



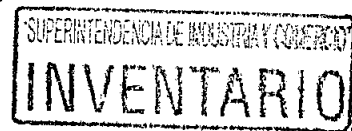
Organización y  
Digitalización CSA Ltda.

**Industria y Comercio**

**SUPERINTENDENCIA**

**PCT**

Delegatura de Propiedad Industrial  
División de Nuevas Creaciones



SOLICITUD

## PATENTE DE INVENCION

**10-85358**

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

UN IMPLANTE INTERVERTEBRAL EXPANDIBLE Y METODO  
ASOCIADO DE MANUFACTURA DEL MISMO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

SYNTHES GMBH

DOMICILIO

OBBERDORF, SUIZA

74. APODERADO

CLUZ CLEMENCIA DE PAEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,

(FORMA P-10)

*2/10*  
17-07-2010



**Industria y Comercio**  
SUPERINTENDENCIA

## PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-085358- -00000-0000

Fecha: 2010-07-13 16:39:26 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 110

### FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

#### SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE  
(71)**

Nombre: **SYNTHE GMBH**

Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Suiza.

Dirección: Eimattstrasse 3,  
Oberdorf – 4436,  
Suiza

Domicilio: Oberdorf,  
Suiza

#### IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual \_\_\_\_\_

Número \_\_\_\_\_

3

**REPRESENTANTE  
O APODERADO**

Nombre: **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 211 86 50

E-mail: [clientes@cavelier.com](mailto:clientes@cavelier.com)

Domicilio: Bogotá, Colombia.

#### IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual \_\_\_\_\_

Número 35.456.344 / T.P 23.555

4

**INVENTOR (ES)  
(72)**

1. **Beat LECHMANN**

Blumenrainstrasse 81,  
CH-2540 Grenchen,  
Suiza

3. **Johann FIERLBECK**

Makartkai 45,  
A-5020 Salzburg  
Austria

2. **Dominique BURKARD**

Hasengasse 6,  
CH-5014 Grezenbach,  
Suiza

4. **Alfred NIEDERBERGER**

General-Keyes-Str. 27.  
A-5020 Salzburg,  
Austria

5

**PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/031567

Fecha: 21 de enero de 2009

Publicación Internacional No. WO 2009/092102 A1

Fecha: 23 de julio de 2009

6

**Título (54)**

**UN IMPLANTE INTERVERTEBRAL EXPANDIBLE Y METODO ASOCIADO DE  
MANUFACTURA DEL MISMO**

7

**Clasificación Internacional (51)** A61F 002/030

A 61 F / 2 / 02 ,  
A 61 F 2 / 44

8

**Prioridad**

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐

US

17 de enero de 2008

61/021,778

9

Comprobante de pago No.: 10-55,171

Fecha: 06 de julio de 2010

Comprobante de pago No.: 10-55,139

Fecha: 06 de julio de 2010

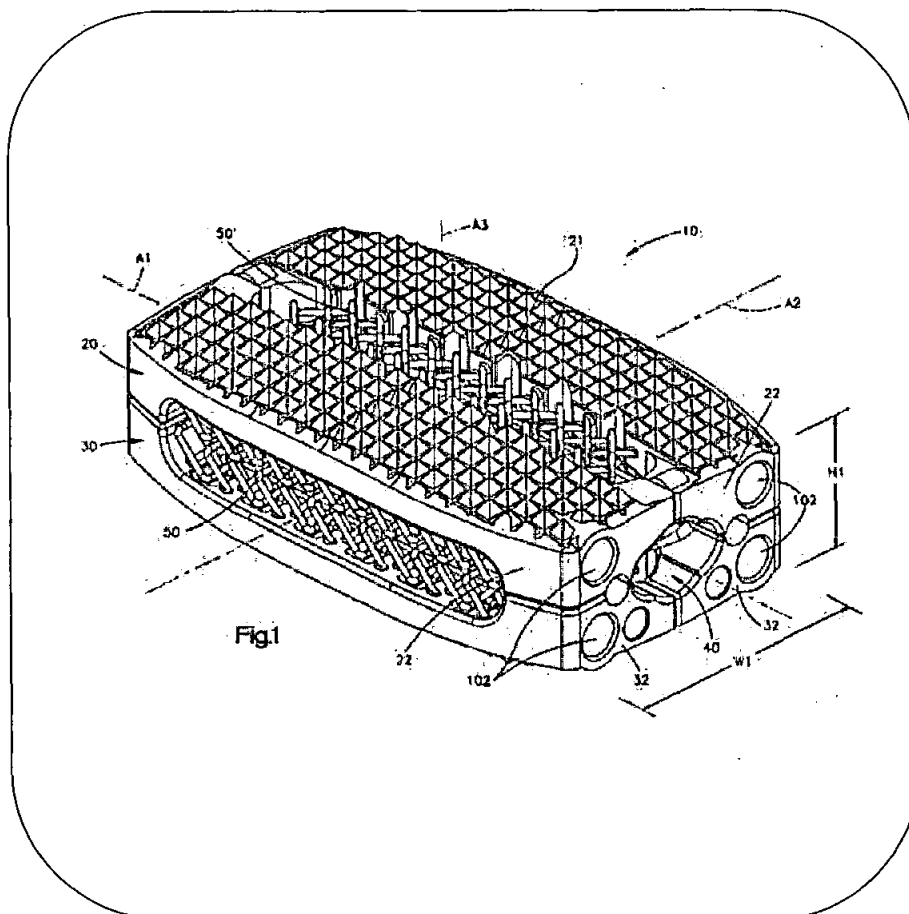
10

**Anexos:**

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 554.000.00.
- ☒ Comprobante de pago por una reivindicación adicional después de la décima reivindicación por \$26.000.00.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☒ Copia auténtica de la Sustitución de poder efectuada a mi favor por el Doctor EMILIO FERRERO.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

### FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

**NOMBRE:**

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

**FIRMA :**

Luz Clemencia Solórzano  
C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

SCT

**DOCUMENTOS ANEXOS**

1. ☒ Publicación Internacional WO 2009/092102 A1

Descripción:

Páginas 23 en el idioma original

Páginas 25 en español

Reivindicaciones: Número (s) 11

Figuras: Número (s) 12

2. ☒ Forma PCT/ISA/210. Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Forma PCT/IB/306. Notificación de la inscripción del cambio de dirección del inventor  
**JOHANN FIERLBECK.**

4. ☒ Forma PCT/IB/306. Notificación de la inscripción del cambio de dirección del inventor  
**ALFRED NIEDERBERGER.**

5. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE  
INTERNACIONAL**

ABOGADOS  
EDIFICIO SISKI  
CARRERA 4a N° 72-35  
BOGOTÁ 8 - COLOMBIA

Representación, Ratificación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñanzas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation, Ratification and Power-of-Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

## REPRESENTACION, RATIFICACION Y PODER

## REPRESENTATION, RATIFICATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

SYNTHE GMBH

domiciliado (s) en/of Emmettsgrasse 3, Oberdorf - 4436, SUIZA

por el presente ratificamos las solicitudes de patente en los expedientes Nos. 06.039.101 y 06.039.103 el día 25 de abril de 2006

presentadas por Emilio Ferrero  
como agente oficioso ante La División de Nuevas Creaciones de la Superintendencia de Industria y Comercio  
en Bogotá, Colombia

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929, GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquel. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

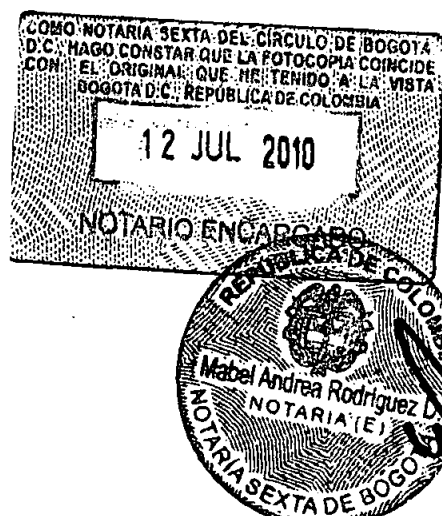
Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (autorizo) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y

hereby ratify the patent applications Nos. 06.039.101 and 06.039.103 on April 25, 2006

filed without a Power of Attorney by Emilio Ferrero  
before The Patent Office  
in Bogotá, Colombia

and do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, in due compliance with the terms of Paragraph 1st. of Article 543 of the Commercial Code, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad, and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of



5

diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this

August 10, 2006

en/in  
por/by

Oberdorf

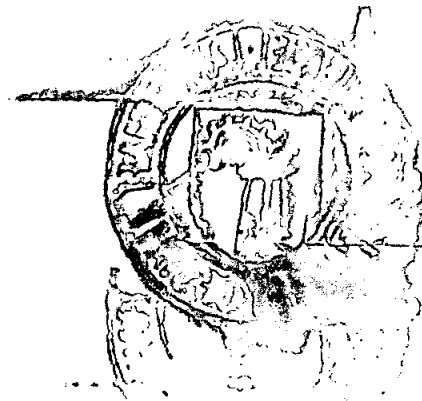
Firma

Signature

Helene Schaub, LL.M , MAES  
Manager Legal Department

Matthias Noesberger  
VP Operations

Waldenburg  
Klingling



© CAVELIER ABOGADOS  
WPC15153-44-119

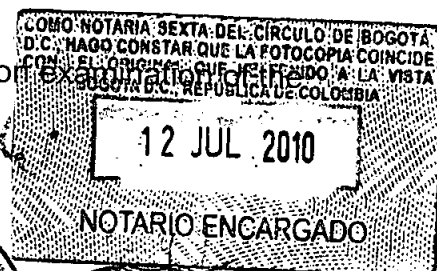
## NOTARIAL CERTIFICATION

The undersigned Notary certifies: That the preceding signatures of Helene Schaub and Matthias Noesberger are authentic, that the signatures currently act in the position of Manager Legal Department / director and VP Operations of the company Synthes GmbH, a company currently existing and organized under the laws of Switzerland, that the adress is Eimattstrasse 3, 4436 Oberdorf, Switzerland, and that the signatories have the power to grant this document.

The Notary Public is aware and attests to the above facts upon examination of the corresponding documents.

Given and signed in 4437 Waldenburg, Switzerland

On august 10, 2006



1211

A. C. L. L.

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: Switzerland

This public document

2. has been signed by Simon Stemmer

3. acting in the capacity of Notar

4. bears the seal / stamp of Reinicksschreiberei

Waldenburg

Certified

5. at Liestal

6. the 15/08/2006

7. by CHANCELLERY OF STATE OF CANTON BASEL-LANDSCHAFT

8. No 2677

9. Seal / stamp:

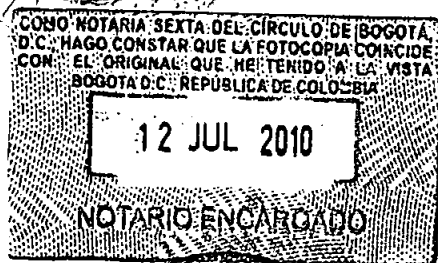
10. Signature:

Cornelia Kissling

Cornelia Kissling  
Weibeldienst



NOTARIAL  
DOCUMENT



**TRADUCCIÓN OFICIAL No. 01/09.06** preparada por María Elvira Martelo, traductora oficial aprobada por el Ministerio de Justicia mediante Resolución No. 2879 de 1995 y reconocida por el Ministerio de Relaciones Exteriores.

A continuación se traducen los sellos y legalizaciones de un documento escrito en inglés y español, por el cual **SYNTES GMB**, domiciliada en Eimattstrasse 3, Oberdorf - 4436, Suiza, **otorga poder a EMILIO FERRERO, GONZALO PERDOMO, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ y DANIEL PEÑA.**

Dado y firmado el 10 de agosto de 2006, En Oberdorf

Firma:

|                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| [Firma ilegible]              | [Firma ilegible]              |
| Helene Schaub, LL.M, MAES     | Matthias Noesberger           |
| Gerente Departamento Jurídico | Vicepresidente de Operaciones |

**CERTIFICACIÓN NOTARIAL**

El suscrito Notario certifica: que las firmas que anteceden de Helene Schaub y Matthias Noesberger son auténticas, que actualmente ocupan los cargos de Gerente del Departamento Jurídico / Director y Vicepresidente de Operaciones de la Compañía Synthes GmbH, una sociedad existente y organizada bajo las leyes de Suiza, que la dirección es Eimattstrasse 3, 4436 Oberdorf, Suiza y que los firmantes están facultados para otorgar este documento.

El Notario Público conoce y certifica los hechos anteriores con base en su examen de los documentos correspondientes.

Dado y firmado en 4437 Waldenburg, Suiza

[Firma ilegible]

(Título ilegible)

Simon Stemmer, Notario



7

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. País: Suiza

Este documento público

2. ha sido firmado por Simon Stemmer

3. Actuando en su capacidad de Notar

4. Lleva el sello/timbre de Bezirksschereiderei Waldenburg

CERTIFICADO

5. En Liestal

6. el 15/8/2006

7. Por la Cancillería de Estado del Cantón de Basel-Landschaft

8. No. 2677

9. Sello: Cancillería de Estado, Basel - Landschaft

10. Firma: [firma ilegible]

Cornelia Kissling

Weibeldienst

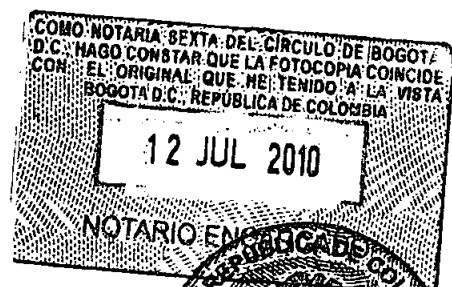
Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta oficina para su confrontación.

COLO 15153-841-015-1

WPC 15158 - ID 153

SEP 7/06

Maria E. Martelo  
TRADUCCION No. 0110906  
MARIA ELVIRA MARTELO  
Traductora e Interprete Oficial.  
Inglés - Español - Inglés  
Res. No. 2879 Min. Justicia



20'

SE

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTIAFE DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) FIRMA(S) Yays Elena Lopez Felo

COINCIDE(N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA

SANTIAFE DE BOGOTA. 08 SEP 2006

NO SE ASUME  
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2005 SEP -8 P 1:18

JEFE DE LEGISLACIONES  
SANTIAFE DE BOGOTA



MINISTERIO DE RELACIONES  
EXTERIORES

4  
Hana Martelo  
CUYA FIRMA APARECE EN EL  
DOCUMENTO HESMEX  
LAS FIRMAS

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA BOGOTA D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA

12 JUL 2010

NOTARIO ENCARGADO



# CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com  
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI  
CARRERA 4 No. 72 - 35  
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611  
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E. S. D.

Poderdante : **SYNTHES GMBH**

Poder conferido el : 10/08/2006

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.

Señora Jefe,



EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

C.C. N° 438.019 de Usaquén

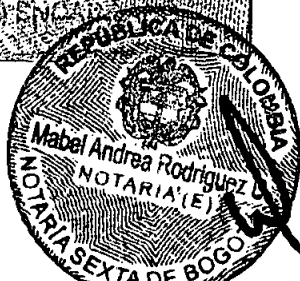
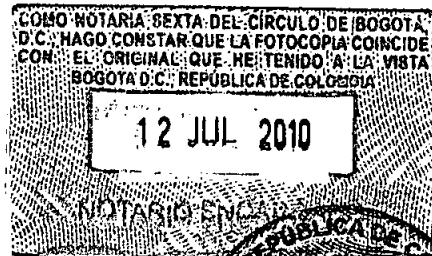
Acepto:



LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén



**NOTARIA SEXTA DE BOGOTA**  
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL  
Bogotá, D.C. 05 NOV 2009  
Ante mí AMPARO QUINTERO ARTURO,  
NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE  
BOGOTÁ, D.C.  
Comparendo(eron) *Emilio Ferraz*  
*de Marisol Ley Alvarado*  
*Suarez de Paez*  
Quien(es) exhibió(eron) la(s) C.C.  
*435019 TP 31929*  
*35456044 TR 23555*  
Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que aparece(n)  
en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y  
que el contenido del mismo es cierto.  
En constancia se firma esta diligencia.

*Emilio Ferraz*  
*Fez Alvarado 506 de 2*



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
23 July 2009 (23.07.2009)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2009/092102 A1

(51) International Patent Classification:  
A61F 2/30 (2006.01) A61F 2/02 (2006.01)  
A61F 2/44 (2006.01)

NIEDERBERGER, Alfred [CH/CH]; General-Keyes-Str.  
27, A-5020 Salzburg (AT).

(21) International Application Number:  
PCT/US2009/031567

(74) Agent: ROSENTHAL, Lawrence; Stroock & Stroock &  
Lavan LLP, 180 Maiden Lane, New York, NY 10038 (US).

(22) International Filing Date: 21 January 2009 (21.01.2009)

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,  
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,  
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
61/021,778 17 January 2008 (17.01.2008) US

(71) Applicant (for CA only): SYNTHES USA, LLC  
[US/US]; 1302 Wrights Lane East, West Chester, PA  
19380 (US).

(71) Applicant (for all designated States except CA, US): SYN-  
THES GMBH [CH/CH]; Eimattstrasse 3, CH-4436 Ober-  
dorf (CH).

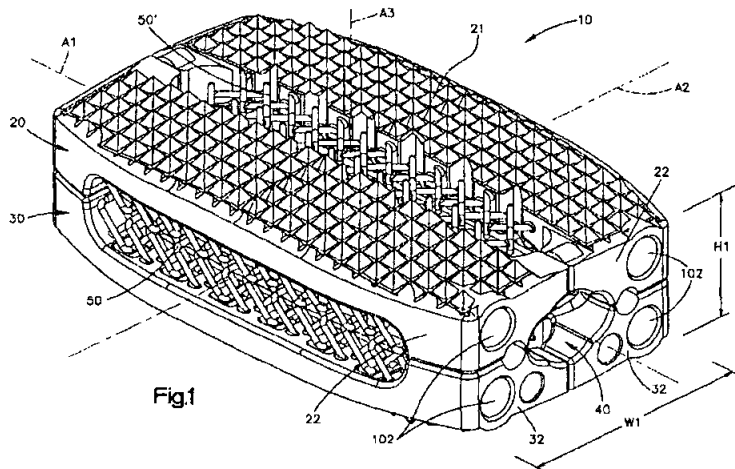
(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): LECHMANN,  
Beat [CH/CH]; Blumenrainstrasse 81, CH-2540 Grenchen  
(CH). BURKARD, Dominique [CH/CH]; Hasengasse  
6, CH-5014 Grezenbach (CH). FIERLBECK, Jo-  
hann [DE/DE]; Makartkai 45, A-5020 Salzburg (AT).

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,  
MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ,  
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: AN EXPANDABLE INTERVERTEBRAL IMPLANT AND ASSOCIATED METHOD OF MANUFACTURING THE  
SAME



(57) Abstract: An expandable intervertebral implant (10) includes superior (20) and inferior (30) bone contacting members and at least one vertical wire netting (50) interconnecting the superior and inferior bone contacting members. The superior and inferior bone contacting members include at least two bone contacting components interconnected via one or more lateral wire nettings such that the implant is vertically and laterally expandable in situ from a first insertion configuration to a second expanded configuration. The vertical and lateral wire netting are preferably constructed of a plurality of individual link members. The present invention also preferably relates to an associated method of manufacturing the intervertebral implant such that the intervertebral implant can be manufactured as an integral component or part.

WO 2009/092102 A1

20.

WO 2009/092102 A1



**Published:**

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

- the filing date of the international application is within two months from the date of expiration of the priority period

## TITLE OF THE INVENTION

**AN EXPANDABLE INTERVERTEBRAL IMPLANT AND ASSOCIATED  
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME**

## CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. 61/021,778, filed on January 17, 2008, entitled "INTERVERTEBRAL SPACE AUGMENTATION," the contents of which is incorporated in its entirety by reference herein.

## BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] People, especially elderly people, may suffer from osteoporosis. One aspect of osteoporosis may be the partial or complete collapse of the bony structure of the spine, which in turn can cause loss of vertebral height, fracture of a vertebral disc, facet and nerve impingement, *etc.* Collapse of the spine often results in, for example, pain, reduction of lung function, unbalanced stature, *etc.* One treatment option may be a surgical procedure to re-align the vertebra (*e.g.*, to re-establish balanced curvature of the spine as well as the intervertebral disc space).

[0003] Re-alignment of a spine including a damaged vertebra or disc may be accomplished by replacing the damaged vertebra, disc or portions thereof with an intervertebral implant. That is, an intervertebral implant may be inserted into the intervertebral disc space of two neighboring vertebral bodies or into the space created by removal of portions of or the entire vertebral body after removal of damaged portions of the spine. Preferably, the intervertebral implant restores the spine, as much as possible;

12

to a natural state, *i.e.* to restore the original height of the intervertebral disc or the series of vertebra and, thus, the original distance between the two neighboring or adjacent vertebral bodies or vertebral bodies in various levels of the spine.

[0004] Typically implantation of one or more intervertebral implants is not part of a treatment procedure for osteoporosis. One reason for this may be that intervertebral implants are often designed with high structural stiffness. Osteoporotic bone is usually brittle, thus increasing the risk of breaking a vertebral endplate during a surgery or implantation of an implant and the endplates may have a uneven surface. For example, a stiff implant may impact a point or small area of an uneven surface of the osteoporotic bone, thereby creating a stress concentration and potentially damaging the bone. Therefore, the incorporation of an intervertebral implant in certain cases, is contra-indicated for patients with osteoporotic bone. Another reason for not incorporating an intervertebral implant may be that the insertion approach for implanting an intervertebral implant is difficult and risky, especially in elderly patients.

[0005] Alternatively, rather than implanting an intervertebral implant, a surgeon may elect to perform a Vertebralplasty and/or Cavitoplasty procedure on the patient's spine. In an exemplary method of performing a Vertebralplasty and/or Cavitoplasty procedure, a protective sleeve or cannula may be inserted into the patient's body, adjacent to the patient's spine. The spine may then be re-aligned if fractured or re-fractured. Next cement is inserted into the spine to replace lost bone and/or to limit future cracks. After the hardening of the cement, the treated section of the spine may be re-aligned and the patient may then return to his or her daily activity. In a Cavitoplasty procedure, a cavity

23.

may be formed in one or more of the vertebral bodies for receiving a portion of the cement.

[0006] It would be desirable to construct an intervertebral implant that is relatively simple to insert into a patient's spine at a relatively small size and which is able to expand to restore the original height of the removed spinal material or to a height desired by a surgeon. It would also be desirable to construct an intervertebral implant that is adaptable to uneven surfaces of an osteoporotic vertebral bone to limit stress concentrations when the implant is expanded and contacts or applies pressure to a patient's endplate.

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

[0007] The present invention relates to an expandable intervertebral implant. More particularly, a preferred embodiment of the present invention relates to an intervertebral implant that is laterally and vertically expandable in situ from a collapsed, non-expanded or first insertion configuration to a second expanded configuration. The expandable intervertebral implant preferably includes superior and inferior bone contacting members connected together via one or more expandable components such as, for example, a wire netting so that the implant is vertically expandable in the cranio/caudal direction. The superior and inferior bone contacting members preferably are formed by two or more bone contacting components connected together via one or more expandable components such as, for example, a wire netting so that the implant is laterally expandable in the lateral direction if implanted via an anterior approach or laterally expandable in the anterior-posterior direction if implanted via a lateral approach.

[0008] The present invention also relates to an associated method of inserting and sequentially expanding the intervertebral implant and an associated method of manufacturing the intervertebral implant such that the intervertebral implant can be manufactured as an integral component.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

[0009] The foregoing summary, as well as the following detailed description of the preferred embodiments of the application, will be better understood when read in conjunction with the appended drawings. For the purposes of illustrating the expandable intervertebral implant, surgical method for implanting the intervertebral implant and manufacturing method for forming the intervertebral implant of the present application, there are shown in the drawings preferred embodiments. It should be understood, however, that the application is not limited to the precise arrangements and instrumentalities shown. In the drawings:

[0010] Fig. 1 illustrates a top perspective view of an exemplary intervertebral implant according to the present invention, the implant illustrated in the collapsed, non-expanded or first insertion configuration;

[0011] Fig. 2 illustrates a top perspective view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in a second, expanded configuration;

[0012] Fig. 3A illustrates a side elevational view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in the collapsed, non-expanded or first insertion configuration;

LS

[0013] Fig. 3B illustrates a side elevational view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in the second expanded configuration;

[0014] Fig. 4A illustrates a top plan view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in the collapsed, non-expanded or first insertion configuration;

[0015] Fig. 4B illustrates a top plan view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in the second expanded configuration;

[0016] Fig. 5A illustrates a front elevational view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in the collapsed, non-expanded or first insertion configuration;

[0017] Fig. 5B illustrates a front elevational view of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the implant illustrated in the second expanded configuration;

[0018] Fig. 6A illustrates a top perspective view of a first preferred embodiment of a link member that may be used to form wire netting that may be used in conjunction with the intervertebral implant shown in Fig. 1;

[0019] Fig. 6B illustrates a top plan view of the wire netting shown in Fig. 6A, the wire netting illustrated in an at least partially collapsed, non-expanded or first insertion configuration;

[0020] Fig. 6C illustrates a top plan view of the wire netting shown in Fig. 6A, the wire netting illustrated in the second expanded configuration;

26

[0021] Fig. 7 illustrates a top perspective view of a second preferred embodiment of a link member that may be used to form wire netting that may be used in conjunction with the intervertebral implant shown in Fig. 1;

[0022] Fig. 8 illustrates a top perspective view of a third preferred embodiment of a link member that may be used to form wire netting that may be used in conjunction with the intervertebral implant shown in Fig. 1;

[0023] Fig. 9 illustrates a top perspective view of a fourth preferred embodiment of a link member that may be used to form wire netting that may be used in conjunction with the intervertebral implant shown in Fig. 1;

[0024] Figs. 10A-10C illustrate various cross-sectional views of the intervertebral implant shown in Fig. 1, the superior and inferior bone contacting members incorporating wire netting so that the superior and inferior bone contacting members are able to adapt and/or conform to the endplates of the superior and inferior vertebral bodies V, respectively;

[0025] Figs. 11A-11E illustrate various perspective views of steps of an exemplary surgical method for laterally inserting the expandable intervertebral implant of Fig. 1 in accordance with one aspect of the preferred invention; and

[0026] Figs. 12A-12L illustrate various top, perspective views of steps of an exemplary method for manufacturing the expandable intervertebral implant of Fig. 1 in accordance with one aspect of the preferred invention.

