezione delle superfici cartilaginose per l'epifisi distale della falange 35 e per l'epifisi prossimale della falangina 36 per

consentire poi la foratura dei canali midollari e per permettere l'impiantazione del pezzo distale  $P'_1$  e del pezzo prossimale  $P'_2$ .

Il ritorno 46 formato dallo scudo 44 è vantaggiosamente previsto per proteggere il tendine flessore superficiale, pur consentendo una rotazione della falangina rispetto alla falange su una regione angolare vicina a  $90^\circ$ , come lo consente l'articolazione naturale.

Come nell'esempio di attuazione precedente si può scegliere vantaggiosamente di riservare, tra le superfici congruenti 55, 49 e 56,  $49_1$ , un contatto metallo su metallo benché un'interposizione di un rivestimento di materiale plastico appropriato possa essere previsto sull'una e/o sull'altra di queste superfici congruenti.

Come nell'esempio precedente la conformazione del pezzo distale  $P'_1$  e del pezzo prossimale  $P'_2$  permette, tramite i codoli 40 e 50 e grazie alla conformazione della testa 44 e della zona piatta 54, un'impiantazione orientata senza rischio di alcuna rotazione ulteriore nella falange 35 e nella falangina 36 sia che questa impiantazione sia effettuata con o senza interposizione di cemento di collegamento.

E' evidente che i vantaggi apportati dalla realizzazione precedente sono anche apportati dalla realizzazione della protesi totale interfalangea a causa della similitudine di concezione.

Se l'invenzione è stata descritta in precedenza in un'applicazione alle articolazioni interfalangee della mano, si deve considerare che essa trova ugualmente una applicazione alle articolazioni corrispondenti del piede.

L'invenzione non è limitata agli esempi descritti e rappresentati, poiché diverse modifiche possono essere apportate ad essa senza uscire dal suo ambito.

## RIVENDICAZIONI

1. Protesi per articolazione falangea del tipo che comprende due pezzi, detti distale ( $P_1, P'_1$ ) e prossimale ( $P_2, P'_2$ ), che comprendono ciascuno un codolo (10, 20, 40, 50) di impegno e di immobilizzazione nel canale midollare dell'osso corrispondente costitutivo dell'articolazione e che presentano, dalla parte opposta rispetto a questo codolo, una sezione retta trasversale sostanzialmente ellittica, una parte di cooperazione con quella dell'altro pezzo, le suddette parti di cooperazione essendo prive di mezzi di collegamento strutturale tra di loro ed essendo costituite:

- per l'una da una testa metallica che presenta, dalla parte opposta rispetto al codolo, almeno una superficie (15, 45) convessa di contatto e di scorrimento,

- e per l'altra da una sede (25, 55) di contatto e di scorrimento presentata da una zona piatta metallica (24, 54) e che presenta una superficie congruente alla superficie convessa del pezzo distale,

caratterizzata:

- dal fatto che il codolo di ciascuno dei due

pezzi possiede una superficie piana (11, 21, 41, 51),

- e dal fatto che il codolo (20, 50) del pezzo proximale ( $P_2, P'_2$ ) presenta delle gole successive (23, 53) e presenta una sezione decrescente a partire dalla parte di cooperazione.

2. Protesi totale secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il codolo (40) del pezzo distale ( $P'_1$ ) presenta una sezione retta trasversale sostanzialmente costante.

3. Protesi totale secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il codolo (10) del pezzo distale ( $P_1$ ) presenta delle gole successive (13, 23, 53) e presenta una sezione decrescente a partire dalla parte di cooperazione.

4. Protesi totale secondo una delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che la parte di cooperazione a forma di testa (14, 44) è realizzata come uno scudo avvolgente che si estende di ritorno (16, 46) in modo sostanzialmente parallelo alla superficie piana del codolo.

5. Protesi totale secondo una delle rivendicazioni 1 a 4, caratterizzata dal fatto che la parte di cooperazione a forma di testa è realizzata come uno scudo che comprende alla sua

periferia due disimpegni laterali ( $18_a$ ) e una superficie piana ( $18_b$ ).