LP

## DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0027] Certain terminology is used in the following description for convenience only and is not limiting. The words “right”, “left”, “top” and “bottom” designate directions in the drawings to which reference is made. The words “inwardly” and “outwardly” refer to directions toward and away from, respectively, the geometric center of the device and designated parts thereof. The words, “anterior”, “posterior”, “superior”, “inferior”, “lateral” and related words and/or phrases designate preferred positions and orientations in the human body to which reference is made and are not meant to be limiting. The terminology includes the above-listed words, derivatives thereof and words of similar import.

[0028] Certain exemplary embodiments of the invention will now be described with reference to the drawings. In general preferred embodiments of the present invention are directed to (i) an expandable intervertebral implant 10 for implantation between or to replace damaged portions of adjacent vertebral bodies V in a patient's spine (for example, in the lumbar, thoracic or cervical regions), (ii) an exemplary surgical method for implanting the intervertebral implant 10 between adjacent vertebral bodies V in the patient's spine and (iii) an exemplary method of manufacturing the intervertebral implant 10. More specifically, the present invention is preferably directed to an expandable intervertebral implant 10 for total or partial disc or vertebral body V replacement or for nucleus replacement of an intervertebral disc space S. It should be appreciated that while the expandable intervertebral implant 10 of the present application will be described in connection with spinal disc replacement, one of ordinary skill in the art will understand that the implant 10 as well as the components thereof may be used for replacement of

tissue in other parts of the body including, for example, knee, hip, shoulder, finger or other joint replacement or for bone augmentation.

[0029] Referring to Figs. 1-5B, as will be described in greater detail below, the expandable intervertebral implant 10 is preferably used for intervertebral support of the spine for patients that require interbody fusion at one or more levels of the spine. The expandable intervertebral implant 10 is preferably implanted by a surgeon into the patient's body in a collapsed, non-expanded or first insertion configuration (as best shown in Figs. 1, 3A, 4A and 5A), thereby allowing a smaller incision than is typically necessary for implantation of a non-expandable intervertebral implant (not shown). Implantation of the preferred expandable intervertebral implant 10 in the first insertion configuration may also make it easier to insert the implant 10 past structures that may inhibit a surgeon's access to the spine. The expandable intervertebral implant 10 allows surgeons to implant a larger intervertebral implant in the disc space S, generally without having to do an excessive amount of boney resection and soft tissue retraction. Once the implant 10 is inserted into the disc space S, the implant 10 may be expanded to a second expanded configuration (as best shown in Figs. 2, 3B, 4B and 5B). More preferably, the implant 10 is expandable in the cranio/caudal direction to provide parallel and/or lordotic intervertebral distraction and in the lateral direction. That is, the expandable intervertebral implant 10 is preferably implanted by a surgeon into the patient's body in a collapsed, non-expanded or first insertion configuration wherein the implant has a first height  $H_1$  and a first width  $W_1$ . Thereafter, once inserted into the disc space S, the implant 10 may be expanded to a second expanded configuration wherein the implant 10

has a second height  $H_2$  and a second width  $W_2$ , wherein the second height  $H_2$  and the second width  $W_2$  are larger than the first height  $H_1$  and the first width  $W_1$ , respectively.

[0030] The preferred expandable intervertebral implant 10 may, for example, fill the entire intervertebral disc space S to replace the entire intervertebral disc. Alternatively, a plurality of expandable intervertebral implants 10 may be used to fill the intervertebral disc space S. For example, two or more smaller expandable intervertebral implants 10 may be used to fill the intervertebral disc space S. Alternatively, the expandable intervertebral implant 10 may be sized and configured to only partially replace an intervertebral disc space S, such as for example, to replace a nucleus. In addition, the preferred intervertebral implant 10 may be configured to replace a disc and a portion of a damaged vertebra V.

[0031] The expandable intervertebral implant 10 preferably includes a superior bone contacting member 20 for contacting a first, superior vertebra V, an inferior bone contacting member 30 for contacting a second, inferior vertebra V and a vertical wire netting or mesh 50 for interconnecting the superior and inferior bone contacting members 20, 30 with respect to one another. The vertical wire netting 50 preferably enables the superior and inferior bone contacting members 20, 30 to move (*e.g.*, expand) in the cranial/caudal direction or generally away from each other during movement from the collapsed, non-expanded or first insertion configuration to the second expanded configuration when the implant 10 is inserted into the disc space S. The superior and inferior bone contacting members 20, 30 are sized and configured to contact at least a portion of the endplates of the superior and inferior vertebral bodies V, respectively, or to engage a surface of the superior and/or inferior vertebral bodies V remaining after

damaged portions of the superior and/or inferior vertebrae V are removed from the spine. The superior and inferior bone contacting members 20, 30 preferably define a cavity 40 therebetween.

[0032] The superior bone contacting member 20 of the exemplary preferred embodiment is formed by two or more bone contacting components 22 interconnected by a lateral wire netting or mesh 50'. Similarly, the inferior bone contacting member 30 of the exemplary preferred embodiment is formed by two or more bone contacting components 32 interconnected by the lateral wire netting 50'. That is, the superior and inferior bone contacting members 20, 30 are each preferably constructed by a plurality of generally rigid bone contacting components 22, 32 separated by or interconnected by the lateral expandable wire netting 50' so that the bone contacting components 22, 32, which form the bone contacting members 20, 30, are moveable (*e.g.*, expandable) with respect to one another. As shown, the bone contacting components 22, 32 preferably are in the form of one or more plates, more preferably an L-shaped plate, although other shapes are contemplated. However, the bone contacting members 20, 30 may be constructed as a single integral component, for example, if the implant 10 is constructed to expand only in the cranial/caudal direction. In addition, the superior and inferior bone contacting members 20, 30 may have convex-shaped surfaces wherein they contact the endplates of the vertebra V to conform to the shape of the endplates.

[0033] In this manner, by incorporating the vertical wire netting 50 between the superior and inferior bone contacting members 20, 30, the implant 10 is expandable from the collapsed, non-expanded or first insertion configuration wherein the implant 10 has a first height  $H_1$  to the second expanded configuration wherein the implant 10 has a second

height  $H_2$ , wherein the second height  $H_2$  is larger than the first height  $H_1$ . Similarly, by incorporating the lateral wire netting 50' between the adjacent bone contacting components 22, 32, which form the superior and inferior bone contacting members 20, 30, respectively, the implant 10 is expandable from the collapsed, non-expanded or first insertion configuration wherein the implant 10 has a first width  $W_1$  to a second expanded configuration wherein the implant 10 has a second width  $W_2$ , wherein the second width  $W_2$  is larger than the first width  $W_1$ . That is, the lateral wire netting 50' preferably enables the bone contacting components 22, 32 to be laterally moveable (*e.g.*, in the anterior-posterior or lateral direction depending on insertion procedure) with respect to one another along a lateral axis  $A_2$  while the vertical wire netting 50 enables the superior and inferior bone contacting members 20, 30 to be vertically moveable with respect to one another along a vertical axis  $A_3$ . In addition, the vertical and lateral wire netting 50, 50' enables the superior bone contacting member 20 to move with respect to the inferior bone contacting member 30 along a longitudinal axis  $A_1$ . Thus, the vertical and lateral wire netting 50, 50' enables the implant 10 to conform its final shape in the second or expanded configuration to mate to the typically uneven surfaces of the endplates of the vertebral bodies V. In addition, the vertical and lateral wire netting 50, 50' enables the implant 10 to limit stress risers at contact points between the implant 10 and the vertebral bodies V thus making the preferred implant 10 applicable for insertion between osteoporotic bone.

[0034] That is, in the preferred embodiment, by forming the preferred implant 10 from four bone contacting components 22, 32 interconnected by vertical and lateral wire netting 50, 50', the superior and inferior bone contacting members 20, 30 of the implant

10 are preferably able to move in six degrees of freedom with respect to each other. Specifically, the superior and inferior bone contacting members 20, 30 are able to move longitudinally relative to each other along the longitudinal axis  $A_1$ , laterally relative to each other along the lateral axis  $A_2$ , vertically relative to each other along the vertical axis  $A_3$ , pivot or roll relative to each other about the longitudinal axis  $A_1$ , pivot or pitch relative to each other about the lateral axis  $A_2$  and pivot or yaw relative to each other about the vertical axis  $A_3$ . Accordingly, the preferred implant 10 is able to conform its final shape in the second or expanded configuration to mate to the typically uneven surfaces of the endplates of the vertebral bodies V and limit stress risers at contact points between the implant 10 and the vertebral bodies V.

[0035] It should be noted that it is also envisioned that the superior and inferior bone contacting members 20, 30 may be formed of four or more bone contacting components 22, 32 interconnected by lateral wire netting 50' and longitudinal wire netting (not shown) so that the implant 10 is longitudinally moveable from a first length to a second length (not shown). Alternatively, the superior and inferior bone contacting members 20, 30 may be formed of two bone contacting components 22, 32 interconnected by longitudinal wire netting (not shown) but not lateral wire netting 50' so that the implant 10 is longitudinally moveable from a first length to a second length (not shown) but not laterally moveable from the first width  $W_1$  to the second width  $W_2$ .

[0036] The vertical wire netting 50 and the lateral wire netting 50', preferably enable approximately three tenths of a millimeter (0.3 mm) to approximately twelve millimeters (12 mm) of movement, although other amounts of movement are permissible as would be apparent to one having ordinary skill in the art. Further, the implant is not limited to

having the generally rectangular or box-shaped configuration shown in Figs. 1-12L, for example, the implant 10 may have a generally circular or cylindrical-shaped series of rings that form the superior and inferior bone contacting members 20, 30 separated by wire netting such that an inner ring may expand along the vertical axis A3 further than an outer ring to conform to a concave-shaped endplate.

[0037] Referring to Figs. 6A-6C, a first preferred, exemplary embodiment of the vertical and/or lateral wire netting 50, 50' is formed by interconnecting a plurality of individual first link members 52. As shown, the plurality of individual first link members 52 may have a generally rectangular shape when at least partially expanded but are not so limited. Referring to Fig. 7, a second preferred exemplary embodiment of the lateral and/or vertical wire netting 50, 50' may be formed by interconnecting a plurality of individual second link members 52' wherein the plurality of individual second link members 52' have a generally trapezoidal shape when at least partially expanded but are not so limited. Referring to Fig. 8, a third preferred, exemplary embodiment of the vertical and/or lateral wire netting 50, 50' may be formed by interconnecting a plurality of individual third link members 52'' wherein the plurality of individual third link members 52'' have an alternate, second rectangular shape when at least partially expanded but are not so limited. Referring to Fig. 9, a fourth preferred, exemplary embodiment of the vertical and/or lateral wire netting 50, 50' may be formed by interconnecting a plurality of individual fourth link members 52''' wherein the plurality of individual fourth link members 52''' have an alternate, third rectangular shape when at least partially expanded but are not so limited. Alternatively, the vertical and/or lateral wire netting 50, 50' may have any other form or shape such as, for example, a plastically

deformable material, mesh, stent, *etc.* so long as the vertical and/or lateral wire netting 50, 50' interconnects and enables the superior and inferior bone contacting members 20, 30 and/or the superior and inferior bone contacting components 22, 32 to move with respect to one another. The preferred individual link members 52, 52', 52'', 52''' are not limited to the generally rectangular or trapezoidal shapes and may take nearly any shape such as, for example, oval, circular, triangular, hexagonal, *etc.*

[0038] In addition, by forming or constructing the vertical and/or lateral wire-netting 50, 50' from a plurality of preferred individual first, second, third and/or fourth link members 52, 52', 52'', 52''' the superior and/or inferior bone contacting components 22, 32 are able to tilt or generally move with respect to one another so that the superior and inferior bone contacting members 20, 30 are better able to conform to the configuration of the endplates of the adjacent vertebral bodies V. That is, as previously described above, by forming the preferred implant 10 from four bone contacting components 22, 32 interconnected by vertical and lateral wire netting 50, 50', the flexibility of the vertical and/or lateral wire netting 50, 50' enables the superior and inferior bone contacting members 20, 30 of the implant 10 to move in six degrees of freedom with respect to each other so that the implant 10 and more particularly the superior and inferior bone contacting members 20, 30 are better able to adapt and/or conform to the anatomical shape of the endplates of the superior and inferior vertebral bodies V, respectively. As illustrated in Figs. 10A-10C, the superior and inferior bone contacting components 22, 32 are better able to adapt and/or conform to the endplates of the superior and inferior vertebral bodies V, respectively, due to the inherent flexibility or adaptability of forming the superior and inferior bone contacting members 20, 30 from multiple components 22,

25

32 interconnected by a flexible wire netting 50, 50'. Thus, in use, the lateral wire netting 50' enables the superior bone contacting components 22 to move with respect to one another and enables the inferior bone contacting components 32 to move with respect to one another such that the lateral wire netting 50' enables the superior and inferior bone contacting members 20, 30 to adapt and/or conform to the endplates of the superior and inferior vertebral bodies V, respectively.

[0039] The preferred implant 10 also includes a cavity 40 located between the superior and inferior bone contacting members 20, 30. The cavity 40 is preferably sized and configured to receive a filling material (not shown) and/or a balloon 75, an expansion sack, an expansion bag, *etc.* (collectively referred to herein as an "expansion member"). The expansion member 75 is preferably sized and configured to be received within the cavity 40 in order to limit any filling material from overflowing and escaping from the cavity 40. More preferably, as will be described in greater detail below, once the implant 10 has been implanted and positioned, the expansion member 75 is preferably inserted into the cavity 40. Thereafter, the filling material may be inserted into the expansion member 75, expanding the expansion member 75 so that the implant 10 is expanded from the collapsed, non-expanded or first insertion configuration to the second expanded configuration. Once inserted, the filling material preferably hardens or is cross-linked in order to support the implant 10 in the second expanded configuration. Alternatively, the filling material may not harden and may partially harden into a gel-like material or may retain a flowable or liquid state and become sealed in the expansion member 75.

[0040] It should be noted that expanding of the expansion member 75 may or may not cause distraction of the adjacent vertebral bodies V. However, the flexibility of the

expansion member 75 and the sequential hardening of the filling material preferably provide a geometrically adapted restoration of the intervertebral disc space S.

Alternatively, the filling material may remain in a gel and/or liquid state and may be sealed in the expansion member 75. In addition, as will be generally appreciated by one of ordinary skill in the art, the expansion member 75 may be inserted into the cavity 40 prior to implantation of the implant 10, the filling material may be injected into the expansion member 75 prior to implantation of the implant 10, the expansion member 75 may be integrated with or coupled to the implant 10, and/or the expansion member 75 may be omitted entirely.

[0041] Moreover, it should be understood that the superior and inferior bone contacting members 20, 30 may include any number of bone contacting components 22, 32 and interconnecting lateral wire netting 50' such as, for example, three bone contacting components 22, 32 interconnected by two lateral wire nettings 50'. It is also envisioned that the implant 10 may include one or more intermediate components (not shown) between the superior and inferior bone contacting members 20, 30. The intermediate components may be coupled to the superior and inferior bone contacting members 20, 30 via the vertical wire netting 50. Moreover, it is also envisioned that the implant 10 may include the vertical wire netting 50 to enable cranio/caudal expansion without incorporating the lateral wire netting 50'. Alternatively, the implant 10 may include the lateral wire netting 50' to enable lateral expansion without incorporating the vertical wire netting 50.

[0042] The superior and inferior bone contacting members 20, 30 may include means for increasing the stability of the implant 10, such as, for example, one or more

projections, one or more roughened surfaces, one or more undulating structures, one or more ridges, one or more keels, *etc.* Preferably, the superior and inferior bone contacting members 20, 30 include a plurality of teeth 21 for increasing the stability of the implant 10.

[0043] The implant 10 may also include a mechanism or feature for engaging an implant insertion instrument (not shown). The mechanism or feature for engaging the insertion instrument may take on any form now or hereafter known including, for example, one or more bores 102 for receiving one or more projections (not shown) formed on the implant insertion instrument, one or more projections (not shown) for engaging one or more bores (not shown) formed on the implant insertion instrument, one or more channels (not shown) for receiving one or more tips formed on the implant insertion instrument, one or more threaded bores (not shown) for receiving one or more threaded shafts or screws, *etc.*

[0044] The implant 10 may also include a mechanism or features for reducing and/or preventing shearing or dismantling of the implant 10 during insertion such as, for example, the superior and inferior bone contacting members 20, 30 may include interconnecting projections 24 and bores 34 for temporarily securing the implant 10 in its collapsed or insertion configuration.

[0045] The superior and inferior bone contacting members 20, 30 may be formed from any biocompatible material including, but not limited to, a metal, such as, for example, cobalt-chromium-molybdenum (CCM) alloys, titanium, titanium alloys, stainless steel, aluminum, *etc.*, a ceramic such as, for example, zirconium oxide, silicone

nitride, *etc.*, an allograft, an autograft, a metal-allograft composite, a polymer such as, for example, polyaryl ether ketone (PAEK), polyether ether ketone (PEEK), polyether ketone ketone (PEKK), polyetherketone (PEK), polyetherketone ether-ketone-ketone(PEK-EKK), *etc.* The polymers may be reinforced with a fiber such as, for example, a carbon fiber or other thin, stiff fiber.

[0046] The superior and inferior bone contacting members 20, 30 may also be coated in order to enhance their osteo-conductive properties. For example, the bone contacting members 20, 30 may be coated with an etching, anodization, an anodic plasma chemical process, electrolytic deposition, plasma spraying, a thin layer of titanium (Ti) via a physical or chemical vapor deposition process, an anodic plasma chemical surface treatment incorporating, for example, Ca and/or P in the Ti-Oxide surface layer or via a Ti or HA plasma spray, *etc.*

[0047] The expansion member 75 may be manufactured from any biocompatible material including, but not limited to, a polyurethane, a polycarbonate urethane, a polycarbonate-silicone urethane copolymer, polyamine, polyethylene terephthalate (PET), polycaprolactone, *etc.*

[0048] The filling material may be any biocompatible material known in the art and may be a rigid or elastic material. The filling material may be comprised of, for example, a bone cement, a hydrogel, a polyvinyl alcohol, a sodium polyacrylate, an acrylate polymer, a methyl-methacrylate, a co-polymer with an abundance of hydrophilic groups, p-vinyl pyrrolidone, polyethyleneimine, *etc.*, a setting or curing hydrogel based co-polymer such as, for example, polyethyleneimine, poly(diethylaminoethyl methacrylate),

poly(ethylaminoethyl methacrylate), *etc.*, a thermally setting hydrogel based co-polymers, such as, for example, poly-N-isopropylacrylamide with polyethylene glycol, copolymers of polyethylene oxide and polyphenylene oxide, copolymers of polyethylene glycol and polyactides, *etc.*, an ionic setting hydrogel such as, for example, ethylacrylate, methacrylic acid, 1,4-butanediacylate, *etc.*, or a PCU, PCU-silicone co-polymer, silicone or other non-resorbable pure or elastic co-polymer (*e.g.*, PCU's silicone end group modified PU's, RTV curing siloxane based elastomers, *etc.*).

[0049] Exemplary Method of Inserting the Intervertebral Implant

[0050] The expandable intervertebral implant 10 may be inserted within the targeted intervertebral disc space S by any means, method, or approach now or hereafter known in the art including, but not limited to, via anterior, lateral, posterior, anterior-lateral, or posterior-lateral approaches, *etc.* Preferably, the implant 10 is implanted using a minimally invasive technique. Alternatively, the implant 10 may be implanted via an open incision, as would be appreciated by one having ordinary skill in the art.

[0051] Referring to Figs. 11A-11E, in one exemplary method of inserting the implant 10 via a lateral approach, the implant 10 is inserted into the intervertebral disc space S between adjacent superior and inferior vertebral bodies V via an insertion instrument (not shown). As illustrated in Fig. 11A, the implant 10 is preferably inserted into the intervertebral disc space S in the collapsed, non-expanded or first insertion configuration following a preferably minimal incision through the skin to the disc space S. As illustrated in Fig. 11B, the implant 10 is preferably positioned within the intervertebral disc space S at least partially in a posterior direction in order to generally keep the motion

segment in balance. More preferably, the implant 10 should be positioned so that the implant 10 engages the stronger peripheral aspects of the adjacent vertebral bodies V. Once the implant 10 has been properly positioned in its desired location, as illustrated in Fig. 11C, the implant 10 is preferably laterally expanded in the anterior-posterior direction (in the lateral direction if the implant 10 was inserted via an anterior or posterior approach) via a surgical instrument (not shown). Alternatively, the implant 10 may be inserted with the expansion member or balloon 75 therein and laterally expanded via the expansion member 75. Preferably, the implant's position should be checked at this point to ensure preferred positioning. Once the position of the implant 10 is verified based generally on surgeon preference and/or physiology, as illustrated in Fig. 11D, the expansion member 75 is inserted and positioned within the cavity 40 formed in the implant 10 via an insertion instrument (not shown). The implant 10 may be slightly expanded via the implant insertion instrument in order to ease insertion of the expansion member 75 within the cavity 40, if necessary. Next the expansion member 75 is filled with a filling material, which causes the implant 10 to expand in the cranio/caudal direction, preferably resulting in the implant 10 firmly penetrating into the endplates of the adjacent superior and inferior vertebral bodies V. Due to the adaptability of the vertical and/or lateral wire netting 50, 50', the superior and inferior bone contacting members 20, 30 of the implant 10 may substantially mate to the typically uneven surfaces of the endplates of the superior and inferior vertebral bodies V, respectively. For example, the individual bone contacting members 22, 32 may move linearly relative to each other along the longitudinal, lateral and/or vertical axes A1, A2, A3 and may pivot relative to each other about the longitudinal, lateral and/or vertical axes A1, A2, A3 such

that the shape of the implant 10 in the expanded configuration conforms to the anatomical shape of the pre-existing endplates of the vertebrae V. Specifically, each of the bone contacting members 22, 32 are movable relative to each other in six degrees of freedom to permit the individual components to adapt their final position to the patient's anatomy, thereby reducing stress risers that may develop when an implant is unable to conform to the shape of the anatomy.

[0052] Exemplary Method of Manufacturing the Intervertebral Implant

[0053] The preferred expandable intervertebral implant 10 may be manufactured by any means and/or method now or hereafter known in the art including, but not limited to, by manufacturing each of the bone contacting members 20, 30 as separate and distinct components and then coupling each of the components to vertical and lateral wire netting 50, 50', as required.

[0054] Preferably, however, the implant 10 is formed as an integral implant manufactured via a layer-wise or layer by layer manufacturing process. For example, referring to Figs. 12A-12L, the implant 10 preferably is manufactured via a selective laser melting process. The metal components are preferably set up in layers, similar to a stereo-lithograph. In use, a thin layer of metal powder is applied to a platform. The powder is then locally melted by, for example, a laser beam. The platform is then lowered by a defined layer height. Another thin layer of metal powder is then applied. The second layer of powder is then locally melted. This process is repeated until the implant 10 is complete. The ability to manufacture the implant 10 as a single or integral component or part permits the manufacture of continuous loops or solid vertical and

lateral wire netting 50, 50' between the bone contacting components 22, 32. In contrast, alternate techniques for constructing the vertical and lateral wire netting 50, 50' may require joining together of ends of the wires to construct the preferred first, second, third and fourth link members 52, 52', 52'', 52'''.

[0055] Alternatively, the implant 10 may be manufactured via a selective laser sintering process. Generally, the laser sintering process follows the same steps as the selective laser melting process described above. However since sintering is performed below the melting point of the substrate material, the laser sintering process allows the original metal powder to be mixed with a binding agent. A steam stripping process may be used after the laser sintering process. Using the laser sintering process, combinations of metals as well as micro-porous structures can be manufactured. The laser sintering process may also be used in connection with thermoplastic polymers which do not have any specific melting point but rather have a transition zone between a glass transition temperature and a melt mass temperature.

[0056] While laser melting and sintering processes have been described, other manufacturing methods are contemplated including, but not limited to, other methods of curing or sintering such as, for example, the use of ultrasonic or ultraviolet rays.

[0057] Features described herein may be used singularly or in combination with other features. In addition, features disclosed in connection with one embodiment may be interchangeable with a feature or features disclosed in another embodiment. Therefore the presently disclosed embodiments are to be considered as illustrative and not

33

restrictive, the scope of the invention being indicated by the appended claims, and not limited to the foregoing description.

[0058] It will be appreciated by those skilled in the art that changes could be made to the embodiments described above without departing from the broad inventive concept thereof. It is understood, therefore, that this invention is not limited to the particular embodiments disclosed, but is intended to cover modifications within the spirit and scope of the present invention as defined by the appended claims.

## CLAIMS

1. An expandable intervertebral implant comprising:  
  
a superior bone contacting member including at least two bone contacting components interconnected via a first lateral wire netting;  
  
an inferior bone contacting member including at least two bone contacting components interconnected via a second lateral wire netting; and  
  
at least one vertical wire netting interconnecting the superior and inferior bone contacting members, wherein the first lateral wire netting, the second lateral wire netting and the vertical wire netting comprise a plurality of individual link members, the implant being expandable in situ from a first insertion configuration to a second expanded configuration, the implant having a first height and a first width in the first insertion configuration and a second height and a second width in the second expanded configuration, the second height being larger than the first height and the second width being larger than the first width.
2. The implant of claim 1, wherein the plurality of individual link members have a rectangular shape.
3. The implant of claim 1, wherein the plurality of individual link members have a trapezoidal shape.

4. The implant of claim 1, further comprising:

a cavity defined between the superior bone contacting member and the inferior bone contacting member; and

an expansion member insertable in the cavity, the expansion member capable of receiving a filling material so that injection of the filling material into the expansion member permits the vertical wire netting interconnecting the superior and inferior bone contacting members to expand, thereby moving the superior bone contacting member with respect to the inferior bone contacting member such that the implant vertically expands from the first height to the second height.

5. The implant of claim 4, wherein the at least two bone contacting components that form the superior and inferior bone contacting members include one or more bores for engaging a surgical instrument.

6. The implant of claim 1, wherein the at least two bone contacting components that form the superior and inferior bone contacting members include interconnecting projections and bores.

7. The implant of claim 1, wherein the superior bone contacting member, the inferior bone contacting member and the at least one vertical wire netting is constructed as an integral part via a layer-wise manufacturing process.

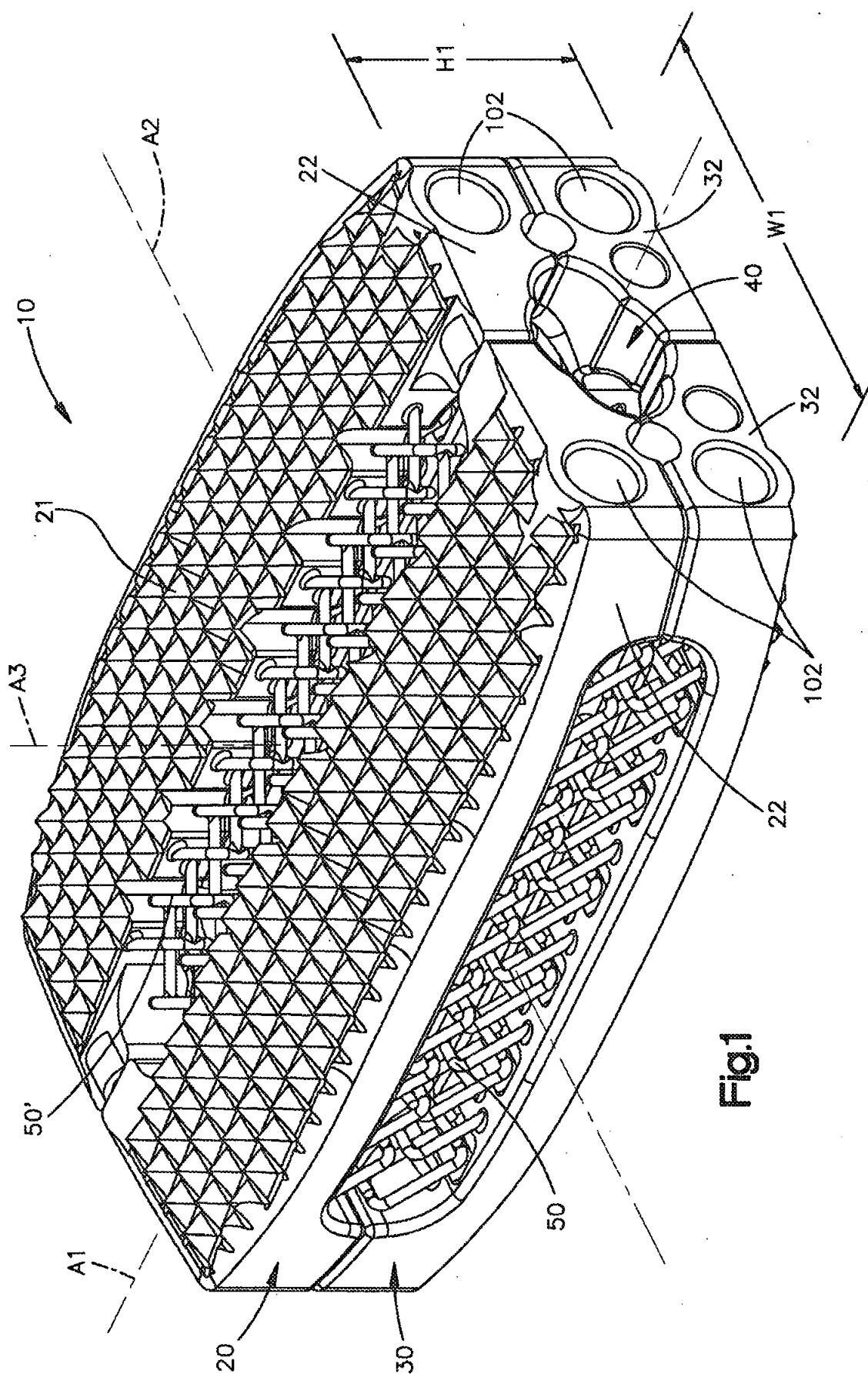
8. The implant of claim 7, wherein the layer-wise manufacturing process is a selective laser melting process.

9. The implant of claim 7, wherein the layer-wise manufacturing process is a selective laser sintering process.

10. A method of manufacturing an expandable intervertebral implant including superior and inferior bone contacting members interconnected by at least one wire netting, the superior and inferior bone contacting members including at least two bone contacting components interconnected via one or more lateral wire nettings such that the implant is laterally and vertically expandable from a first insertion configuration to a second expanded configuration, the at least one wire netting comprising a plurality of individual link members, the method comprising the steps of:

- (a) applying a first layer of metal powder onto a moveable platform;
- (b) melting the first layer of metal powder to define a first solid layer;
- (c) lowering the platform by a defined layer height;
- (d) applying a second layer of metal powder onto the moveable platform;
- (e) melting the second layer of metal powder to define a second solid layer that is interconnected to the first solid layer;
- (f) repeating steps (c)-(e) a plurality of times to form the expandable intervertebral implant having at least two continuous individual link members.