6. Protesi totale di tipo metacarpo-falangeo, caratterizzata dal fatto che essa comprende un pezzo distale ( $P_1$ ) e un pezzo prossimale ( $P_2$ ) secondo le rivendicazioni 1, 3 a 5 e dal fatto che il codolo (10) della parte distale ( $P_1$ ) è disassato verso il basso e comprende una superficie piana (11) orientata in modo divergente rispetto al piano ( $p-p'$ ) a partire dal raccordo (12), mentre il codolo (20) del pezzo prossimale ( $P_2$ ) è disassato verso l'alto e comprende una superficie piana (21) orientata in modo divergente rispetto al piano ( $p-p'$ ) a partire dal raccordo (22).

7. Protesi totale di tipo interfalangeo, caratterizzata dal fatto che essa comprende un pezzo distale ( $P'_1$ ) e un pezzo prossimale ( $P'_2$ ) secondo le rivendicazioni 1, 2, 4 e dal fatto che il codolo (40) del pezzo distale ( $P'_1$ ) e il codolo (50) del pezzo prossimale ( $P'_2$ ) sono centrati sul piano ( $p-p'_1$ ) in modo tale che le superfici piane (41) e (51) sono parallele al suddetto piano.

8. Protesi totale secondo una delle rivendicazioni 1 a 7, caratterizzata dal fatto che

le superfici congruenti della testa e della zona  
piatta sono in contatto libero con l'interposizione  
di un rivestimento antifrizione portato da almeno  
una delle superfici.

9. Protesi secondo una delle rivendicazioni 1 a  
5, caratterizzata dal fatto che la parte di  
cooperazione a forma di testa è realizzata come uno  
scudo collegato al codolo mediante almeno un  
fazzoletto o nervatura di irrigidimento (48).

PER INCARICO  
Ing. Luciano BOSOTTI  
R. Iscritt. ALBO 260  
(in proprio e per gli altri)



JACOBACCI & FERANI S.p.A.