11. The method of claim 10, wherein the metal powder in steps (b) and (e) are melted by a laser beam.



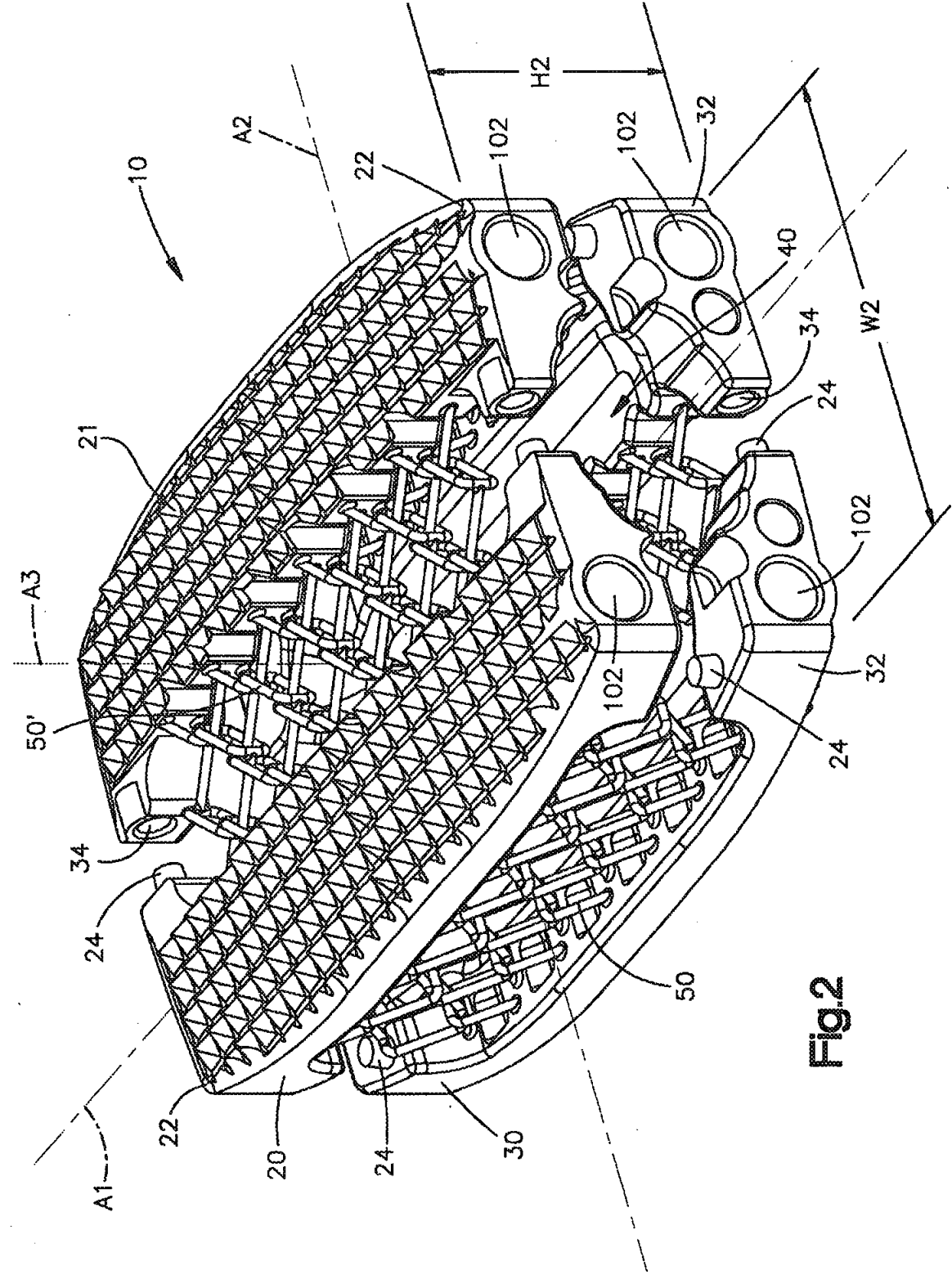


Fig.2

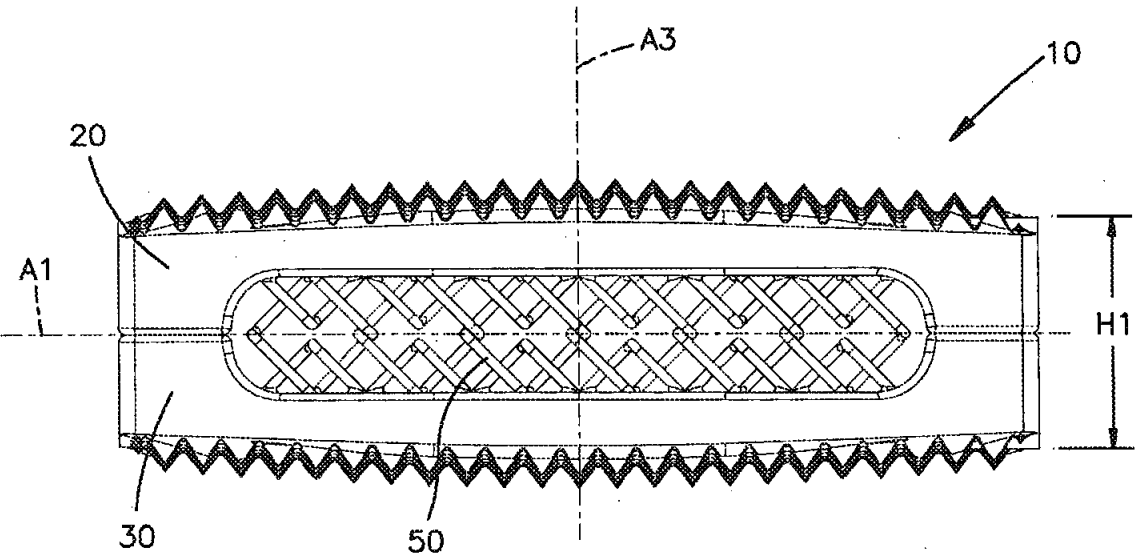


Fig.3A

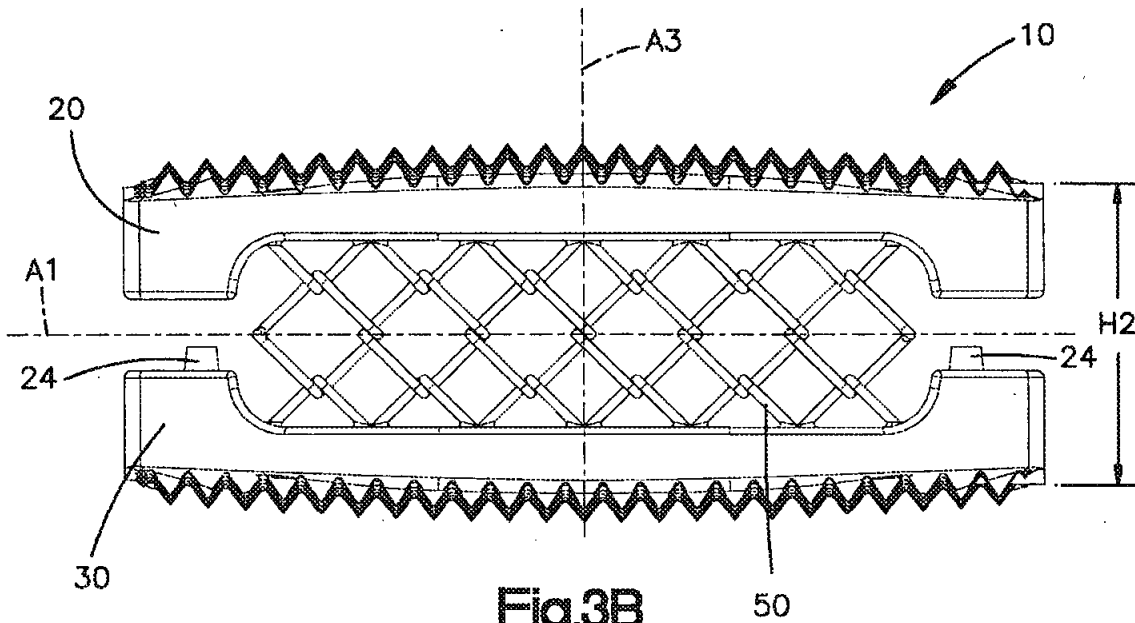


Fig.3B

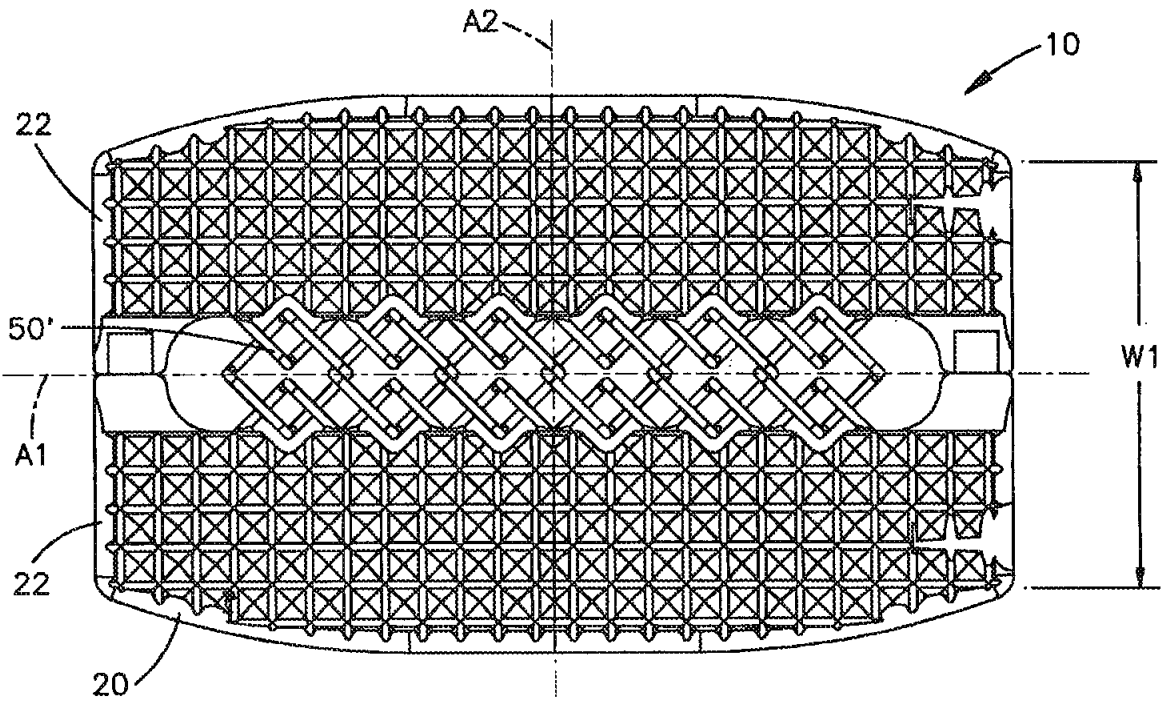


Fig. 4A

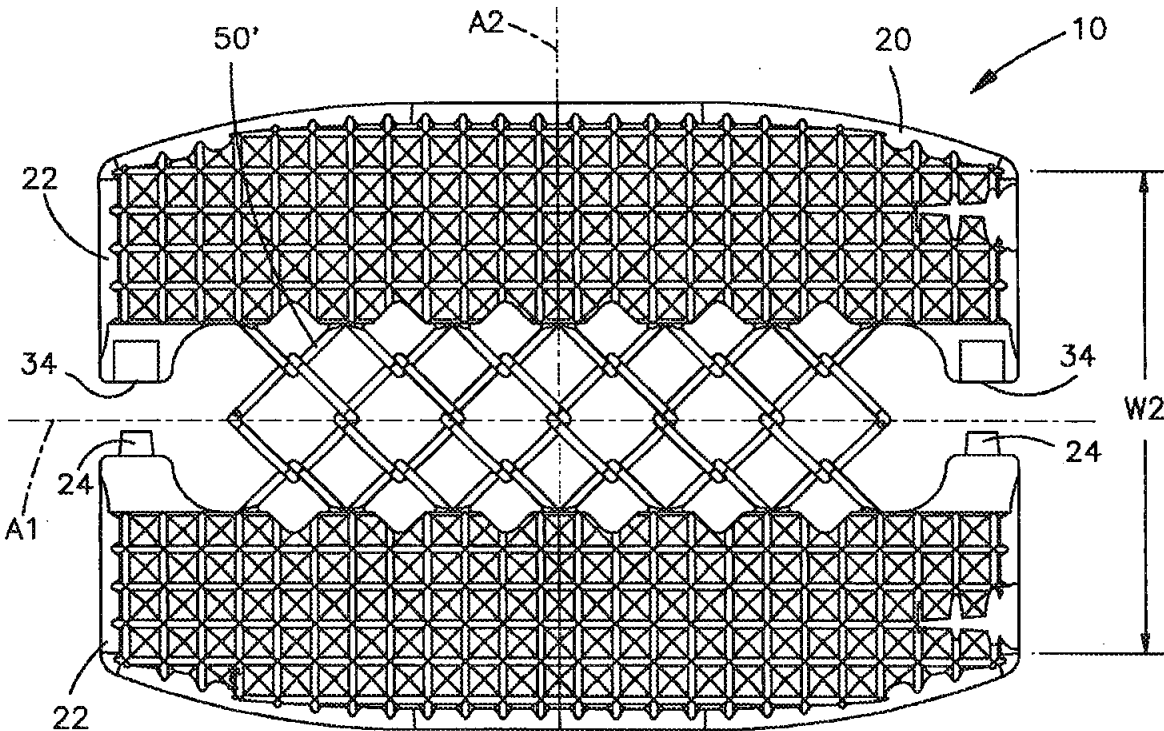


Fig. 4B

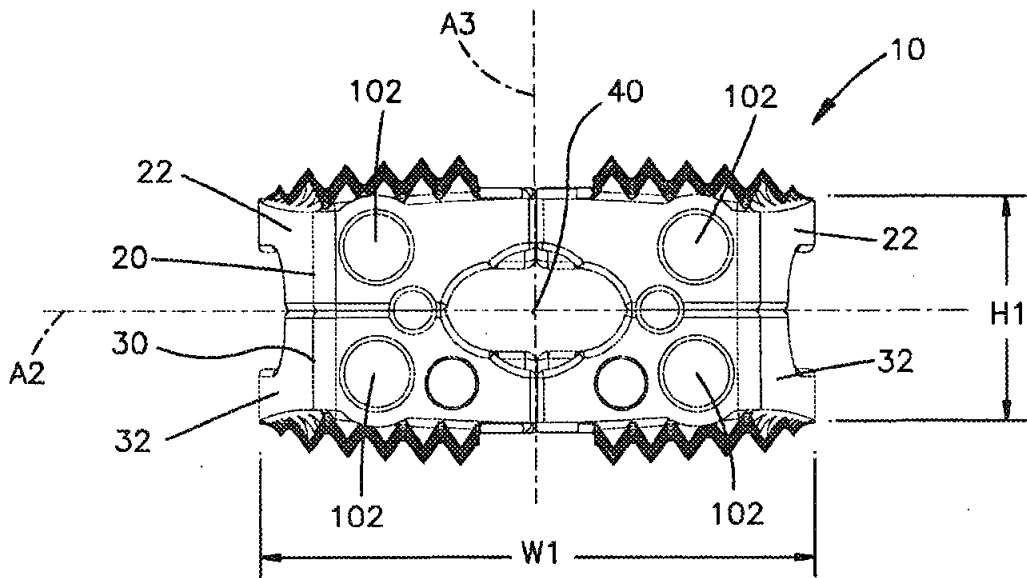


Fig.5A

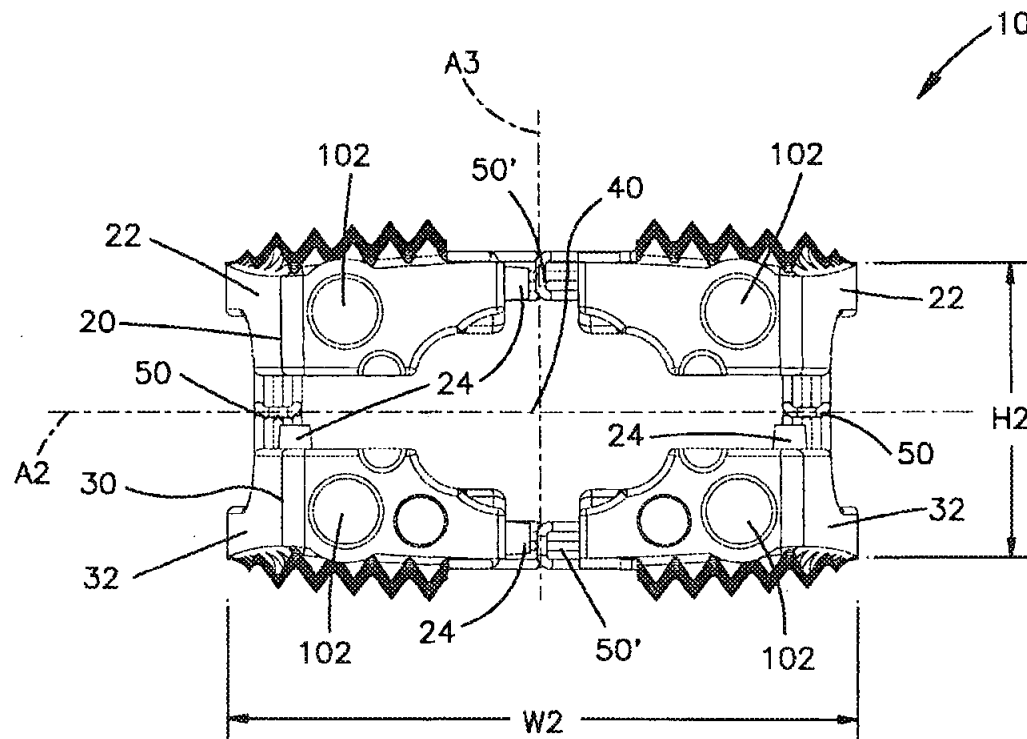


Fig.5B

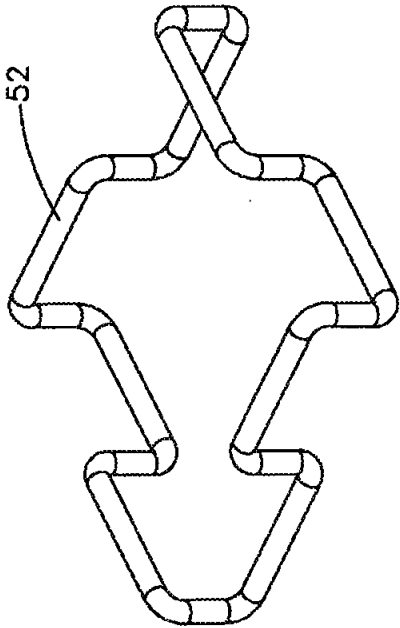


Fig. 6A

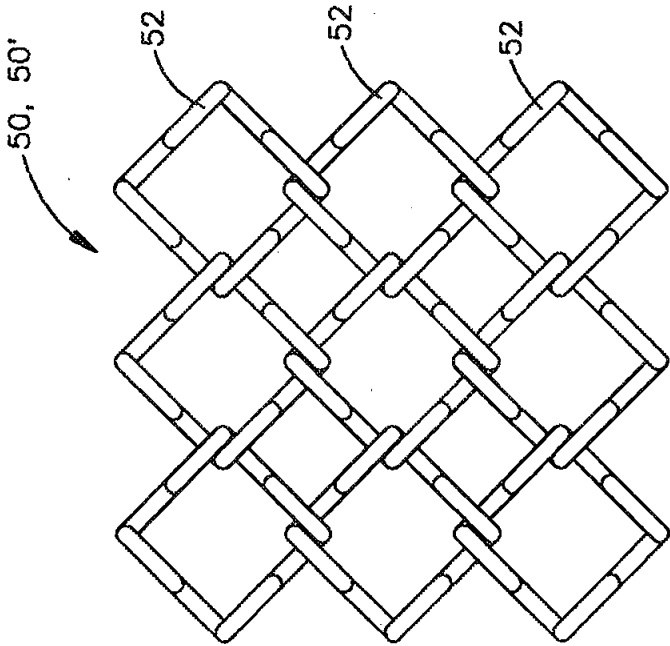


Fig. 6C

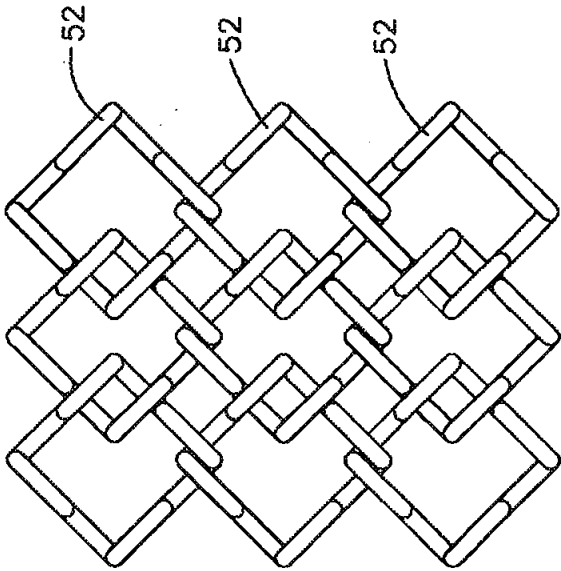


Fig. 6B

8

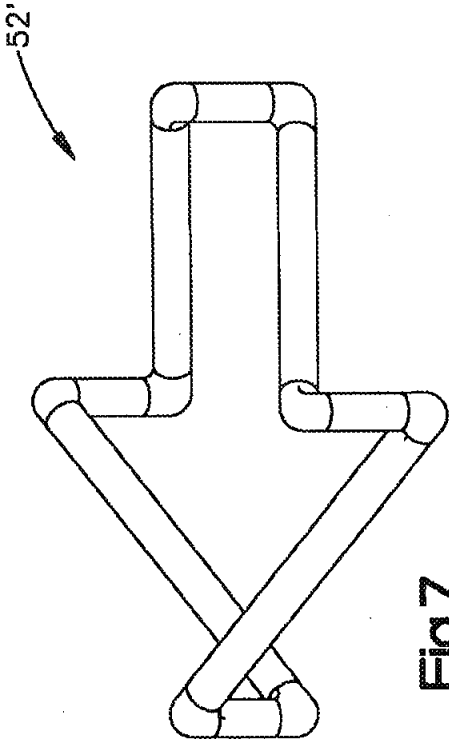


Fig. 7

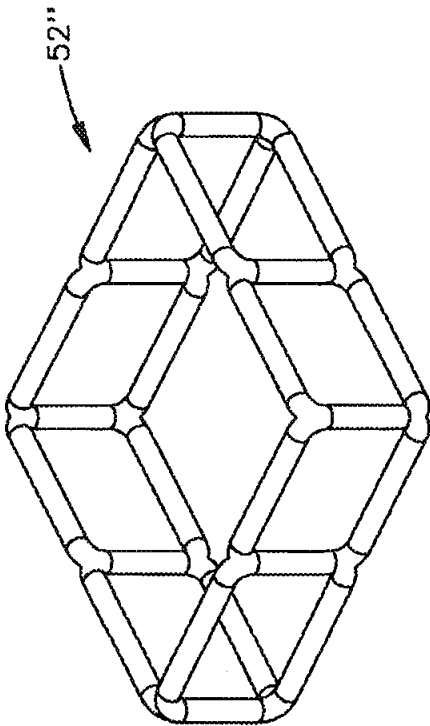


Fig. 8

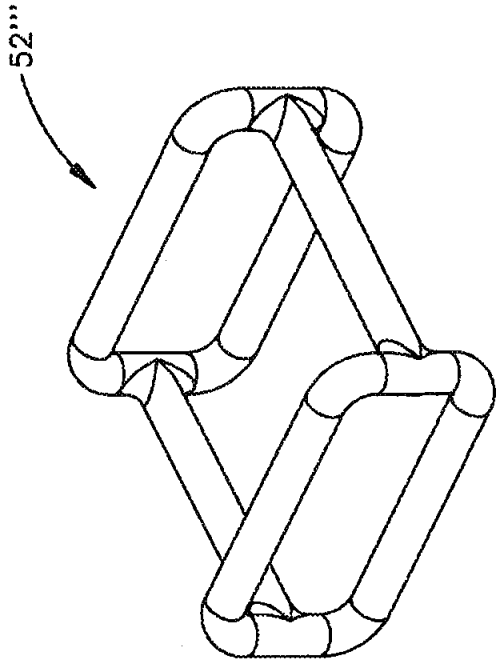


Fig. 9

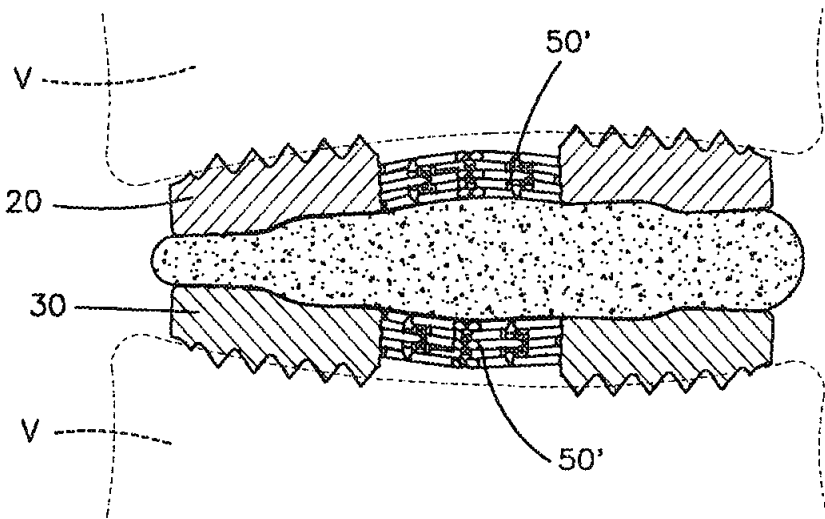


Fig.10A

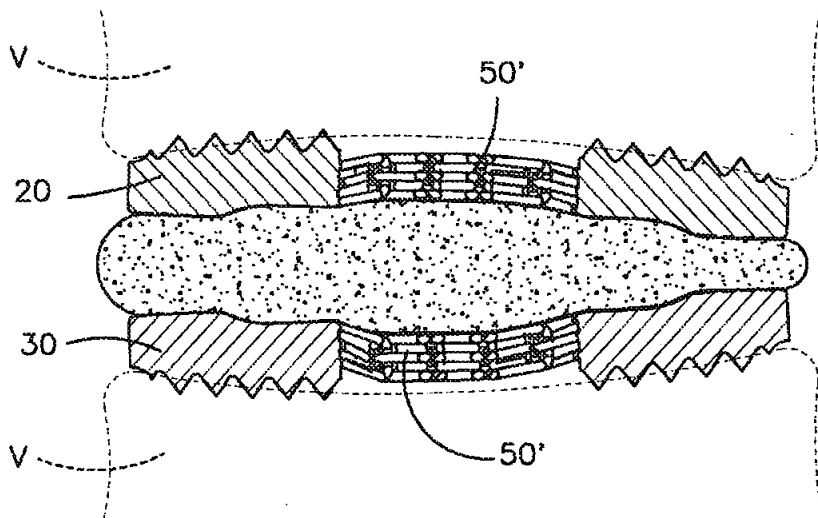


Fig.10B

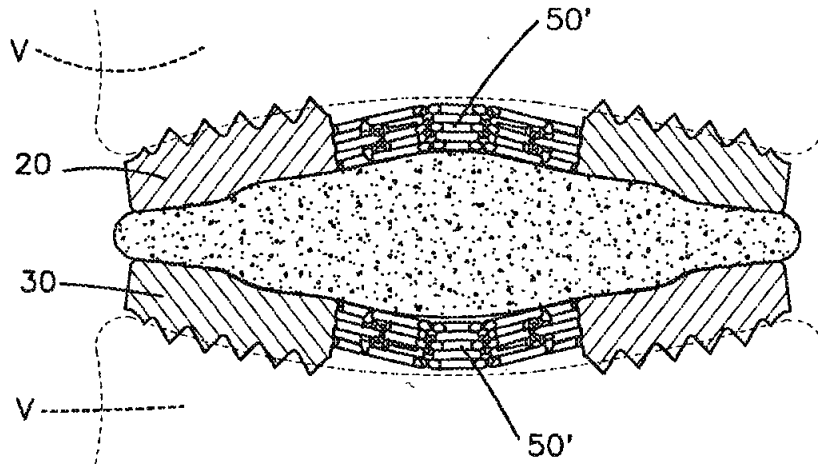
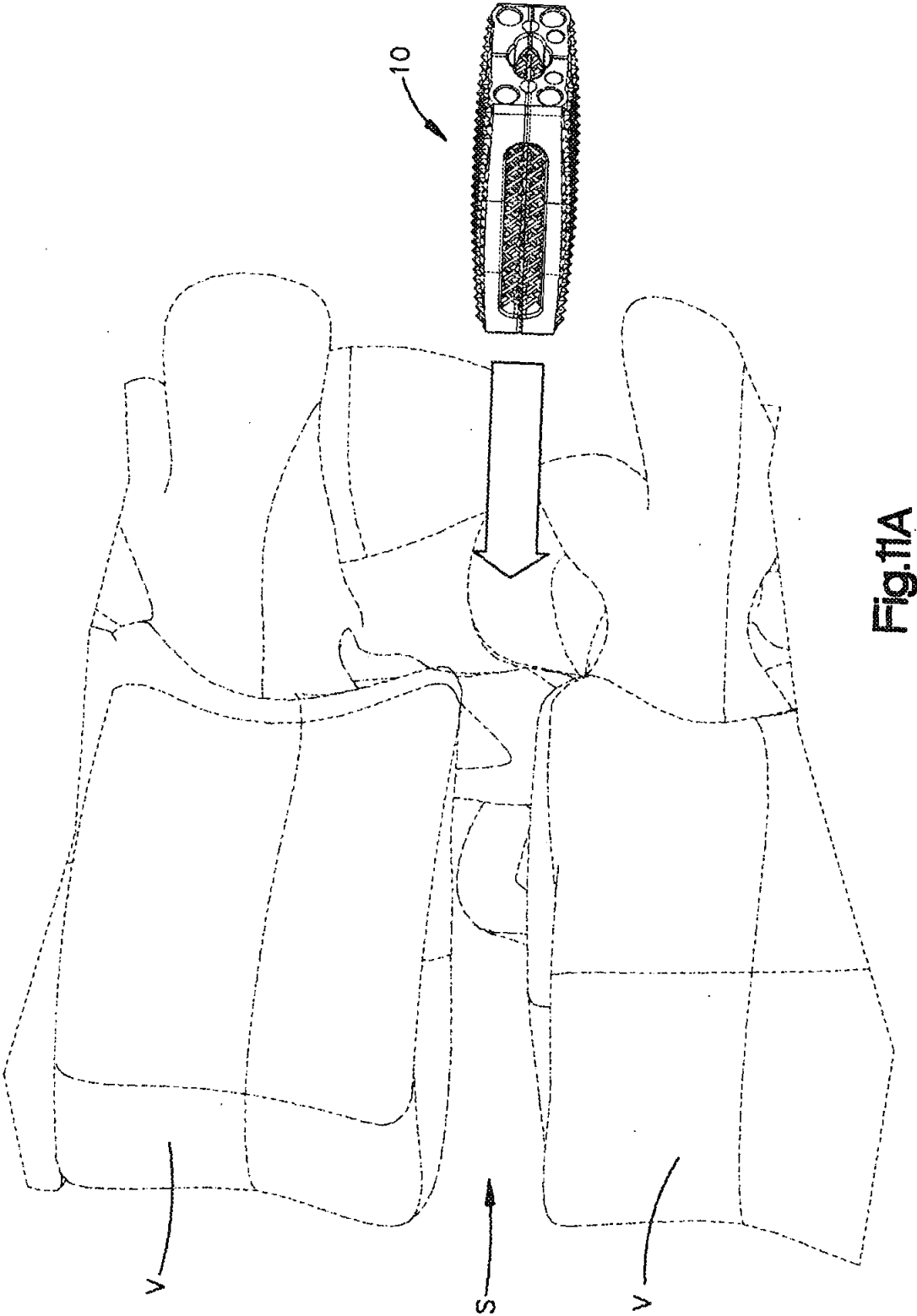


Fig.10C



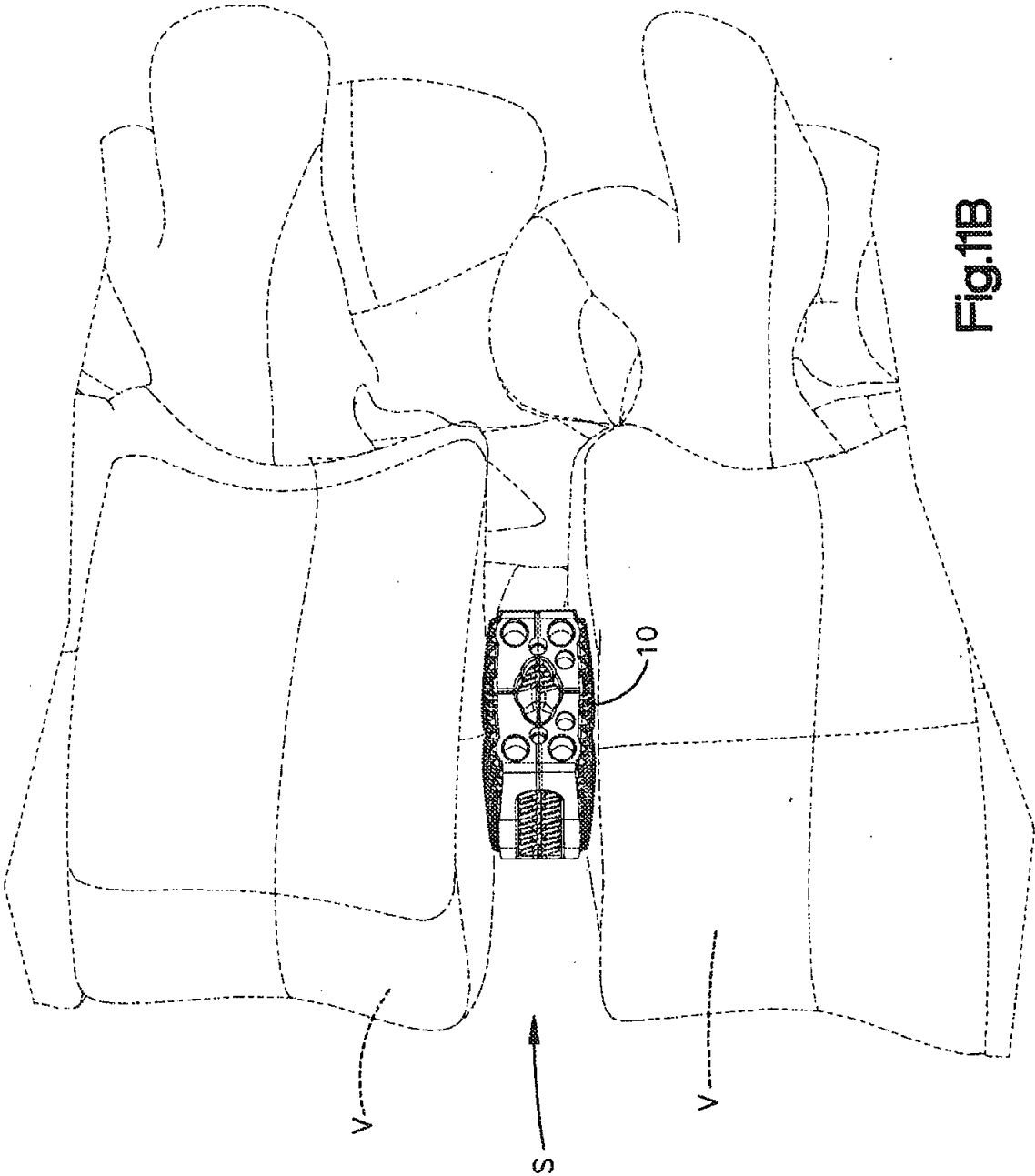


Fig.11B

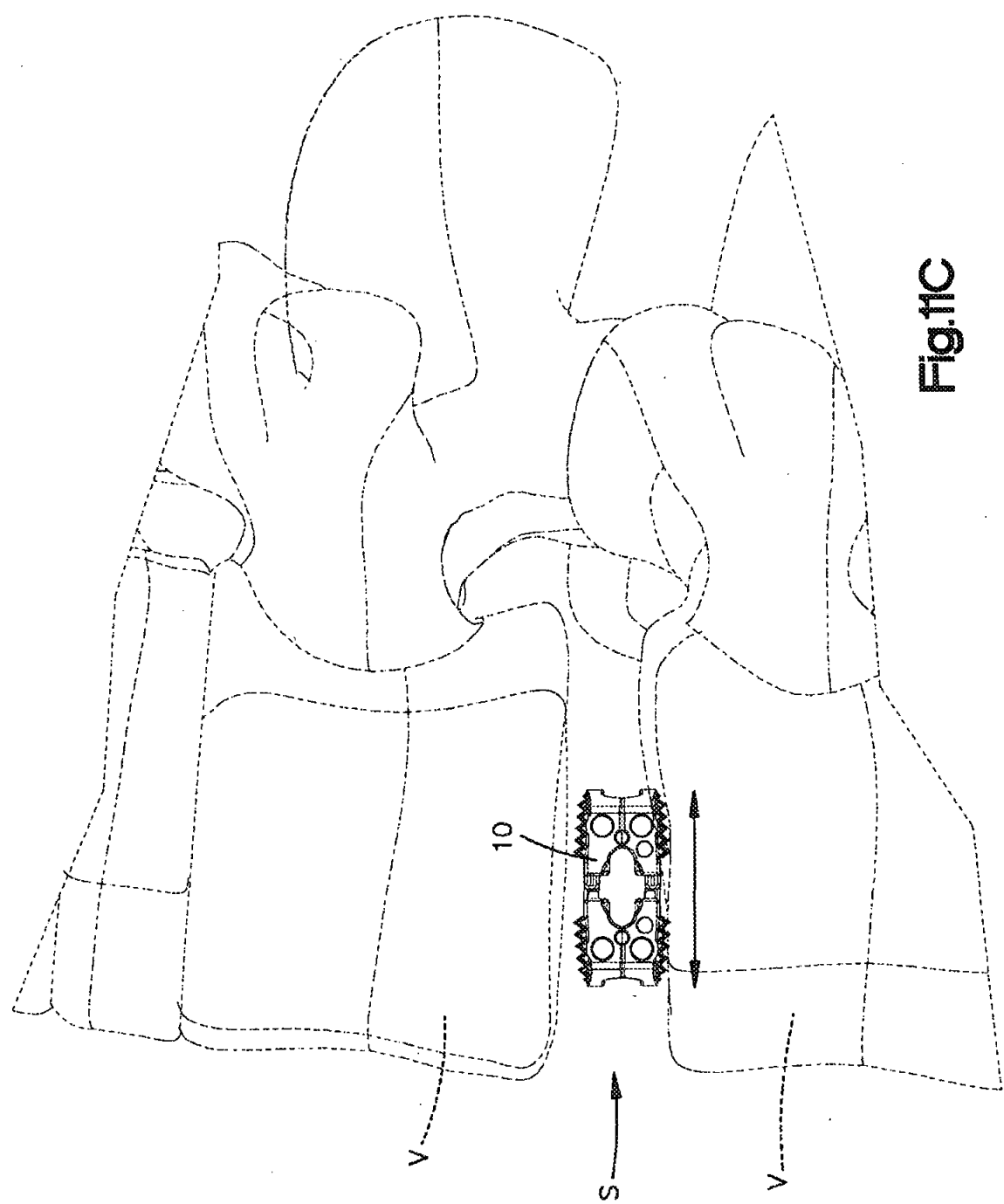


Fig.1C

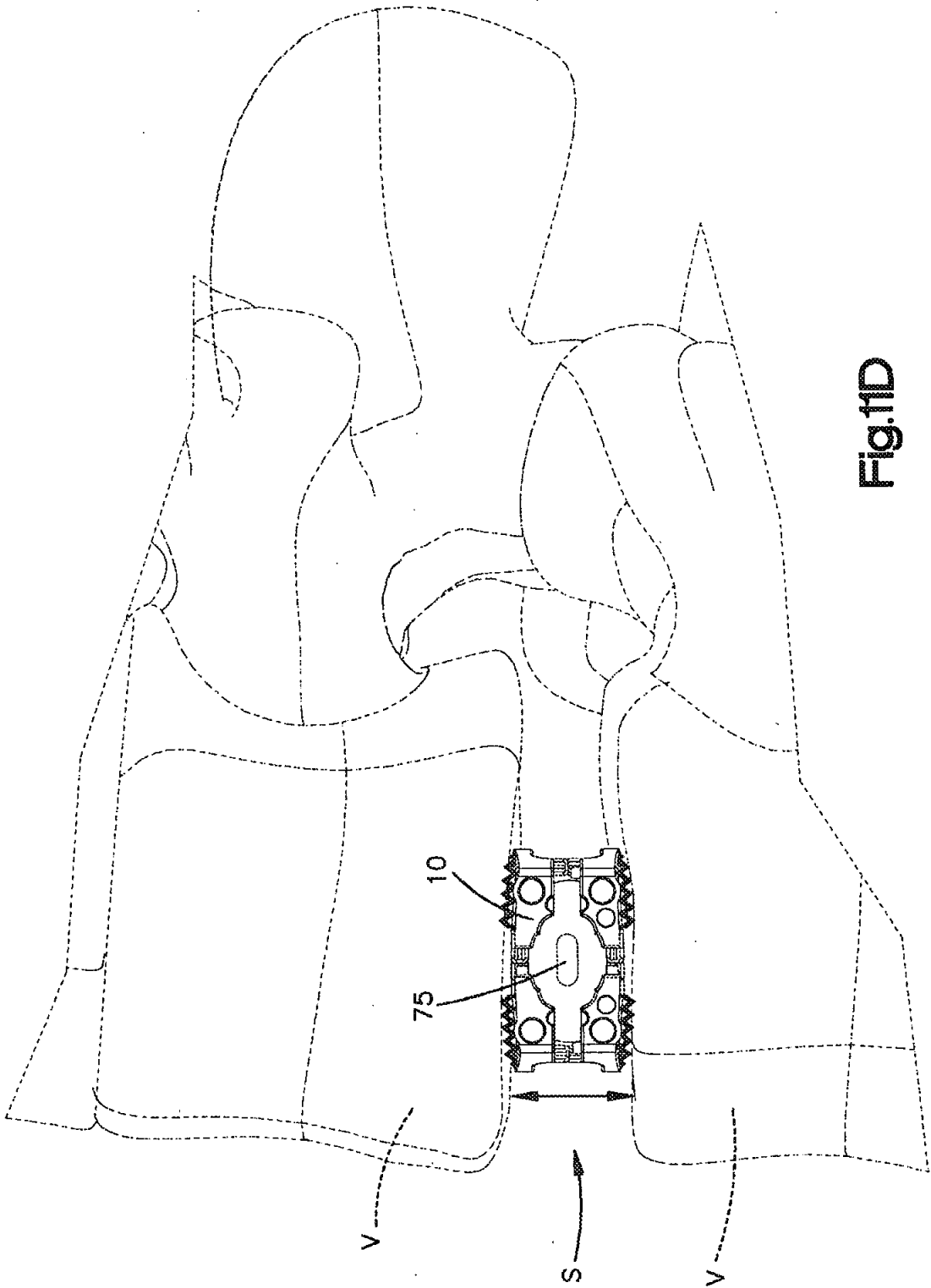


Fig.1D

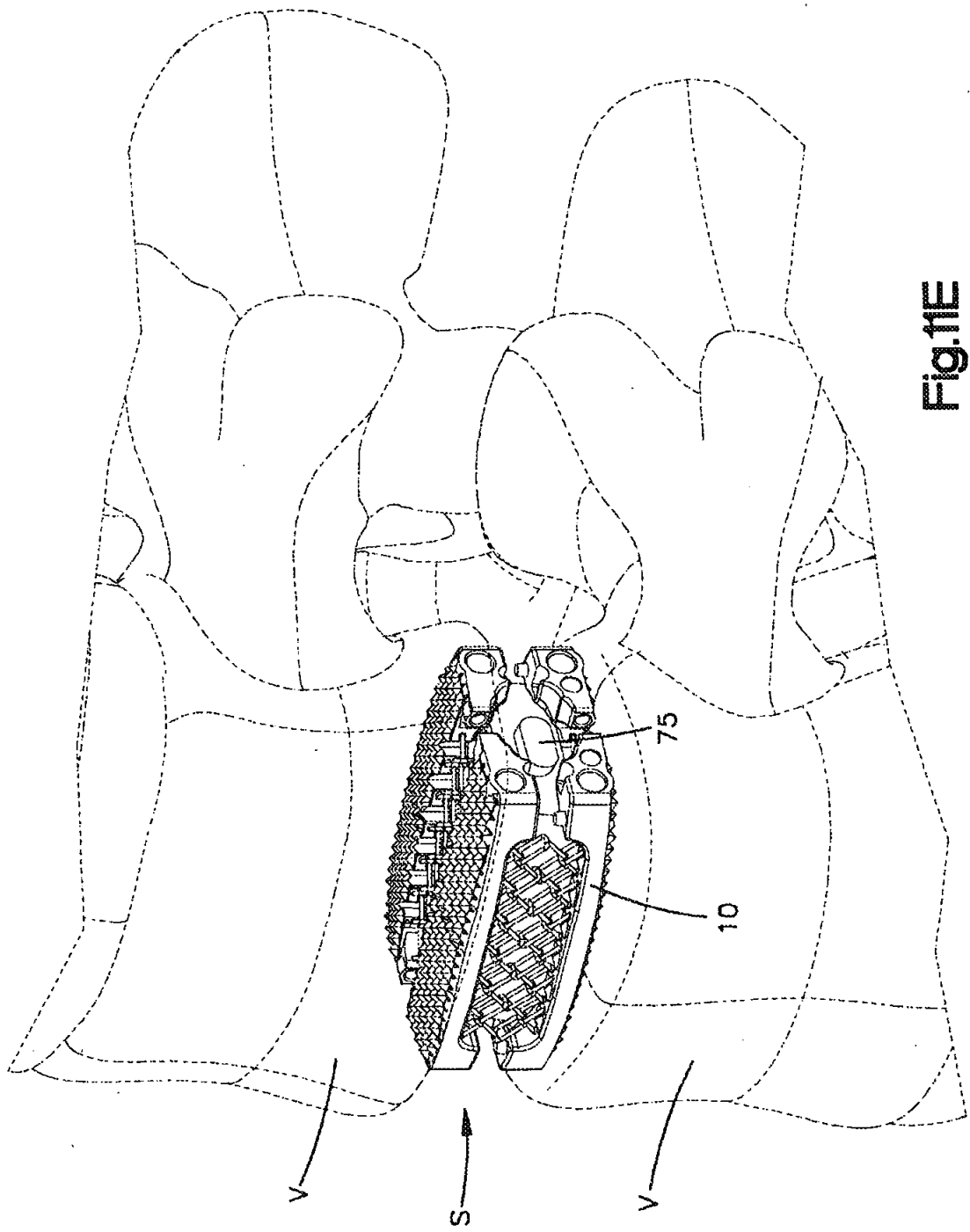
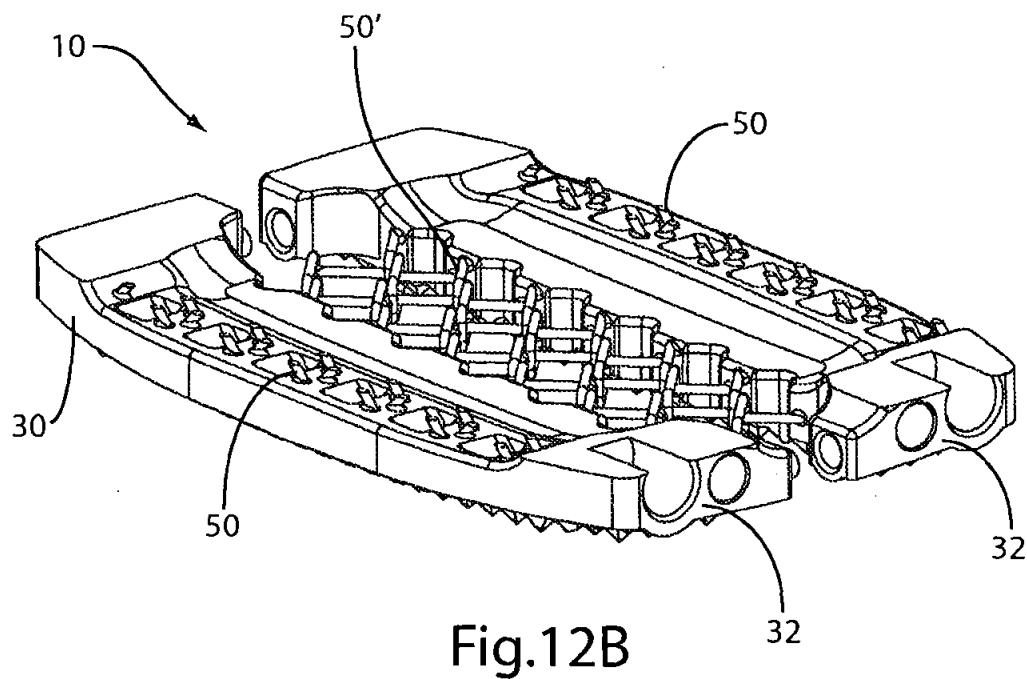
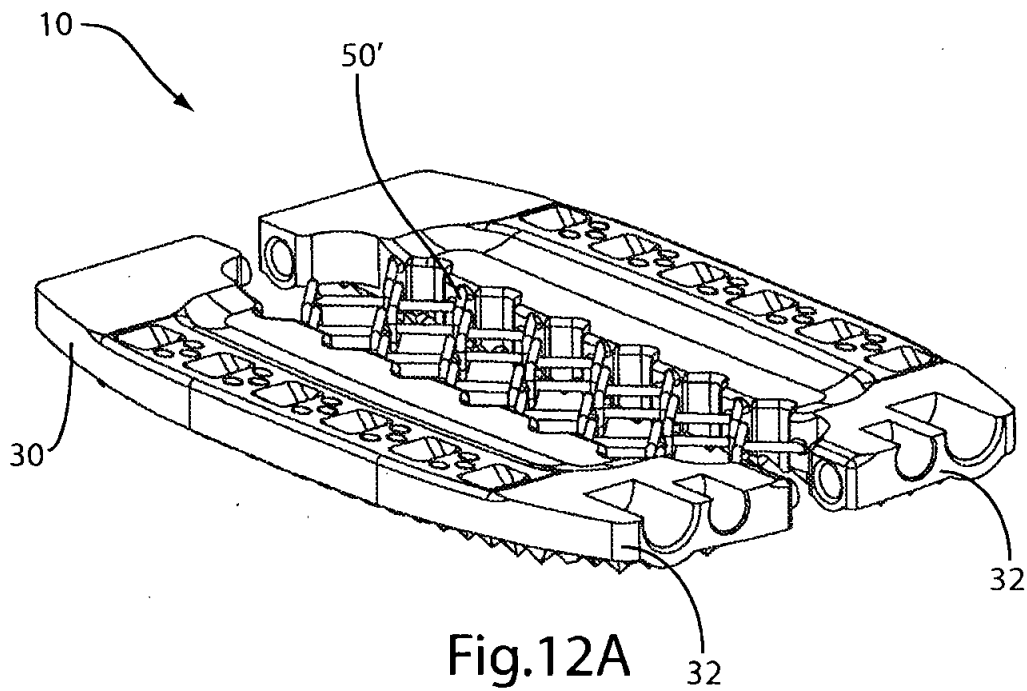


Fig.1E

50



51

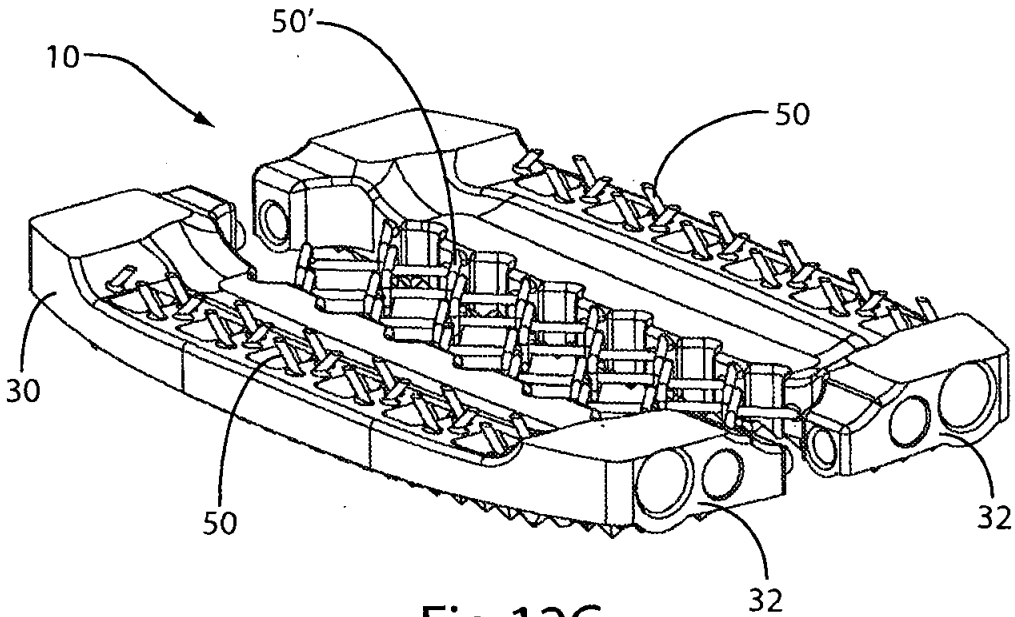


Fig.12C

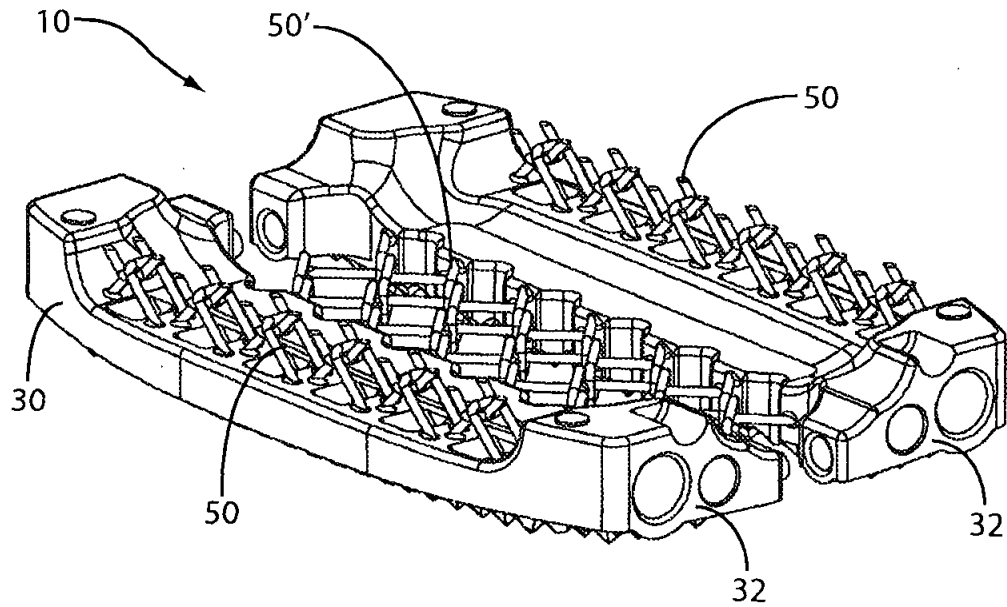
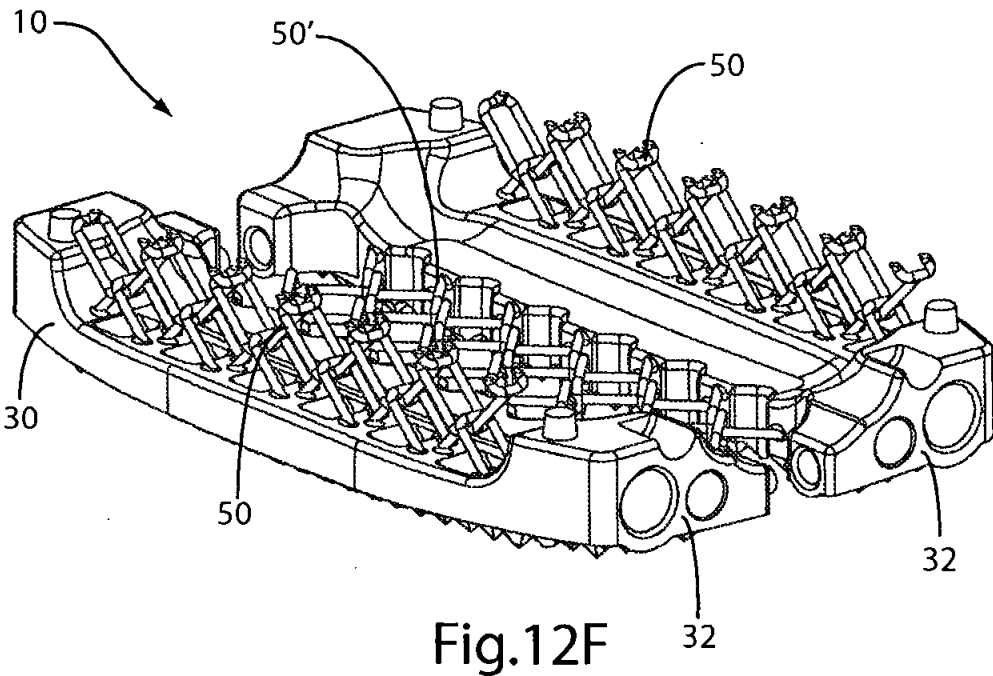
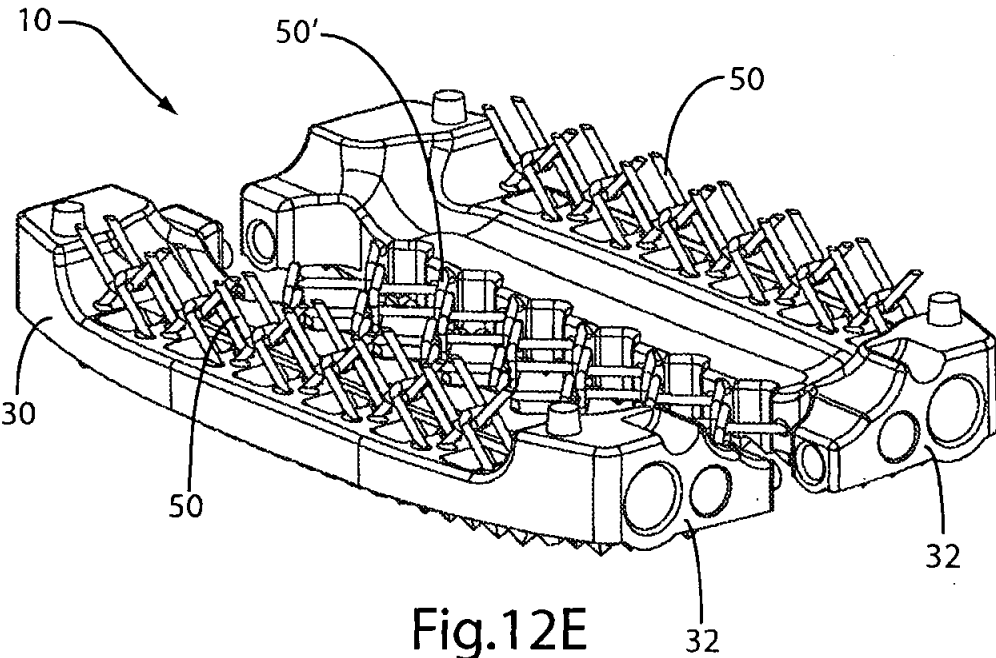
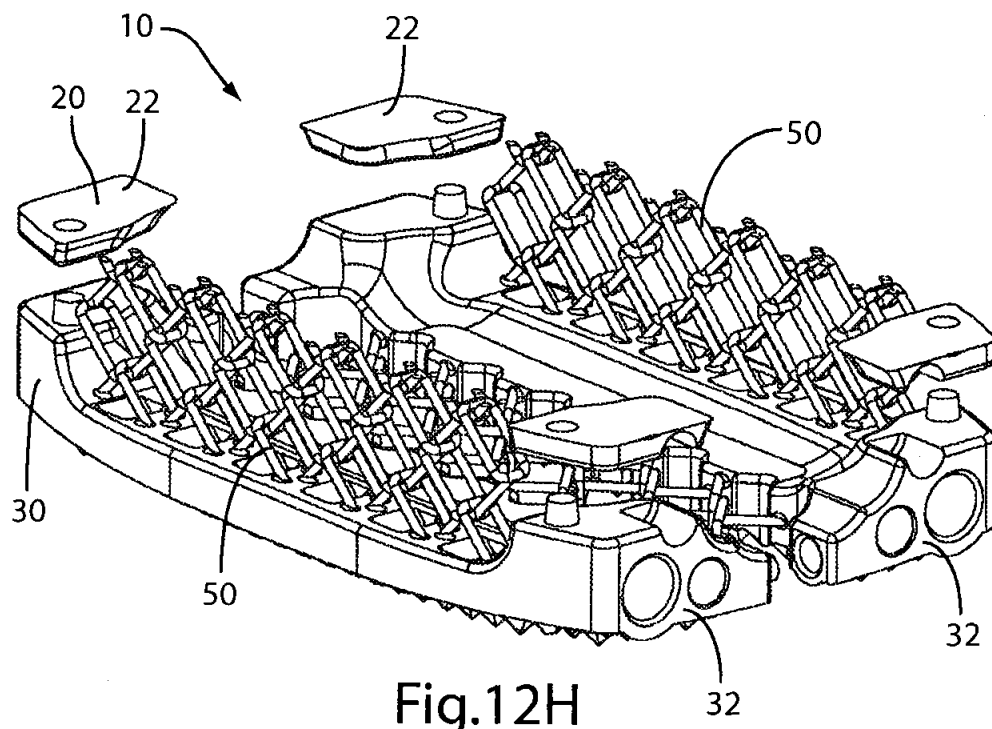
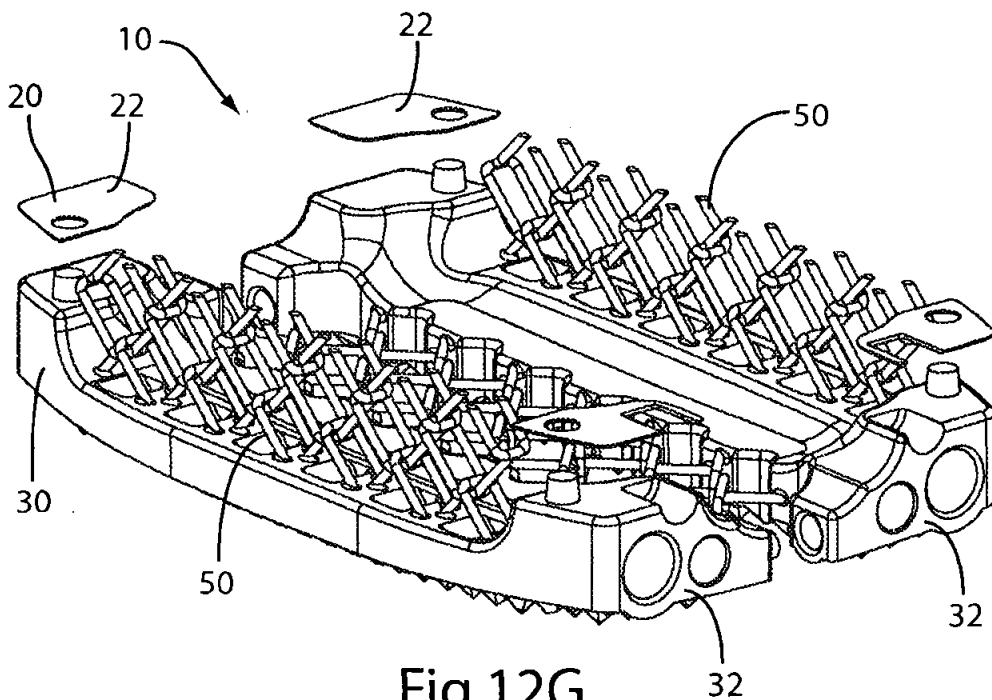


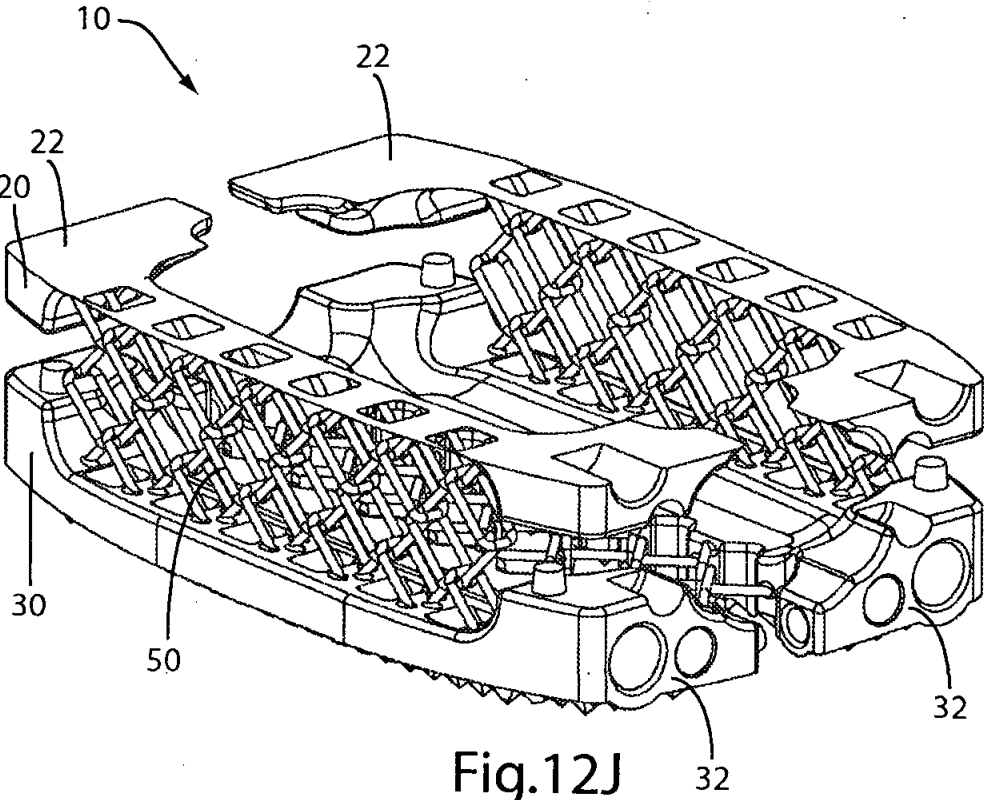
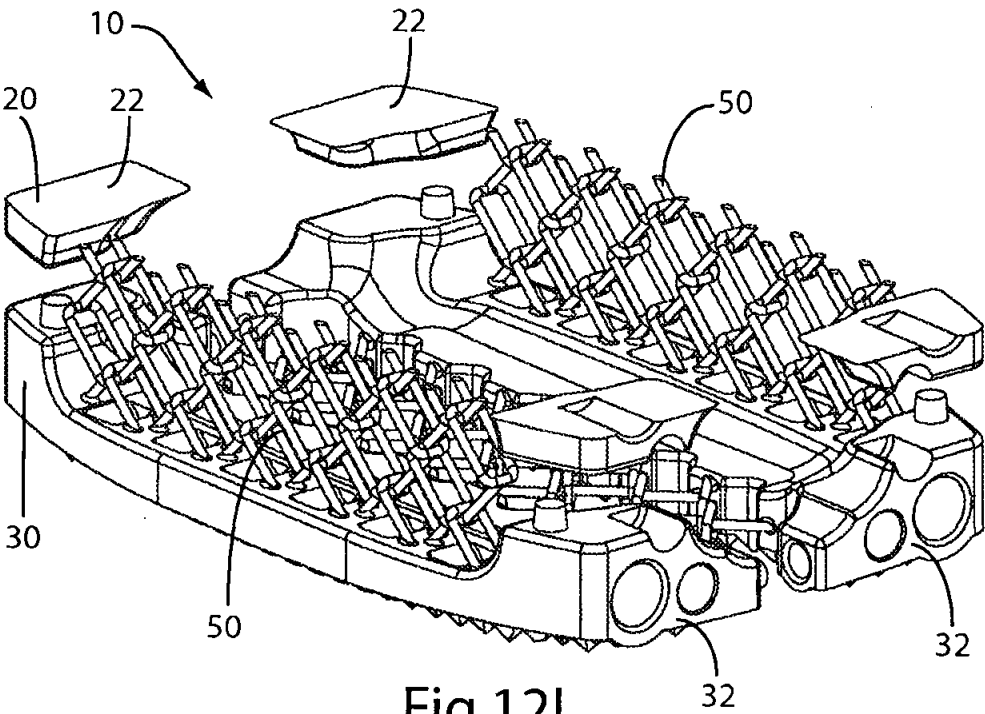
Fig.12D

S2



52





SS

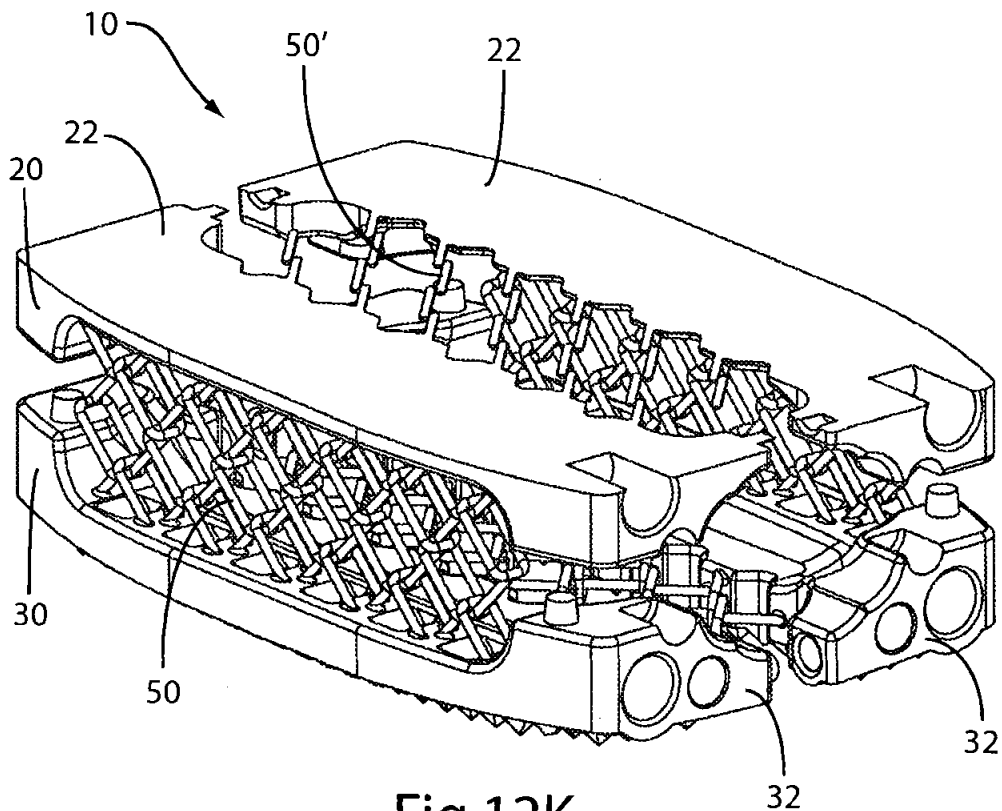


Fig.12K

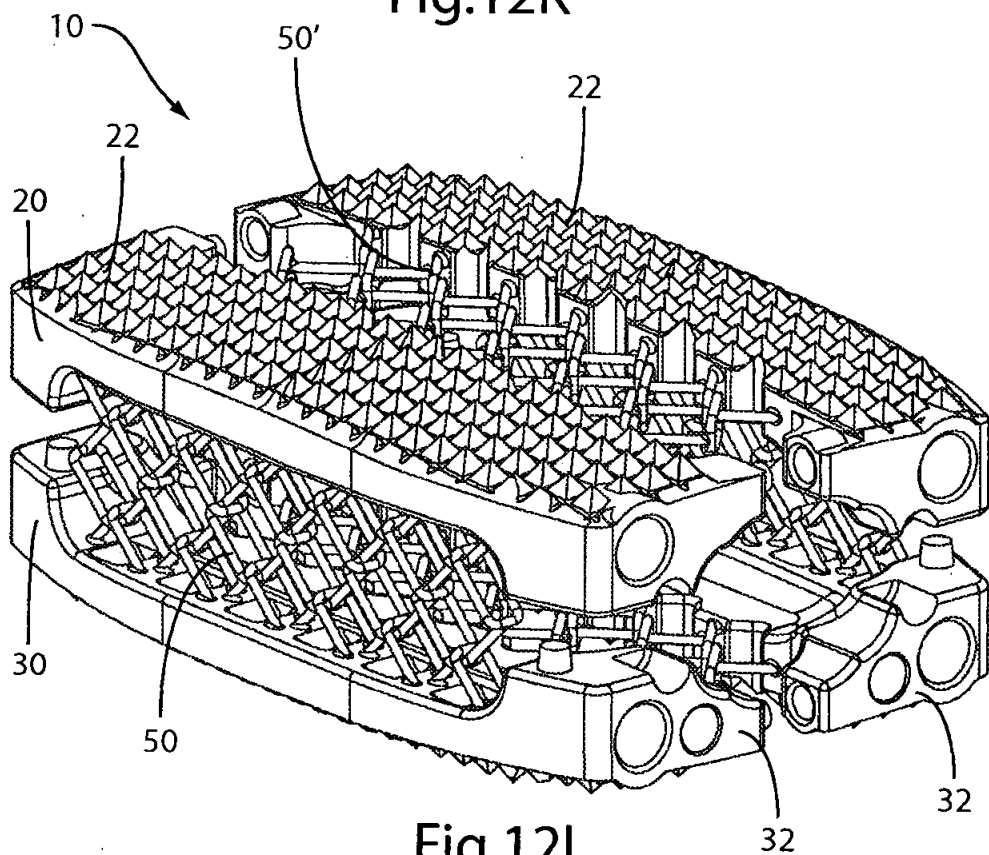


Fig.12L

(54) Tituló: UN IMPLANTE INTERVERTEBRAL EXPANDIBLE Y METODO ASOCIADO DE MANUFACTURA DEL MISMO

(57) Resumen: Un implante intervertebral expandible (10) incluye miembros de contacto de hueso superior (20) e inferior (30) y por lo menos una red de alambre vertical (50) interconectan do los miembros de contacto de hueso superior e inferior. Los miembros de contacto de hueso superior e inferior incluyen por lo menos dos componentes de contacto de hueso interconectados por medio de uno o más redes de alambre lateral de tal forma que el implante es expandible vertical y lateralmente in situ de una primera configuración de inserción a una segunda configuración expandida. La red de alambre vertical y lateral preferiblemente construidas de una pluralidad de miembros individuales de enlace. La presente invención también se relaciona preferiblemente a un método asociado de manufactura del implante intervertebral de tal forma que el implante intervertebral pueda ser manufacturado como un componente o parte integral.