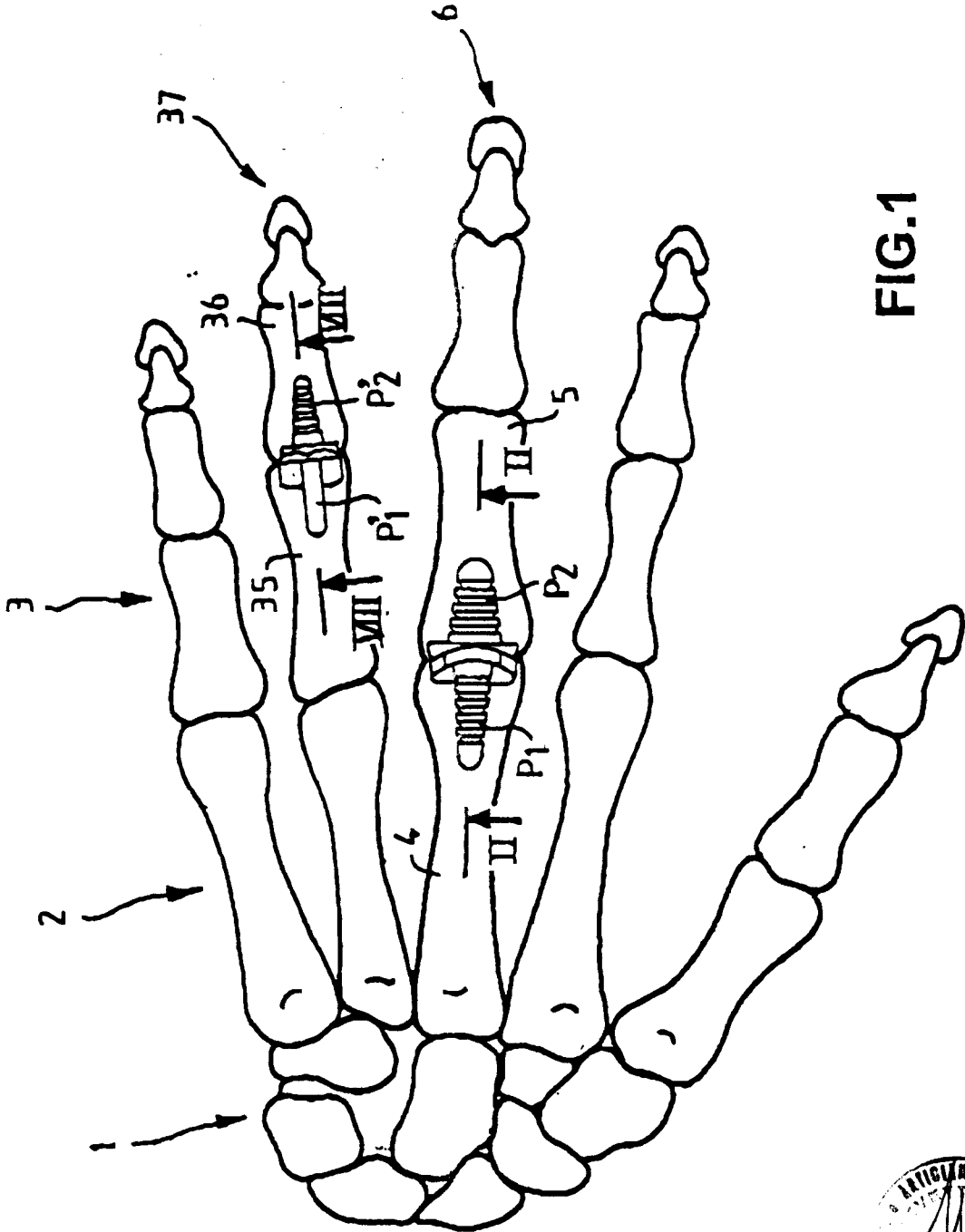


FIG.1



FIG.2

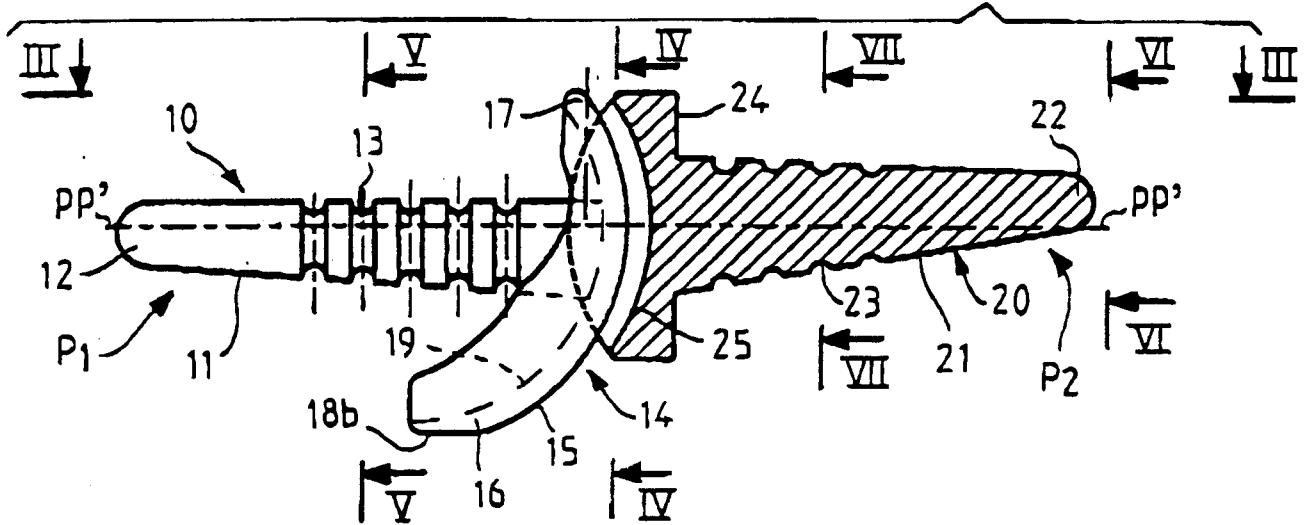