## TITULO DE LA INVENCION

### **UN IMPLANTE INTERVERTEBRAL EXPANDIBLE Y EL METODO ASOCIADO PARA MANUFACTURAR EL MISMO**

## REFERENCIA CRUZADA A APLICACIONES RELACIONADAS

[0001] Esta aplicación reivindica el beneficio de U.S. Provisional Application No. 61/021,778, presentada en enero 17 de 2008, titulada "INTERVERTEBRAL SPACE AUGMENTATION," cuyos contenidos se incorporan en su totalidad por referencia aquí.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] La gente, especialmente la gente de mayor edad, pueden sufrir de osteoporosis. Un aspecto de la osteoporosis puede ser el colapso parcial o completo de la estructura ósea de la columna vertebral, que a su vez puede causar pérdida de altura vertebral, fractura de un disco vertebral, impacto de faceta y nervio, etc. El colapso de la columna vertebral usualmente resulta en, por ejemplo, dolor, reducción de la función pulmonar, estatura des balanceada, etc. Una opción de tratamiento puede ser un procedimiento quirúrgico para re alinear

la columna vertebral (p.e., para re establecer la curvatura balanceada de la columna así como el espacio de disco intervertebral).

[0003] La realineación de una columna incluyendo una vértebra o disco dañado puede ser lograda reemplazando la vértebra, disco o porción de los mismos dañados con un implante intervertebral. Esto es, un implante intervertebral puede ser insertado en el espacio de disco intervertebral de dos cuerpos vertebrales próximos o en el espacio creado por la remoción de porciones del cuerpo vertebral entero después de remoción de las porciones dañadas de la columna. Preferiblemente, el implante vertebral restablece la columna, tanto como sea posible, a un estado natural, p.e. para restaurar la altura original de los discos intervertebrales o la serie de vértebras y, por lo tanto, la distancia original entre dos cuerpos vertebrales próximos o adyacentes o los cuerpos vertebrales en varios niveles de la columna.

[0004] Implantación típica de uno o más implantes intervertebrales no es parte de un procedimiento de tratamiento para osteoporosis. Una razón para esto puede ser que los implantes intervertebrales son frecuentemente diseñados con rigidez estructural muy alta. Un hueso con osteoporosis es usualmente quebradizo, por lo tanto aumentando el riesgo de fracturar una placa terminal vertebral durante una cirugía o implantación de un implante y las placas terminales pueden tener una superficie irregular. Por ejemplo, un implante rígido puede impactar un punto o área pequeña de una superficie irregular del hueso con osteoporosis, creando de este modo una concentración de estrés y potencialmente dañando el hueso. Por lo tanto, la incorporación de un implante intervertebral en ciertos casos, es contraindicado para pacientes que tengan huesos con osteoporosis. Otra razón para no incorporar un implante intervertebral puede ser que la aproximación de inserción para implantar un implante intervertebral es difícil o riesgosa, especialmente en pacientes de mayor edad.

[0005] Alternativamente, en vez de implantar un implante intervertebral, un cirujano puede elegir el realizar un procedimiento de Vertebroplastia y/o Cavitoplastia, una manga protectora o cánula puede ser insertada en el cuerpo del paciente, adyacente a la columna vertebral del paciente. La columna vertebral puede entonces ser re alineada o re fracturada. Después el cemento es insertado en la columna vertebral para reemplazar el hueso perdido y/o limitar futuros agrietamientos. Después del endurecimiento del cemento, la sección tratada de la columna vertebral puede ser re alineada y el paciente puede entonces regresar a sus actividades diarias. En el procedimiento de Cavitoplastia, se puede formar una cavidad en uno o más de los cuerpos vertebrales para recibir una porción del cemento.

[0006] Sería deseable construir un implante intervertebral que sea relativamente simple de insertar en la columna de un paciente a un tamaño relativamente pequeño y que sea capaz de expandirse para restaurar la altura original del material de columna removido o a una altura deseada por el cirujano. También sería deseable construir un implante intervertebral que sea adaptable a superficies irregulares de un hueso vertebral con osteoporosis para limitar la concentración de estrés cuando implante es expandido y éste contacta o aplica presión a la placa terminal del paciente.

#### BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

[0007] La presente invención se relaciona con un implante intervertebral expandible. Más particularmente, una materialización preferida de la presente invención se relaciona con un implante intervertebral que es lateral y verticalmente expandible in situ desde una configuración colapsada, no expandida o de primera

inserción a una segunda configuración expandida. El implante intervertebral expandible preferiblemente incluye miembros de contacto de hueso superior e inferior conectados entre sí por uno o más componentes expandibles como, por ejemplo, una red de alambres de tal forma que la implante es verticalmente expandible en la dirección de caudal craneal. Los miembros de contacto de hueso superior e inferior preferiblemente están formados por uno o más componentes de contacto de hueso conectados entre sí por uno o más componentes expandibles como, por ejemplo, una red de alambres de tal forma que el implante es lateralmente expandible en la dirección lateral si se implanta por la vía de una aproximación anterior o lateralmente expandible en la dirección anterior-posterior si se implanta por la vía de la aproximación lateral.

[0008] La presente invención también se relaciona a un método de inserción asociado y secuencialmente la expansión del implante intervertebral y un método asociado de manufactura del implante intervertebral de tal forma que el implante intervertebral pueda ser manufacturado como un componente integral.

#### BREVE DESCRIPCION DE VARIAS VISTAS DE LAS FIGURAS

[0009] El siguiente resumen, así como las siguientes descripciones detalladas de las materializaciones preferidas de la aplicación, serán entendidas cuando se lean en conjunto con las figuras anexas. Para el propósito de ilustrar el implante intervertebral expandible, métodos quirúrgicos para implantar el implante intervertebral y métodos de manufactura para formar el implante intervertebral de la presente aplicación, se muestran en las figuras de materializaciones preferidas. Se debe entender, sin embargo, que la aplicación no está limitada a los arreglos precisos y a la instrumentación mostrada. En las figuras:

[0010] La Fig. 1 ilustra una lista de perspectiva superior de un implante intervertebral ejemplar de acuerdo con la presente invención, el implante es ilustrado en la configuración colapsada, no expandida o de primera inserción.

[0011] La Fig. 2 ilustra una vista de perspectiva superior del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante es ilustrado en una segunda configuración expandida;

[0012] la Fig. 3A ilustra una vista de elevación lateral del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante ilustrado en la configuración colapsada, no expandida o de primera inserción;

[0013] la Fig. 3B ilustra una vista de elevación lateral del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante es ilustrado en una segunda configuración expandida;

[0014] la Fig. 4A ilustra una vista de plano superior del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante ilustrado en la configuración colapsada, no expandida o de primera inserción;

[0015] la Fig. 4B ilustra una vista de plano superior del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante es ilustrado en una segunda configuración expandida;

[0016] la Fig. 5A ilustra una vista de elevación frontal del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante es ilustrado en la configuración colapsada, no expandida o de primera inserción;

[0017] la Fig. 5B ilustra una vista de elevación frontal del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, el implante es ilustrado en una segunda configuración expandida;

[0018] La Fig. 6A ilustra una vista de perspectiva superior de una primera materialización preferida de un miembro de enlace que puede ser utilizado para formar la red de alambres que puede ser usada en conjunción con el implante intervertebral mostrado en la Fig. 1;

[0019] la Fig. 6B ilustra una vista de plano superior de la red de alambre mostrada en la Fig. 6A, la red de alambre es ilustrada en una configuración por lo menos parcialmente colapsada, no expandida o de primera inserción;

[0020] La Fig. 6C ilustra una vista de plano superior de la red de alambre mostrada en la Fig. 6A, la red de alambre es ilustrada en una segunda configuración expandida;

[0021] La Fig. 7 ilustra una vista de perspectiva superior de una segunda materialización preferida de un miembro de enlace que puede ser utilizado para formar la red de alambres que puede ser usada en conjunción con el implante intervertebral mostrado en la Fig. 1;

[0022] La Fig. 8 ilustra una vista de perspectiva superior de una tercera materialización preferida de un miembro de enlace que puede ser utilizado para formar la red de alambres que puede ser usada en conjunción con el implante intervertebral mostrado en la Fig. 1;

[0023] La Fig. 7 ilustra una vista de perspectiva superior de una cuarta materialización preferida de un miembro de enlace que puede ser utilizado para formar la red de alambres que puede ser usada en conjunción con el implante intervertebral mostrado en la Fig. 1;

[0024] Las Figs. 10A-10C ilustran varias vistas de sección transversal del implante intervertebral mostrado en la Fig. 1, los miembros de contacto de hueso superior e inferior incorporando la red de alambre de tal forma que los miembros

de contacto de hueso superior e inferior son capaces de adaptarse y/o conformarse a las placas terminales de los cuerpos superior e inferior V, respectivamente;

[0025] Las Figs. 11A-11E ilustran varias vistas de perspectiva de los pasos de un método quirúrgico ejemplar para la inserción lateral del implante intervertebral expandible de la Fig. 1 de acuerdo con un aspecto de la invención preferido; y

[0026] Las Figs. 12A-12L ilustran varias vistas superiores y de perspectiva de los pasos de un método ejemplar para manufacturar el implante intervertebral expandible de la Fig. 1 de acuerdo con un aspecto de la invención preferido.

#### DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

[0027] Cierta terminología es utilizada en la siguiente descripción para conveniencia solamente y no limitante. Las palabras "derecha", "izquierda", "superior", "inferior" designan direcciones en las figuras a las cuales se hace referencia. Las palabras "hacia adentro" y "hacia afuera" se refieren a la dirección hacia y desde, respectivamente, el centro geométrico del aparato y designan partes del mismo. Las palabras, "anterior", "posterior", "superior", "inferior", "lateral" y palabras relacionadas y/o frases designan posiciones preferidas y orientaciones en el cuerpo humano a las fuerzas de referencia y no se tiene la intención que sean limitantes. La terminología incluye las palabras listadas arriba, derivada de las mismas y palabras de significado similar.

[0028] Ciertas materializaciones ejemplares de la invención serán ahora descritas con referencia a las figuras. En general lateralizaciones referidas de la presente invención son dirigidas a (i) un implante intervertebral expandible 10 para

implantación entre o reemplazar porciones dañadas de cuerpos vertebrales V adyacentes en la columna vertebral de un paciente (por ejemplo, en la región lumbar, torácica o cervical), (ii) un método quirúrgico ejemplar para implantar el implante vertebral 10 entre cuerpos vertebrales V adyacentes en la columna vertebral de un paciente y (iii) un método ejemplar de manufactura del implante intervertebral 10. Más específicamente, la presente invención está preferiblemente dirigida a un implante intervertebral expandible 10 para reemplazo total o parcial de discos o cuerpo vertebral V o para reemplazo del núcleo de un espacio de disco intervertebral S. se debe apreciar que el implante intervertebral expandible 10 de la presente aplicación será escrito en conexión con reemplazo de disco de columna, alguien de habilidad ordinaria en el arte entenderá que el implante 10 así como los componentes del mismo pueden ser utilizados para reemplazo de tejido en otras partes del cuerpo incluyendo, por ejemplo, rodilla, cadera, hombro, dedos u otros reemplazo de articulación o para incremento óseo.

[0029] Refiriéndose a las Figs. 1-5B, como se describirá en gran detalle abajo, el implante intervertebral expandible 10 es usado preferiblemente para soporte intervertebral de la columna vertebral para pacientes que requieren fusión inter somática a uno o más niveles de la columna. El implante intervertebral expandible 10 es preferiblemente implantado por un cirujano dentro del cuerpo del paciente en una configuración colapsada, no expandida o de primer inserción (a lo mejor como se muestra en las Figs. 1, 3A, 4A y 5A), de este modo permitiendo una incisión más pequeña de lo que es típicamente necesario para la implantación de implantes intervertebrales no expandibles (no se muestra). La implantación del implante intervertebral expandible 10 preferido en la configuración de primera inserción puede también hacer más fácil la inserción del implante 10 pasando estructuras que pueden inhibir el acceso del cirujano a la columna. El implante intervertebral expandible 10 permite a los cirujanos implantar un implante

intervertebral grande en el espacio de disco S, generalmente sin tener que realizar una excesiva cantidad de resección de hueso y retracción de tejido suave. Una vez el implante 10 es insertado en el espacio de disco S, el implante 10 puede ser expandido a una segunda configuración expandida (a lo mejor como se muestra en las Figs. 2, 3B, 4B y 5B). Más preferiblemente, el implante 10 es expandible en la dirección de caudal craneal para proveer distracción intervertebral paralela y/o lordótica y en la dirección lateral. Esto es, el implante intervertebral expandible 10 es preferiblemente implantado por un cirujano en el cuerpo del paciente en una configuración colapsada, no expandida de de primera inserción donde el implante una primera altura  $H_1$  y un primer ancho  $W_1$ . Después, una vez insertado en el espacio de disco S, el implante 10 puede ser expandido a una segunda configuración expandida donde el implante 10 tiene una segunda altura  $H_2$  y un segundo ancho  $H_2$ , donde la segunda altura  $H_2$  y el segundo ancho  $H_2$  son mayores que la primera altura  $H_1$  y el primer ancho  $W_1$ , respectivamente.

[0030] El implante intervertebral expandible 10 preferido puede, por ejemplo, llenar todo el espacio de disco intervertebral S para reemplazar todo el disco intervertebral. Alternativamente, una pluralidad de implantes intervertebrales expandibles 10 puede ser utilizados para llenar el espacio de disco intervertebral S. Por ejemplo, dos o más implantes intervertebrales expandibles 10 pueden ser utilizados para llenar el espacio de disco intervertebral S. Alternativamente, el implante intervertebral expandible 10 puede ser ajustado y configurado para reemplazar sólo parcialmente un espacio de disco intervertebral S, como por ejemplo, para reemplazar un núcleo. En adición, el implante intervertebral preferido 10 puede ser configurado para reemplazar un disco o una porción de una vértebra V dañada.

[0031] El implante intervertebral expandible 10 preferiblemente incluye un miembro de contacto de hueso superior 20 para contactar una vértebra V primera,

superior, un miembro de contacto de hueso inferior 30 para contactar una vértebra V segunda, inferior y una red de alambres vertical o malla 50 para interconectar los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 con respecto uno del otro. La red de alambre vertical 50 preferiblemente permite que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 se muevan (*p.e.*, se expandan) en la dirección de caudal craneal o generalmente alejarse uno del otro durante el movimiento de la configuración colapsada, no expandida o de primera inserción a la segunda configuración expandida cuando el implante 10 es insertado en el espacio de disco S. los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 son ajustados y configurados para contactar por lo menos una porción de las placas terminales de los cuerpos vertebrales V superior e inferior, respectivamente, o engancharse a una superficie de los cuerpos vertebrales V superior y/o inferior que quedan después que las porciones dañadas de las vértebras V superior y/o inferior son removidas de la columna. Los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 preferiblemente definen una cavidad 40 entre estos.

[0032] El miembro de contacto de hueso superior 20 de la materialización ejemplar preferida es formado por dos o más componentes de contacto de hueso 22 interconectadas por una red de alambre lateral o malla 50'. Similarmente, el miembro de contacto de hueso inferior 30 de la materialización ejemplar preferida es formada por dos o más componentes de contacto de hueso 32 interconectadas por la red de alambre lateral 50'. Esto es, que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 están cada uno preferiblemente contruidos por una pluralidad de componentes de contacto de hueso generalmente rígidos 22, 32 separados o interconectados por la red de alambre lateral expandible 50' de tal forma que los componentes de contacto de hueso 22, 32, que forman los miembros de contacto de hueso 20, 30 son móviles (*p.e.*, expandibles) con

respecto uno del otro. Como se muestra, los componentes de contacto de hueso 22, 32 preferiblemente son de la forma de uno o más platos, y más preferiblemente un plato con forma de L, aunque otras formas son contempladas. Sin embargo, los miembros de contacto de hueso 20, 30 puede ser contruidos con un único componente integral, por ejemplo, si el implante 10 es construido para expandirse sólo en la dirección de caudal craneal. En adición, los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden tener superficies de forma convexa donde ellos contactan las placas terminales de la vértebra V para conformarse con la forma de las placas terminales.

[0033] En esta forma, incorporando la red de alambre vertical 50 entre los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30, el implante 10 es expandible de su configuración colapsada, no expandida o de primera inserción en donde el implante 10 tiene una primera altura  $H_1$  a la segunda configuración expandida en donde el implante 10 tiene una segunda altura  $H_2$  en donde la segunda altura  $H_2$  es larga que la primera altura  $H_1$ . Similarmente, incorporando la red de alambre lateral 50' entre los componentes de contacto de hueso 22, 32 adyacentes, que forman los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30, respectivamente, el implante 10 es expandible de su configuración colapsada, no expandida o de primera inserción en donde el implante 10 tiene un primer ancho  $W_1$  a una segunda configuración expandida en donde el implante 10 tiene un segundo ancho  $W_2$ , en donde el segundo ancho  $W_2$  es más largo que el primer ancho  $W_1$ . Esto es, que la red de alambre lateral 50' preferiblemente permite que los componentes de contacto de hueso 22, 32 sean movidos lateralmente (p.e., en la dirección anterior posterior o lateral dependiendo del procedimiento de inserción) con respecto uno del otro a lo largo del eje lateral  $A_2$  mientras que la red de alambre vertical 50 permite que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 sean movidos verticalmente con respecto uno del otro a lo largo de

un eje vertical  $A_3$ . En adición, las redes de alambre vertical y lateral 50, 50' permiten que el miembro de contacto de hueso superior 20 se mueva con respecto al miembro de contacto de hueso inferior 30 a lo largo de un eje longitudinal  $A_1$ . Por lo tanto, las redes de alambre vertical y lateral 50, 50' permiten que el implante 10 se conforme a su forma final en la configuración segunda o expandida para emparejarse a las superficies típicamente irregulares de las placas terminales de los cuerpos vertebrales V. en adición, las redes de alambre vertical y lateral 50, 50' permiten que el implante 10 limite los aumentos de stress en los puntos de contacto entre el implante 10 y los cuerpos vertebrales V POR LO tanto haciendo que el implante 10 preferido sea aplicable para inserción entre huesos con osteoporosis.

[0034] Esto es que, en la materialización preferida, formando el implante preferido 10 de cuatro componentes de contacto de hueso 22, 32 interconectados por red de alambres vertical y lateral 50, 50' los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 el implante 10 son preferiblemente capaces de moverse en 6 grados de libertad con respecto uno del otro. Específicamente, los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 son capaces de moverse longitudinalmente con relación uno con respecto del otro a lo largo del eje longitudinal  $A_1$ , y lateralmente con relación uno del otro a lo largo del eje lateral  $A_2$ , verticalmente con relación uno del otro a lo largo del eje vertical  $A_3$ , pivotar o rotar con relación uno del otro a lo largo del eje longitudinal  $A_1$ , pivotar o inclinarse con relación uno del otro a lo largo del eje lateral  $A_2$  y pivotar o virar con relación uno del otro a lo largo del eje vertical  $A_3$ . De acuerdo, el implante 10 preferido es capaz de conformar su forma final en la configuración segunda o expandida para emparejarse a las superficies típicamente irregulares de las placas terminales de los cuerpos vertebrales V y limitar el elevado estrés en los puntos de contacto entre el implante 10 y los cuerpos vertebrales V.

[0035] Cabe anotar que también se ha previsto que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueda ser formados en cuatro o más componentes de contacto de hueso 22, 32 interconectados por red de alambre lateral 50' y red de alambre longitudinal (no mostrado) de tal forma que el implante 10 sea movable longitudinalmente de una longitud primera a una longitud segunda (no mostrado). Alternativamente, los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden ser formados en dos componentes de contacto de hueso 22, 32 interconectados por red de alambre longitudinal (no mostrado) pero no red de alambre lateral 50' de tal forma que el implante 10 sea movable longitudinalmente de una primera longitud a una segunda longitud (no mostrado) pero no moverse lateralmente de un primer ancho  $W_1$  a un segundo ancho  $W_2$ .

[0036] La red de alambre vertical 50 y la red de alambre lateral 50', preferiblemente permiten aproximadamente entre tres décimas de milímetro (0.3 mm) a aproximadamente doce milímetros (12 mm) de movimiento, aunque otras cantidades de movimiento son permisibles como lo sería aparente a alguien que tenga habilidades ordinarias en el arte. Además, el implante no está limitado a tener la configuración generalmente rectangular o en forma de caja mostrada en las Figs. 1-12L, por ejemplo, el implante 10 puede tener de forma general una serie de anillos de formas circular o cilíndricas que formen los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 separados por red de alambre de tal forma que el anillo interno se pueda expandir a lo largo del eje vertical A3 más allá que el anillo externo para conformarse a la forma cóncava de una placa terminal.

[0037] Refiriéndose a las Figs. 6A-6C, una primera materialización preferida, ejemplar de la red de alambre vertical y/o lateral 50, 50' es formada por la interconexión de una pluralidad de miembros individuales de primer enlace 52. Como se muestra, la pluralidad de miembros individuales de primer enlace 52 pueden tener una forma generalmente rectangular cuando se encuentran por lo

menos parcialmente extendidas pero no están limitadas a esto. Refiriéndose a la Fig. 7, una segunda materialización preferida ejemplar de la red de alambres lateral y/o vertical 50, 50' puede ser formada por la interconexión de una pluralidad de miembros individuales de segundo enlace 52' en donde la pluralidad de miembros individuales de segundo enlace 52' tienen una forma generalmente trapezoidal cuando se encuentran por lo menos parcialmente expandidas pero no son limitadas a esto. Refiriéndose a la Fig. 8, una tercera materialización preferida, ejemplar de la red de alambres vertical y/o lateral 50, 50' puede ser formada por la interconexión de una pluralidad de miembros individuales de tercer enlace 52'' en donde la pluralidad de miembros individuales de tercer enlace 52'' tienen una alterna, segunda forma rectangular cuando se encuentran por lo menos parcialmente expandidas pero no se limitan a esto. Refiriéndose a la Fig. 9, una cuarta materialización preferida, ejemplar de la red de alambre vertical y/o lateral 50, 50' pueden estar formadas por la interconexión de una pluralidad de miembros individuales de cuarto enlace 52''' en donde la pluralidad de miembros individuales de cuarto enlace 52''' tienen una alterna, tercera forma rectangular cuando se encuentran por lo menos parcialmente expandidas pero no están limitadas a esto. Alternativamente, la red de alambre vertical y/o lateral 50, 50' puede tener cualquier otra forma como, por ejemplo, un material plástico deformable, malla, dispositivo Stent, *etc.* mientras que la red de alambre vertical y/o lateral 50, 50' interconecta y permita que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 y/o los componentes de contacto de hueso superior e inferior 22, 32 se muevan con respecto uno del otro. Los miembros individuales de enlace 52, 52', 52'', 52''' preferidos no están limitados a formas generalmente rectangulares o trapezoidales y pueden tomar cerca de cualquier forma como, por ejemplo, ovalada, circular, triangular, hexagonal, *etc.*

[0038] En adición, formando o construyendo las redes de alambre vertical y/o lateral 50, 50' de una pluralidad de miembros individuales de primer, segundo, tercer y/o cuarto enlace 52, 52', 52'', 52''' preferidos los componentes de contacto de hueso superior y/o inferior 22, 32 son capaces de inclinarse o generalmente moverse con respecto uno del otro de tal forma que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 tienen mejor capacidad de conformarse a la configuración de las placas terminales de los cuerpos vertebrales V adyacentes. Esto es, como se describió previamente arriba, formando el implante 10 preferido de cuatro componentes de contacto de hueso 22, 32 interconectados por red de alambre vertical y lateral 50, 50', la flexibilidad de la red de alambre vertical y/o lateral 50, 50' permite que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 del implante 10 se muevan en seis grados de libertad con respecto uno del otro de tal forma que el implante 10 y más particularmente los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 sean capaces de adaptarse y/o conformarse de mejor manera a la forma anatómica de las placas terminales de los cuerpos vertebrales V superior e inferior, respectivamente. Como se ilustra en las Figs. 10A-10C, los componentes de contacto de hueso superior e inferior 22, 32 son capaces de adaptarse y/o conformarse de mejor manera a las placas terminales de los cuerpos vertebrales V superior e inferior, respectivamente, dado a la inherente flexibilidad o adaptabilidad de formar los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 de múltiples componentes 22, 32 interconectados por una red de alambre 50, 50' flexible. Por lo tanto, en uso, la red de alambre lateral 50' permite que los componentes de contacto de hueso superior 22 se muevan con respecto uno al otro y permite que los componentes de contacto de hueso inferior 32 se muevan con respecto uno al otro de tal forma que la red de alambre lateral 50' permite que los miembros de contacto de hueso superior e

inferior 20, 30 se adaptan y/o conformen a las placas terminales de los cuerpos vertebrales V superior e inferior, respectivamente.

[0039] El implante 10 preferido también incluye una cavidad 40 ubicada entre los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30. La cavidad 40 es preferiblemente ajustada y configurada para recibir un material de relleno (no mostrados) y/o un balón 75, un saco de expansión, una bolsa de expansión, etc. (referido colectivamente aquí como "miembro de expansión"). El miembro de expansión 75 es preferiblemente ajustado configurado para ser recibido dentro de la cavidad 40 de tal forma que limite el derrame y escape de cualquier material de relleno de la cavidad 40. Más preferiblemente, como se describirá en mayor detalle abajo, una vez el implante 10 ha sido implantado y posicionado, el miembro de expansión 75 es preferiblemente insertado dentro de la cavidad 40. Después de esto, el material de relleno puede ser insertado en el miembro de expansión 75, expandiendo el miembro de expansión 75 de tal forma que el implante 10 es expandido de la configuración colapsada, no expandidas o de primera inserción a la segunda configuración expandida. Una vez insertado, el material de relleno preferiblemente se endurece o es cruzado de tal forma que soporte el implante 10 en la segunda configuración expandida. Alternativamente, el material de relleno pueden no endurecerse y puede endurecerse parcialmente en un material parecido a un gel o puede retener un estado de fluidez o líquido y tornarse sellado en el miembro de expansión 75.

[0040] Es de anotar que la expansión del miembro de expansión 75 puede o no causar dis-tracción de los cuerpos vertebrales V adyacentes. Sin embargo, la flexibilidad del miembro de expansión 75 y el endurecimiento secuencial del material de relleno preferiblemente proveen una restauración geométricamente adaptada del espacio de disco intervertebral S. Alternativamente, en materia de relleno puede permanecer en un estado de gel y/o líquido y puede ser sellado en

el miembro de expansión 75. Adicionalmente, como será generalmente apreciado por alguien de habilidad ordinaria del arte, el miembro de expansión 75 puede ser insertado en la cavidad 40 antes de la implantación del implante 10, el material de relleno puede ser invitado en el miembro expansión 75 antes de la implantación del implante 10, el miembro de expansión 75 puede ser integrado con o emparejado al implante 10, y/o el miembro expansión 75 puede ser omitido completamente.

[0041] Además, se debe entender que los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden incluir cualquier número de componentes de contacto de hueso 22, 32 y redes de alambre lateral 50' interconectantes como, por ejemplo, tres componentes de contacto de hueso 22, 32 interconectados por dos redes de alambre lateral 50'. También se ha previsto que el implante 10 puede incluir uno o más componentes intermedios (no mostrados) entre los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30. Los componentes intermedios pueden ser ajustados a los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 por medio de la red de alambre vertical 50. Además, también se ha previsto que el implante 10 puede incluir que la red de alambre vertical 50 permita una expansión de caudal craneal sin incorporar la red de alambre lateral 50'. Alternativamente, el implante 10 puede incluir la red de alambre lateral 50' para permitir una expansión lateral sin incorporar la red de alambre vertical 50.

[0042] Los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden incluir medios para incrementar la estabilidad del implante 10, como, por ejemplo, una o más proyecciones, una o más superficies ásperas, una o más estructuras ondulantes, una o más crestas, una o más quillas, etc. Preferiblemente, los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 incluyen una pluralidad de dientes 21 para incrementar la estabilidad del implante 10.

[0043] El implante 10 también puede incluir un mecanismo o característica para engranar instrumento de inserción en el implante (no mostrado). El mecanismo característica para engranar el instrumento de inserción puede tomar cualquier forma conocida o por conocerse incluyendo, por ejemplo, uno o más soportes 102 para recibir una o más proyecciones (no mostradas) formadas en el instrumento de inserción en el implante, una o más proyecciones (no mostradas) para engranar uno o más soportes (no mostrado) formados en el instrumento de inserción en el implante, uno o más canales (no mostrado) para recibir una o más puntas formadas en el instrumento de inserción del implante, uno o más soportes de rosca (no mostrado) para recibir uno o más ejes de rosca o tornillos, *etc.*

[0044] El implante 10 también puede incluir un mecanismo o característica para reducir y/o prevenir el corte o desmantelamiento del implante 10 durante la inserción como, por ejemplo, los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden incluir proyecciones interconectantes 24 y soportes 34 para asegurar temporalmente el implante 10 en su configuración colapsada o de inserción.

[0045] Los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden estar formados de cualquier material bio compatible incluyendo, pero no limitado a, un metal, como, por ejemplo, aleación de cobalto-cromo-molibdeno (CCM), titanio, aleaciones de titanio, acero inoxidable, aluminio, *etc.*, una cerámica como, por ejemplo, óxido de zirconio, nitruro de silicón, *etc.*, un alotrasplante, un autotrasplante, un compuesto metal-alotrasplante, un polímero como, por ejemplo, polyaryl ether ketone (PAEK), polyether ether ketone(PEEK), polyether ketone ketone (PEKK), polyetherketone (PEK), polyetherketone ether-ketone-ketone (PEK-EKK), *etc.* Los polímeros puede ser refuerzados con una fibra como, por ejemplo, una fibra de carbón u otra fibra delgada, rígida.

[0046] Los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 pueden también ser cubiertos de forma de mejorar sus propiedades osteo-conductivas. Por ejemplo, los miembros de contacto de hueso 20, 30 puede ser cubiertos con una aguafuerte, anodización, un proceso químico de plasma anódico, electrólisis, espray de plasma, una delgada capa de titanio (Ti) por medio de un proceso de deposición física o química de vapor, incorporando un tratamiento de superficie de plasma anódico, por ejemplo, Ca y/o P en la la capa de superficie Oxido-Ti o por medio de un espray de plasma Ti o HA, etc.

[0047] El miembro de expansión 75 puede ser manufacturado de cualquier material bio compatible incluyendo, pero no limitado a, un poliuretano, un uretano policarbonato, un policarbonato-co polímero uretano de silicona, poliaminas, polietileno de tereftalato (PET), policaprolactona, etc.

[0048] En materia de relleno puede ser cualquier material bio compatible conocido en el arte y puede ser un material rígido o elástico. El material de relleno puede estar compuesto de, por ejemplo, un cemento óseo, un hidro gel, un alcohol polivinilo, poliacrilato de sodio, un polímero de acrilato, un metilmetacrilato, un co-polímero con una abundancia de grupos hidrofílicos, p-vinil pyrrolidone, polietileneimina, etc., un co-polímero basado en hidro gel de fijado o curado como, por ejemplo, polietileneimina, poli(metacrilato de dietilaminoetil), poli (metacrilato de etilaminoetil), poli-N-isopropylacrylamide con glicol de polietileno, co polímeros de óxido de polietileno y óxido polyphenylene, co polímeros de polietilenglicol y polyactides, etc., un hidro gel de fijación iónico como, por ejemplo, acrilato de etilo, ácido metacrílico, 1,4-butanediacylate, etc., o un PCU, PCU-co polímero de silicona, silicona u otro co polímero no reabsorbible puro o elástico (p.e., grupo de silicona de PCU de PU modificado, RTV siloxano basado en elastómeros de curado, etc.).

[0049] Un Método ejemplar para insertar el implante intervertebral.

[0050] El implante intervertebral expandible 10 puede ser insertado en el espacio de disco intervertebral S destino por cualquier medio, método, o aproximación conocida o por conocerse en el arte incluyendo, pero no limitado a, por medio de aproximaciones anterior, lateral, posterior, anterior-lateral, o posterior-lateral, etc. Preferiblemente, el implante 10 es implantado utilizando una técnica mínimamente invasiva. Alternativamente, el implante 10 puede ser implantado por medio de una incisión abierta, como poder ser apreciado por alguien que tenga una habilidad ordinaria del arte.

[0051] refiriéndose a las seis 11A-11E, en un método ejemplar de insertar el implante 10 por medio de una aproximación lateral, el implante 10 es insertado en el espacio de disco intervertebral S entre cuerpos vertebrales V superior e inferior adyacentes por medio de un instrumento de inserción (no mostrado). Como se ilustra en la Fig. 11A, el implante 10 es preferiblemente insertado en el espacio de disco intervertebral S en la configuración colapsada, no expandida o de primera inserción después de una incisión preferiblemente mínima a través de la piel al espacio de disco S. como se ilustra en la Fig. 11B, el implante 10 es preferiblemente posicionado entre el espacio de disco intervertebral S en una dirección por lo menos parcialmente posterior en busca de generalmente mantener el segmento de movimiento en balance. Más preferiblemente, el implante 10 debería ser posicionado de tal forma que el implante 10 retenga los aspectos de periferales más fuertes de los cuerpos vertebrales V adyacentes. Una vez el implante 10 ha sido correctamente posicionado en su ubicación deseada, como se ilustra en la Fig. 11C, el implante 10 es preferiblemente expandido de forma lateral en la dirección anterior-posterior (en la dirección lateral si el implante 10 fue insertado por medio de una aproximación anterior o posterior) por medio de un instrumento quirúrgico (no mostrado). Alternativamente, el implante 10 puede

ser insertado con el miembro de expansión o balón 75 en el mismo y expandido lateralmente por medio del miembro de expansión 75. Preferiblemente, la posición del implante debe ser controlada en este punto para asegurar un posicionamiento preferido. Una vez la posición del implante 10 es verificada según la preferencia del cirujano y/o fisiólogo, como se ilustra en la figura 11D, el miembro de expansión 75 es insertado y posicionado dentro de la cavidad 40 formada en el implante 10 por medio de un instrumento de inserción (no mostrado). El implante 10 puede ser ligeramente expandido por medio de un instrumento de inserción del implante de forma que facilite la inserción del miembro de expansión 75 dentro de la cavidad 40, de ser necesario. Paso siguiente el miembro espacio 75 se llena con el material de relleno, lo que causa que el implante 10 se expanda en la dirección de caudal craneal, preferiblemente resultando en que el implante 10 firmemente penetre en las placas terminales de los cuerpos vertebrales V superior e inferior adyacentes. Dada la adaptabilidad de la red de alambre vertical y/o lateral 50, 50', los miembros de contacto de hueso superior e inferior 20, 30 del implante 10 pueden sustancialmente juntarse con las superficies típicamente irregulares de las placas terminales de los cuerpos vertebrales V superior e inferior, respectivamente. Por ejemplo, los miembros de contacto de hueso individuales 22, 38 se pueden mover de forma lineal con relación uno del otro a lo largo de los ejes longitudinales, lateral y/o vertical A1, A2, A3 y pueden pivotar con relación uno del otro a lo largo de los ejes longitudinal, lateral y/o vertical A1, A2, A3 de tal manera que la forma del implante 10 en la configuración expandida se conformen a la forma anatómica de las placas terminales preexistentes de la vértebra V. Específicamente, cada uno de los miembros de contacto de hueso 22, 32 se puede mover con relación uno del otro en seis grados de libertad para permitir que los componentes individuales se adapten a su posición final en la anatomía del paciente, por lo tanto reduciendo el incremento de estrés que se

puede desarrollar cuando un implante no puede conformarse a la forma de la anatomía.

[0052] Método Ejemplar de Manufactura del Implante Intervertebral

[0053] El implante intervertebral expandible 10 preferido puede ser manufacturado por cualquier medio y/o método conocido o por conocerse en el arte incluyendo, pero no limitándose a, la manufactura de cada miembro de contacto de hueso 20, 30 como componentes separados y distintos y después uniendo cada uno de los componentes a la red de alambre vertical y lateral 50, 50' como se ha requerido.

[0054] Preferiblemente, sin embargo, el implante 10 es formado como un implante integral manufacturado por medio de un proceso de manufactura basado en capas o capa por capa. Por ejemplo, refiriéndose las Figs. 12A-12L, el implante 10 preferiblemente es manufacturado por medio de un proceso selectivo de fundición láser. Los componentes de metal son preferiblemente montados en capas, de forma similar a una estéreo-litografía. En uso, una delgada capa de polvo de metal es aplicada a una plataforma. El polvo es entonces derretido localmente por, por ejemplo, un rayo láser. La plataforma entonces se baja a una altura de capa definida. Entonces otra delgada capa de polvo de metal se aplica. La segunda capa de polvo es entonces derretida. Éste proceso se repite hasta que el implante 10 sea completado. La habilidad de manufacturar el implante 10 como un componente o parte integral permite la manufactura de curvas continuas o de redes de alambre sólidas verticales y laterales 50, 50' entre los componentes de contacto de hueso 22, 32. En contraste, técnicas alternas para la construcción de la red de alambre vertical y lateral 50, 50' pueden requerir en unir las puntas de los alambres para construir los miembros primero, segundo, tercero, cuarto de enlace 52, 52', 52'', 52''' preferidos.

[0055] Alternativamente, el implante 10 puede ser manufacturado por medio de un proceso selectivo de aglomeración láser. Generalmente, el proceso de aglomeración láser sigue los mismos pasos que el proceso selectivo de fundición láser descrito arriba. Sin embargo desde que la aglomeración se lleva a cabo por debajo del punto de fusión del material sustrato, el proceso de aglomeración láser permite que el polvo de metal original se ha mezclado con una gente de enlace. Un proceso de despojar con vapor puede ser utilizado después del proceso de aglomeración láser. Utilizando el proceso de aglomeración láser, se pueden manufacturar combinaciones de metales así como estructuras micro porosas. El proceso de aglomeración láser también puede ser utilizado en conexión con polímeros termo plásticos que no tienen ningún punto de fusión específico pero que más bien tienen una zona de transición entre una temperatura de transición de vidrio y una temperatura de derretimiento de masa.

[0056] Mientras que los procesos de la fundición láser y aglomeración han sido descritos, otros procesos de manufactura son contemplados incluyendo, pero no limitándose a, otros métodos de jurado o aglomeración como, por ejemplo, el uso de rayos ultrasónicos o ultravioletas.

[0057] Las características descritas aquí pueden ser utilizadas singularmente o en combinación con otras características. Adicionalmente, las características reveladas en conexión con una materialización pueden ser intercambiables con una característica o características reveladas en otra materialización. Por lo tanto las materializaciones aquí reveladas deben ser consideradas como ilustrativas y no restrictivas, el alcance de la invención indicado por las reivindicaciones anexas, y no limitada por la siguiente descripción.

[0058] Será apreciado por aquellos con habilidad en el arte que se pueden realizar cambios a las materializaciones descritas arriba sin separarse del

concepto inventivo amplio del mismo. Por lo tanto se entiende que esta invención no se limita a las materializaciones particularmente reveladas, pero se ha previsto que cubra modificaciones dentro del espíritu y alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1. Un implante intervertebral expandible que contiene:

un miembro de contacto de hueso superior incluyendo por lo -2 componentes de contacto de hueso interconectados por medio de una primera red de alambre lateral,

un miembro de contacto de hueso inferior incluyendo por lo -2 componentes de contacto de hueso interconectadas por medio de una segunda red de alambre lateral; y

por lo menos una red de alambre vertical interpretando los miembros de contacto de hueso superior e inferior, en donde la primera red de alambre lateral, la segunda red de alambre lateral y la red de alambre vertical comprenden una pluralidad de miembros individuales de enlace, siendo el implante expandible in situ desde una primera configuración de inserción a una segunda configuración expandida, teniendo el implante una primera altura y un primer ancho en la primera configuración de inserción y una segunda altura y un segundo ancho en la segunda configuración expandida, siendo la segunda altura más larga que la primera altura y el segundo ancho siendo más largo que el primer ancho.

2. El implante de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de miembros individuales de enlace tienen una forma rectangular.

3. El implante de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de miembros individuales de enlace tienen una forma trapezoidal.

4. El implante de la reivindicación 1, que además contiene:

una cavidad definida entre el miembro de contacto de hueso superior y el miembro de contacto de hueso inferior; y

un miembro de expansión insertaron en la cavidad, el miembro de expansión siendo capaz de recibir un material de relleno de tal forma que la inyección de material de relleno en el miembro de expansión permita que la red de alambre vertical desconectando los miembros de contacto de hueso superior e inferior se expanda, por lo tanto moviendo el miembro de contacto de hueso superior con respecto al miembro de contacto de hueso inferior de tal forma que el implante se expanda verticalmente desde la primera altura hasta la segunda altura.

5. El implante de la reivindicación 4, en donde por lo menos los dos componentes de contacto de hueso que forman los miembros de contacto de hueso superior e inferior incluyendo uno o más soportes para engranar un instrumento quirúrgico.

6. El implante de la reivindicación 1, donde por lo -22 componentes de contacto de hueso que forman los miembros de contacto de hueso superior e inferior incluyendo proyecciones interconecta antes y soportes.

7. El implante de la reivindicación 1, donde el miembro de contacto de hueso superior, el miembro de contacto de hueso inferior y por lo menos una red de alambre vertical es construida como una parte integral por medio de un proceso de manufactura orientado a capas.

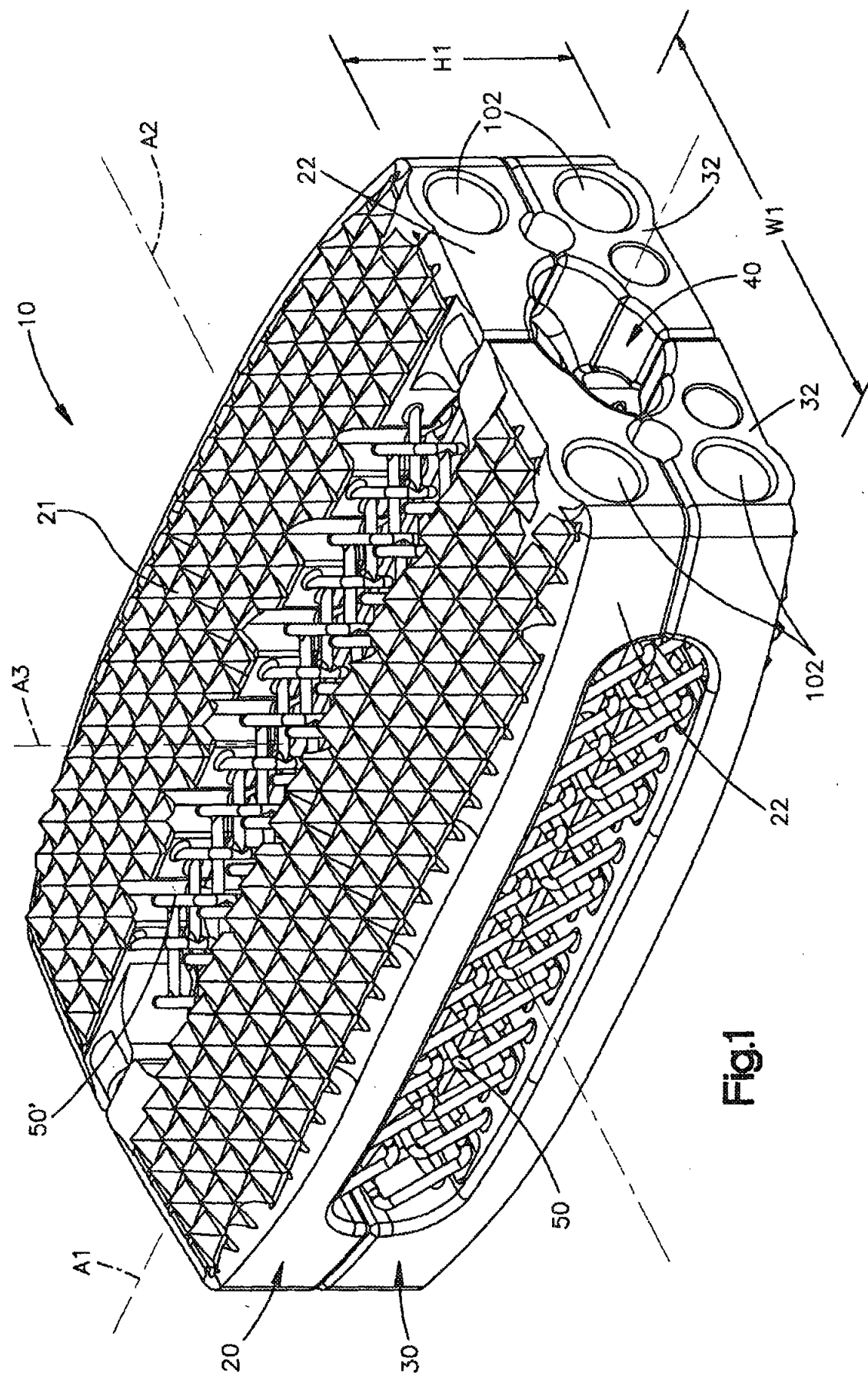
8. El implante de la reivindicación 7, en donde el proceso de manufactura orientado a capas es un proceso selectivo de fundición láser.

9. El implante de la reivindicación 7, en donde el proceso de manufactura orientado a capas es un proceso selectivo de aglomeración láser.

10. Un método de manufacturar un implante intervertebral expandible incluyendo miembros de contacto de hueso superior e inferior interconectados por lo menos por una red de alambre, incluyendo los miembros de contacto de hueso superior e inferior por lo menos dos componentes de contacto de hueso interconectados por medio de una o más redes de alambre lateral de tal forma que el implante sea expandible lateral y verticalmente de una primera configuración de inserción a una segunda configuración expandida, por lo menos una red de alambre se componga de una pluralidad de miembros individuales de enlace, el método que se compone de los pasos de:

- (a) aplicar una primera capa de polvo de metal en una plataforma móvil;
- (b) derretir la primera capa de polvo de metal para definir una primera capa sólida;
- (c) bajar la plataforma a una altura de capa definida;
- (d) aplicar una segunda capa de polvo de metal a la plataforma móvil;
- (e) derretir la segunda capa de polvo de metal para definir una segunda capa sólida que es interconectada a la primera capa sólida;
- (f) la repetición de los pasos (c)-(e) una pluralidad de veces para formar el implante intervertebral expandible que tenga por lo menos dos miembros individuales de enlace continuos.

11. El método de la reivindicación 10, en donde el polvo de metal en los pasos (b) y (e) son derretidos por un rayo láser.