FIG.3

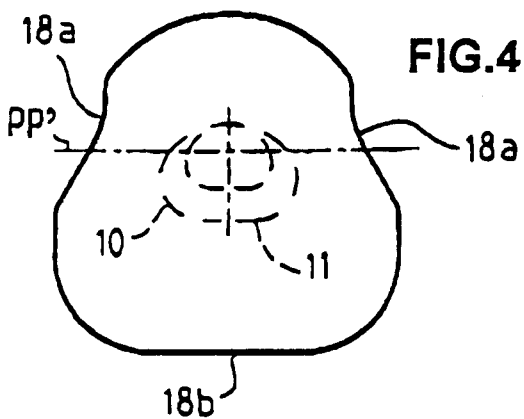
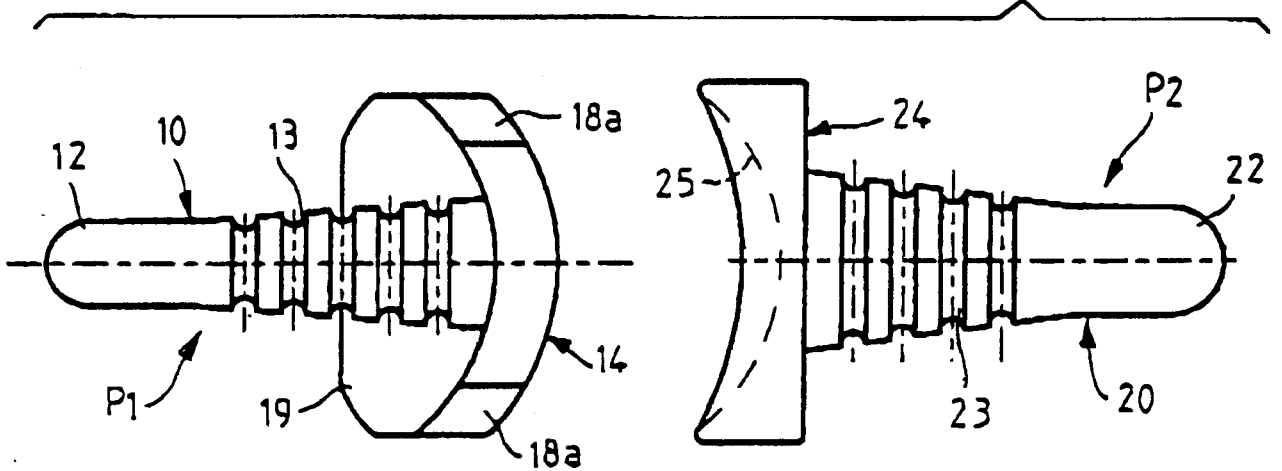


FIG.4

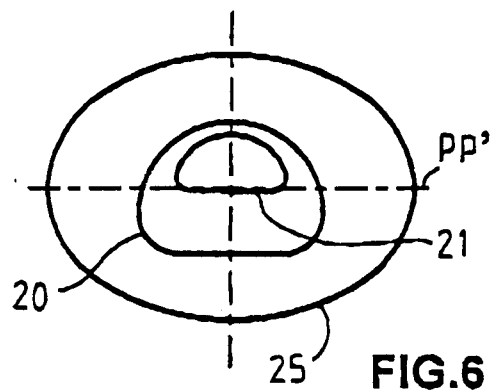


FIG.6

FIG.5



FIG.7



FIG.8

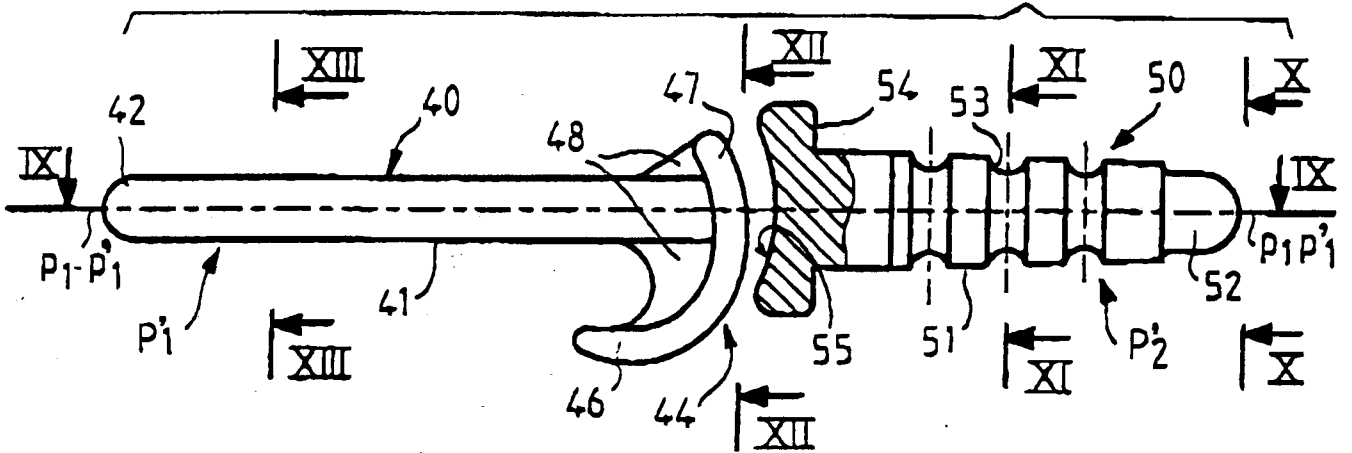


FIG.9

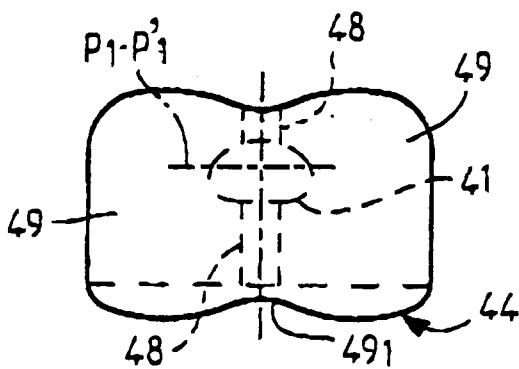
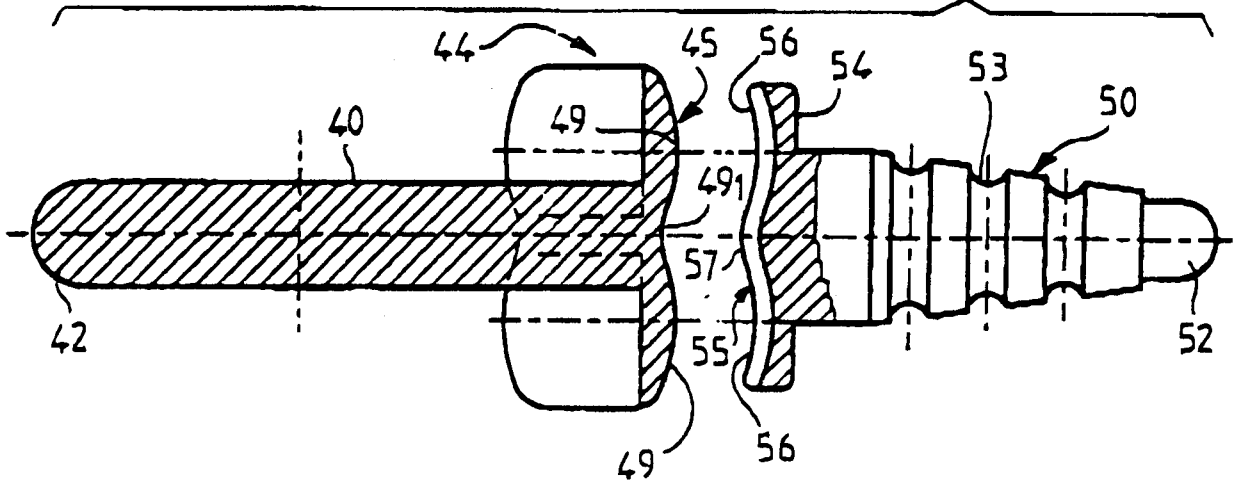


FIG.12

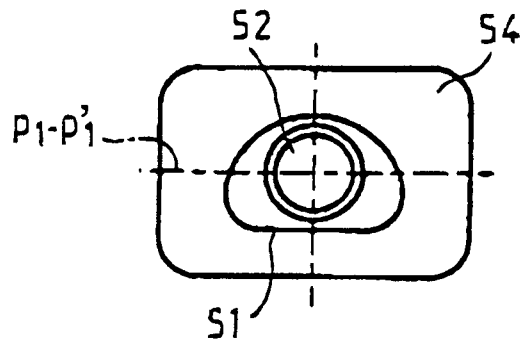


FIG.10

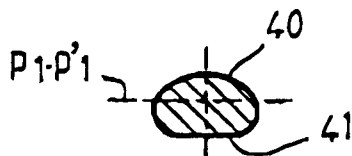


FIG.13

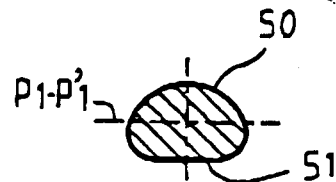


FIG.11