85

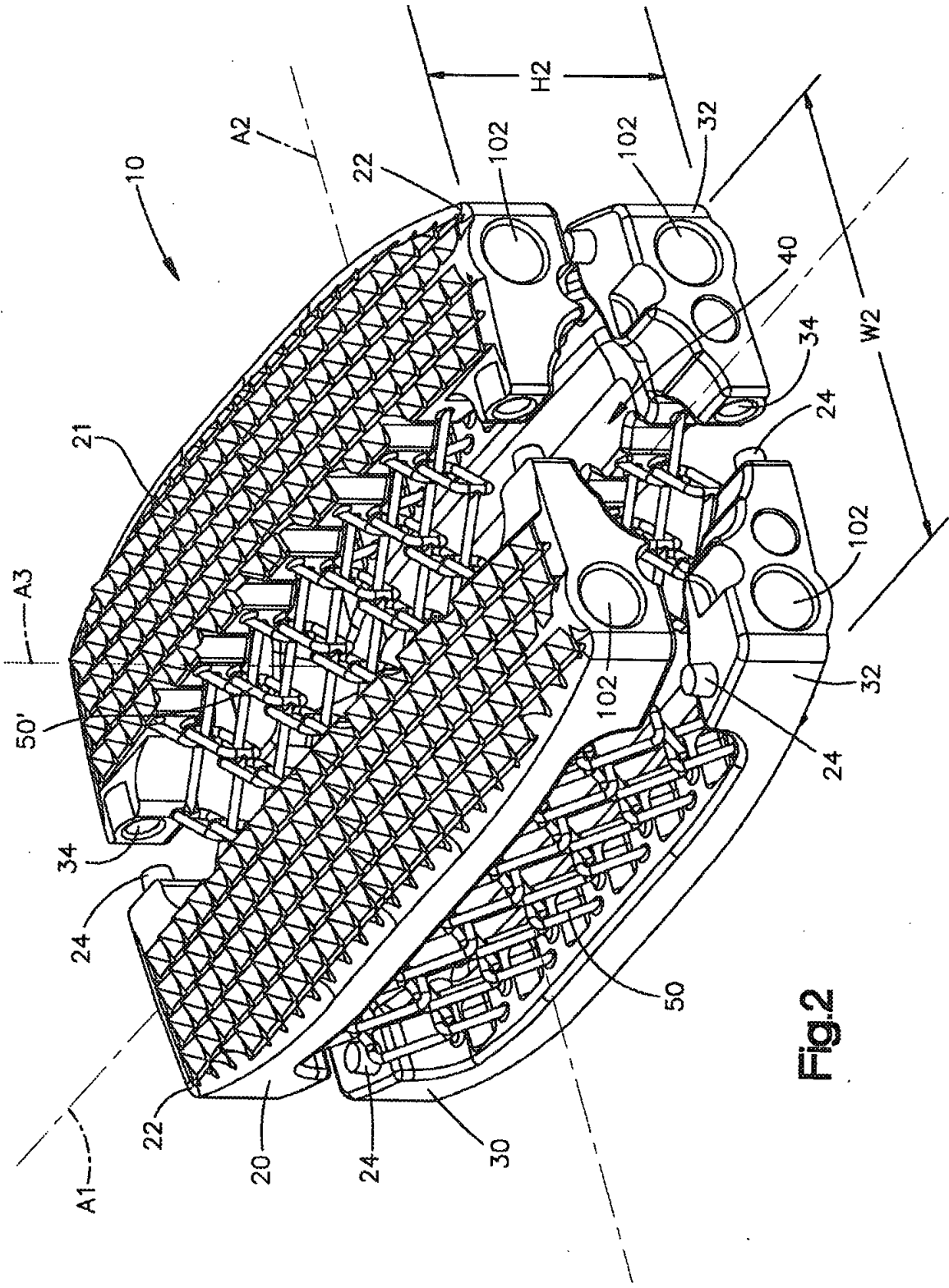


Fig. 2

86

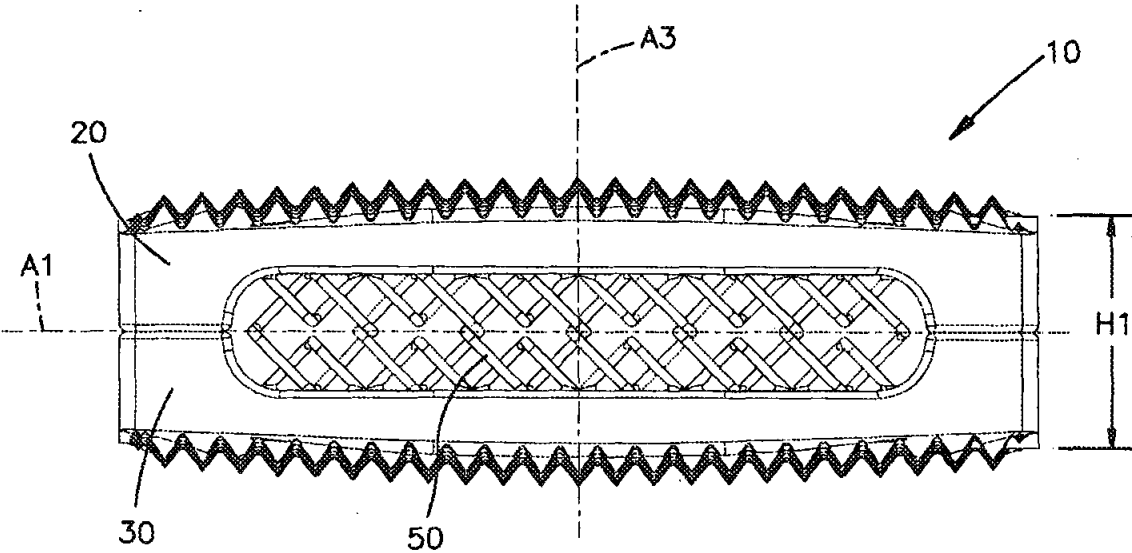


Fig.3A

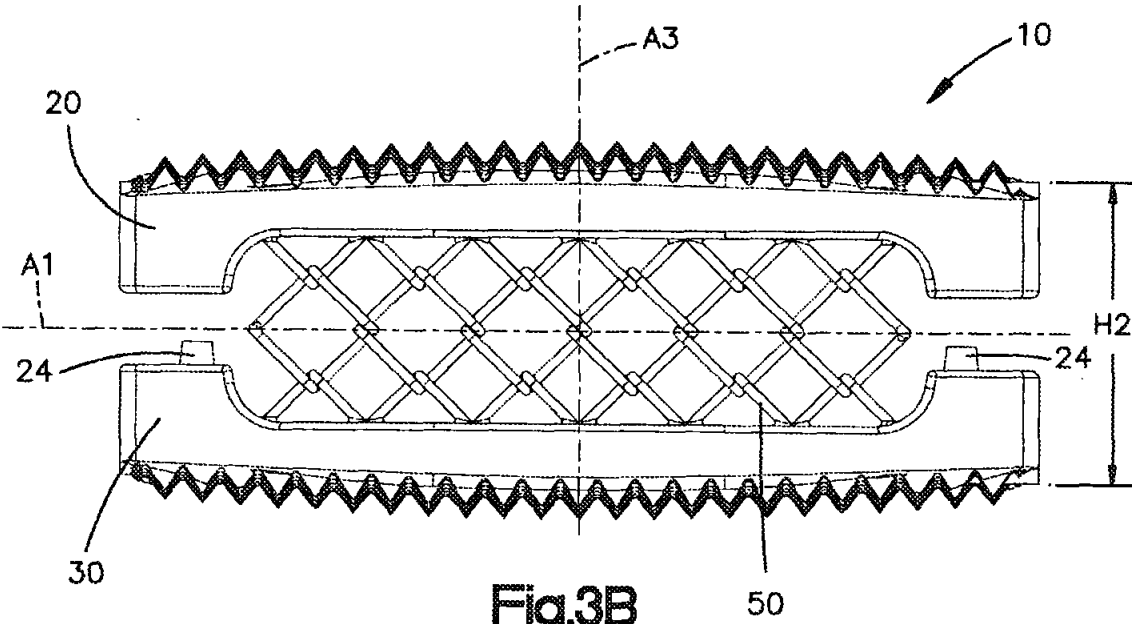


Fig.3B

8+

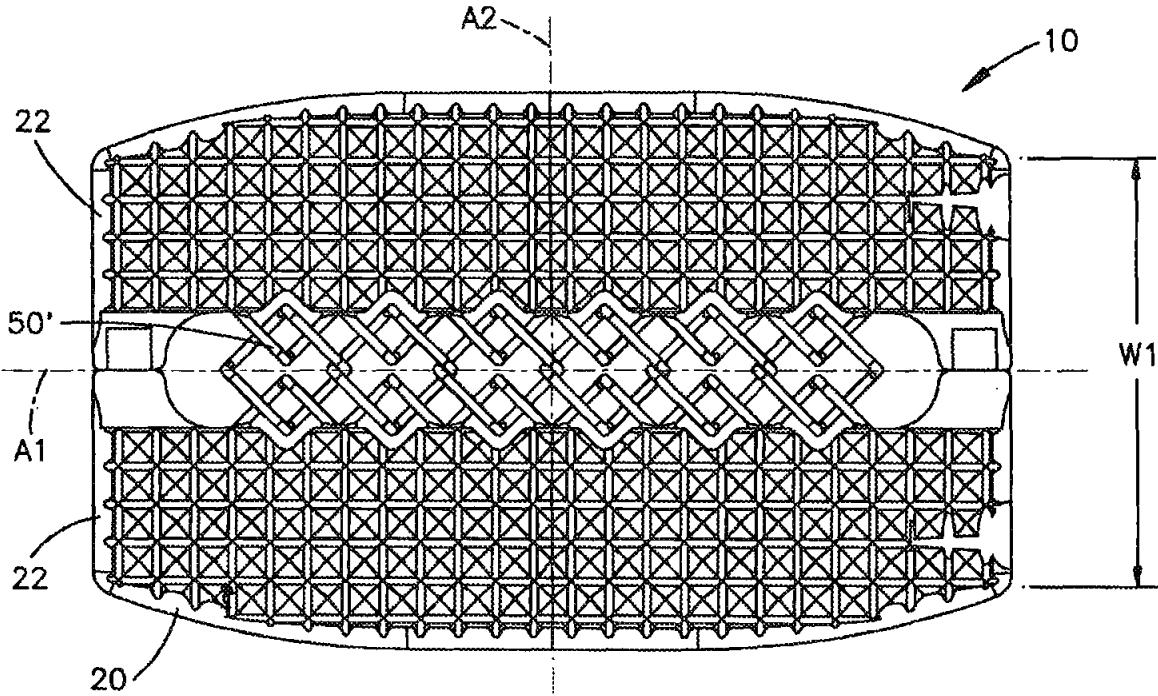


Fig. 4A

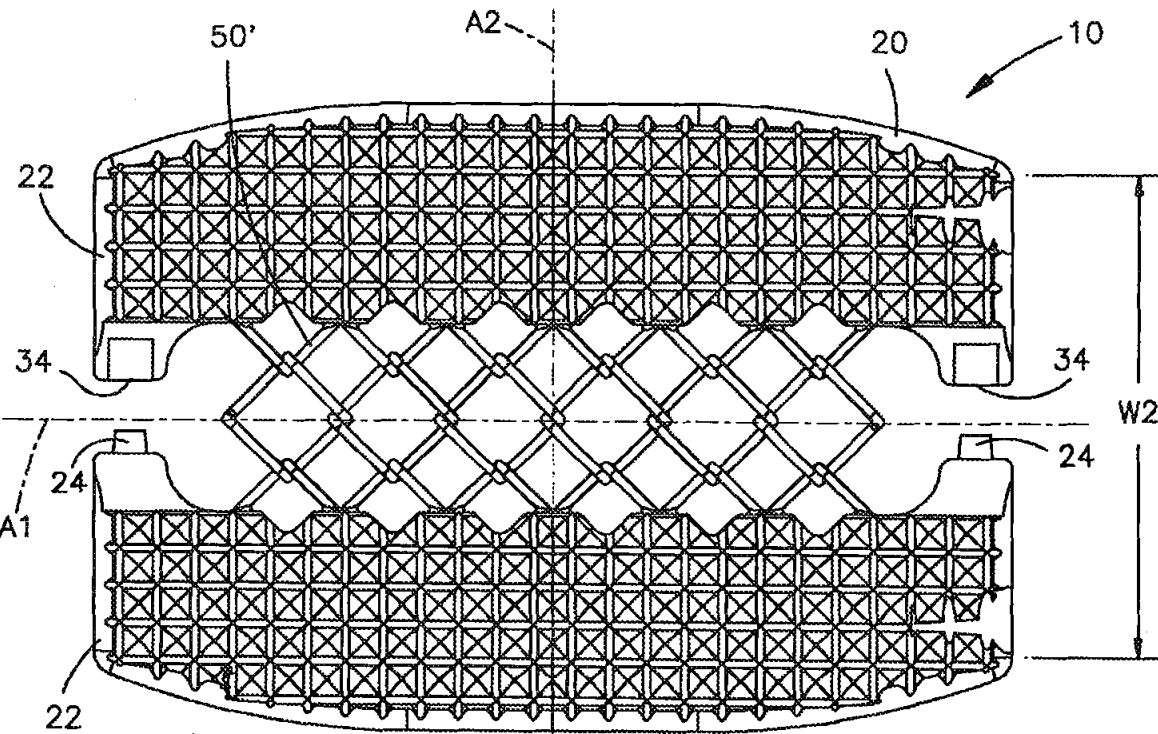


Fig. 4B

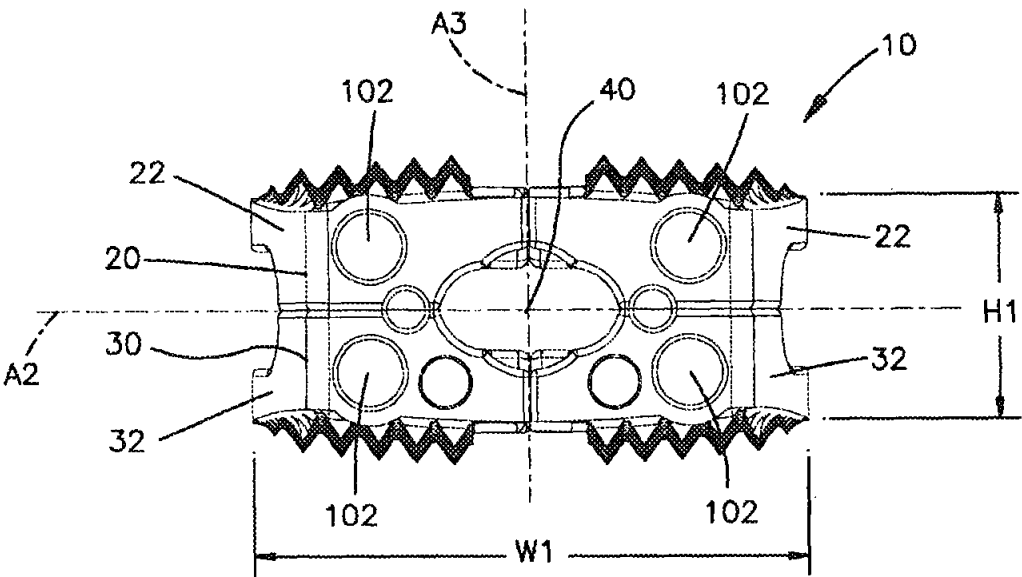


Fig.5A

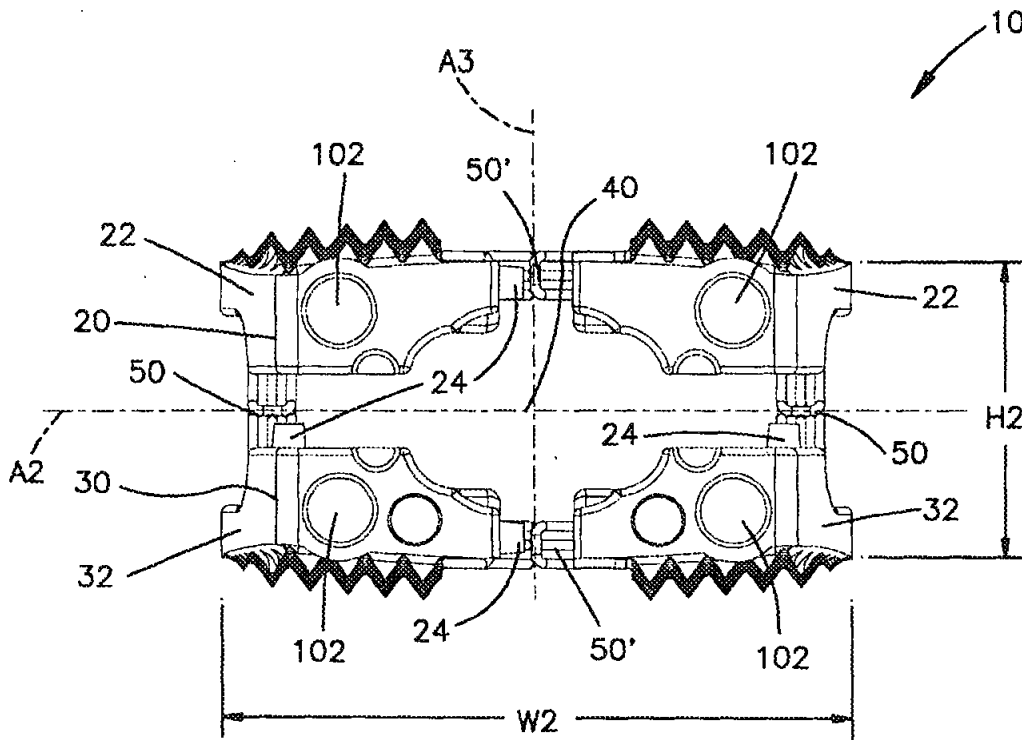


Fig.5B

89

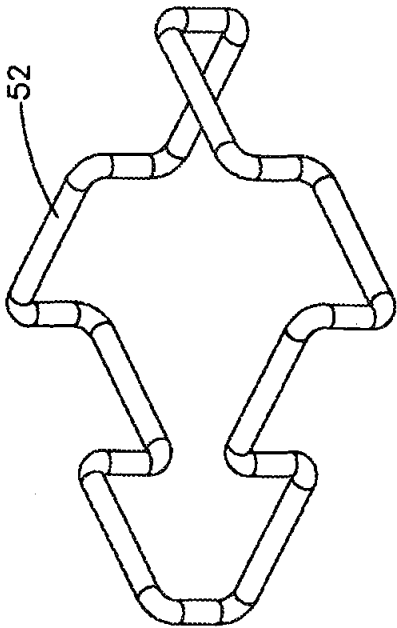


Fig. 6A

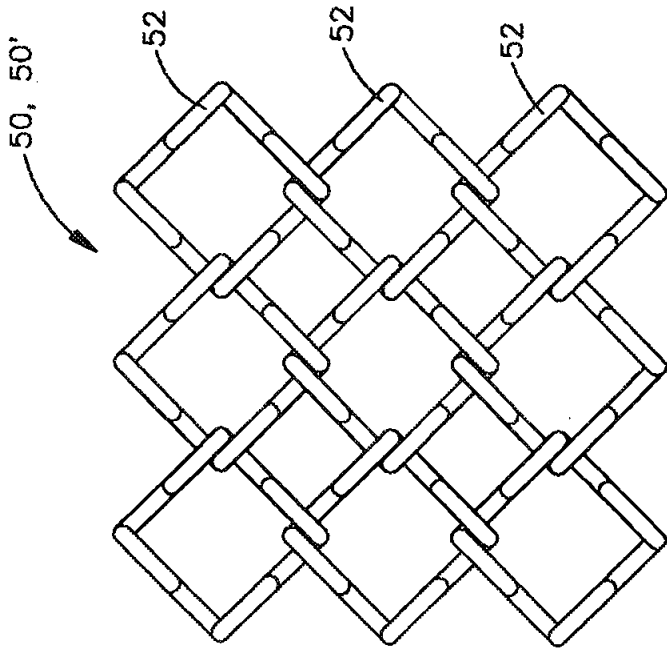


Fig. 6C

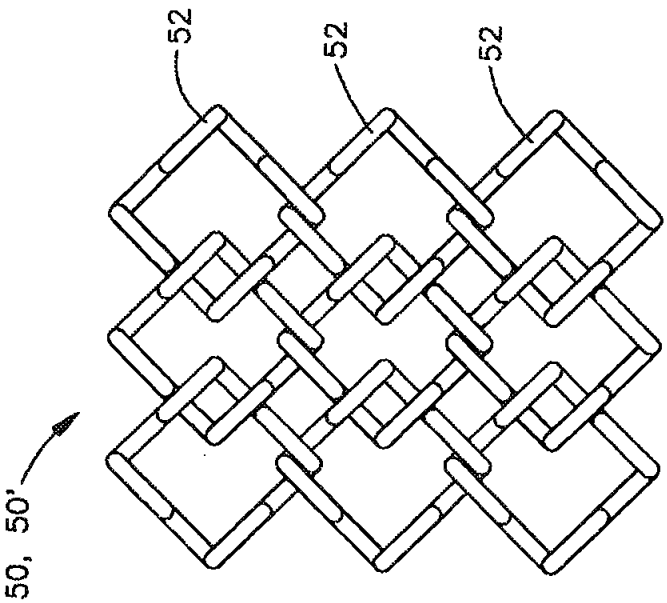


Fig. 6B

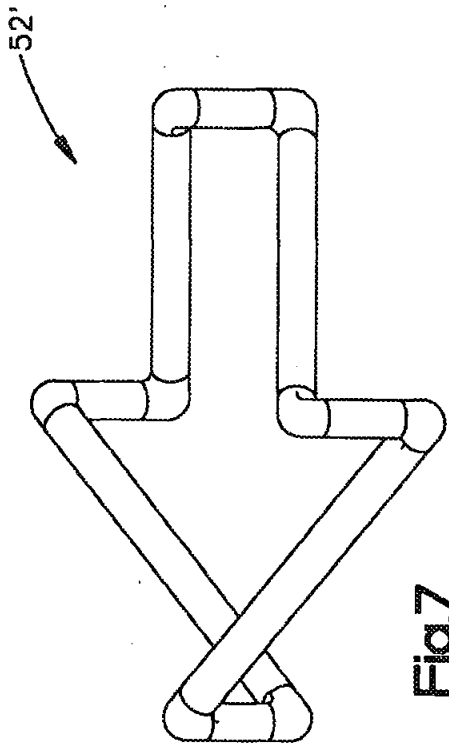


Fig. 7

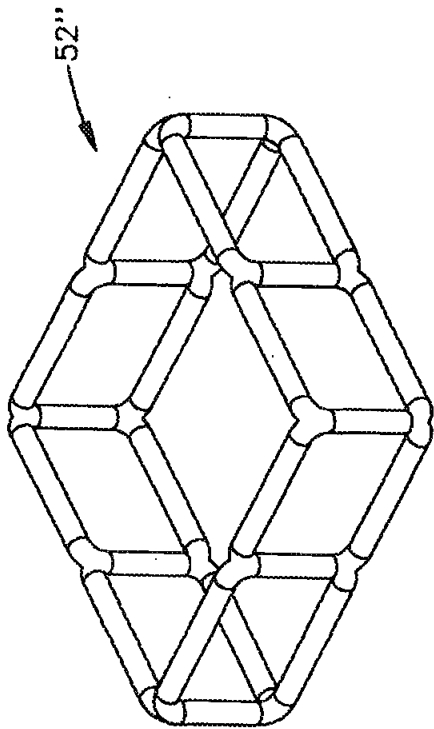


Fig. 8

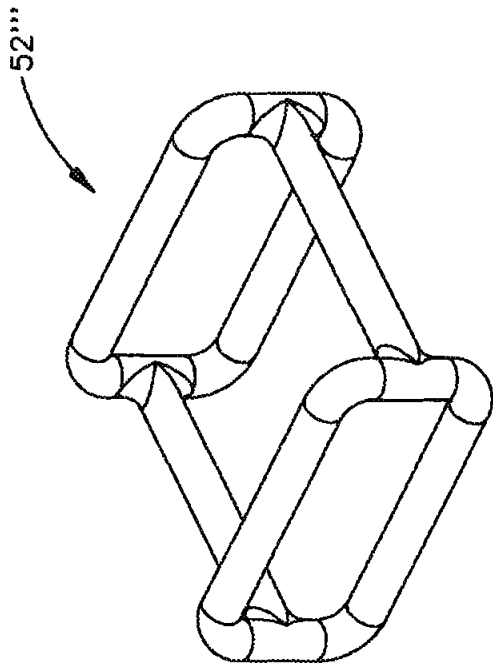


Fig. 9

91

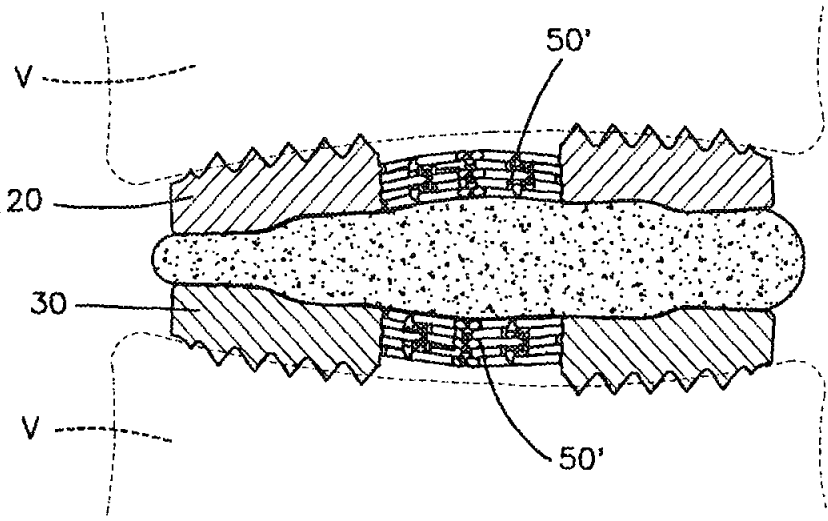


Fig.10A

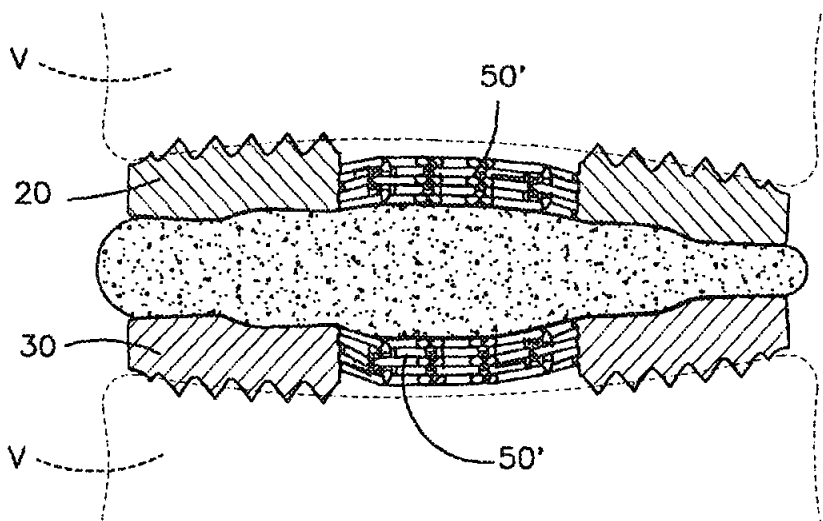


Fig.10B

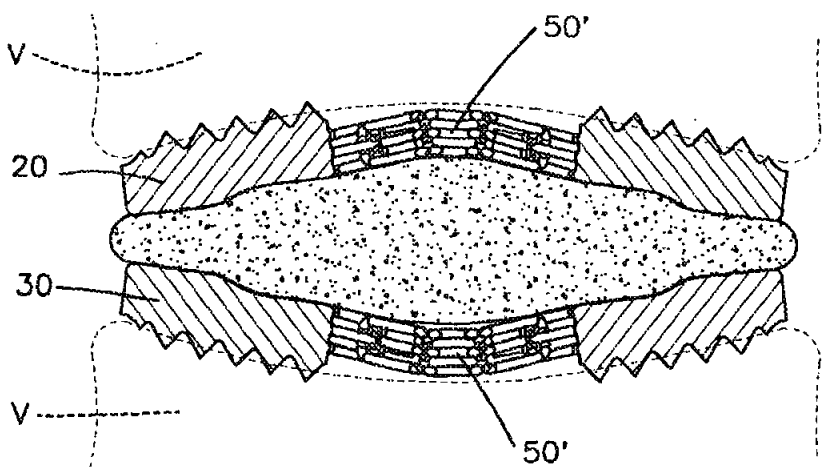


Fig.10C

92

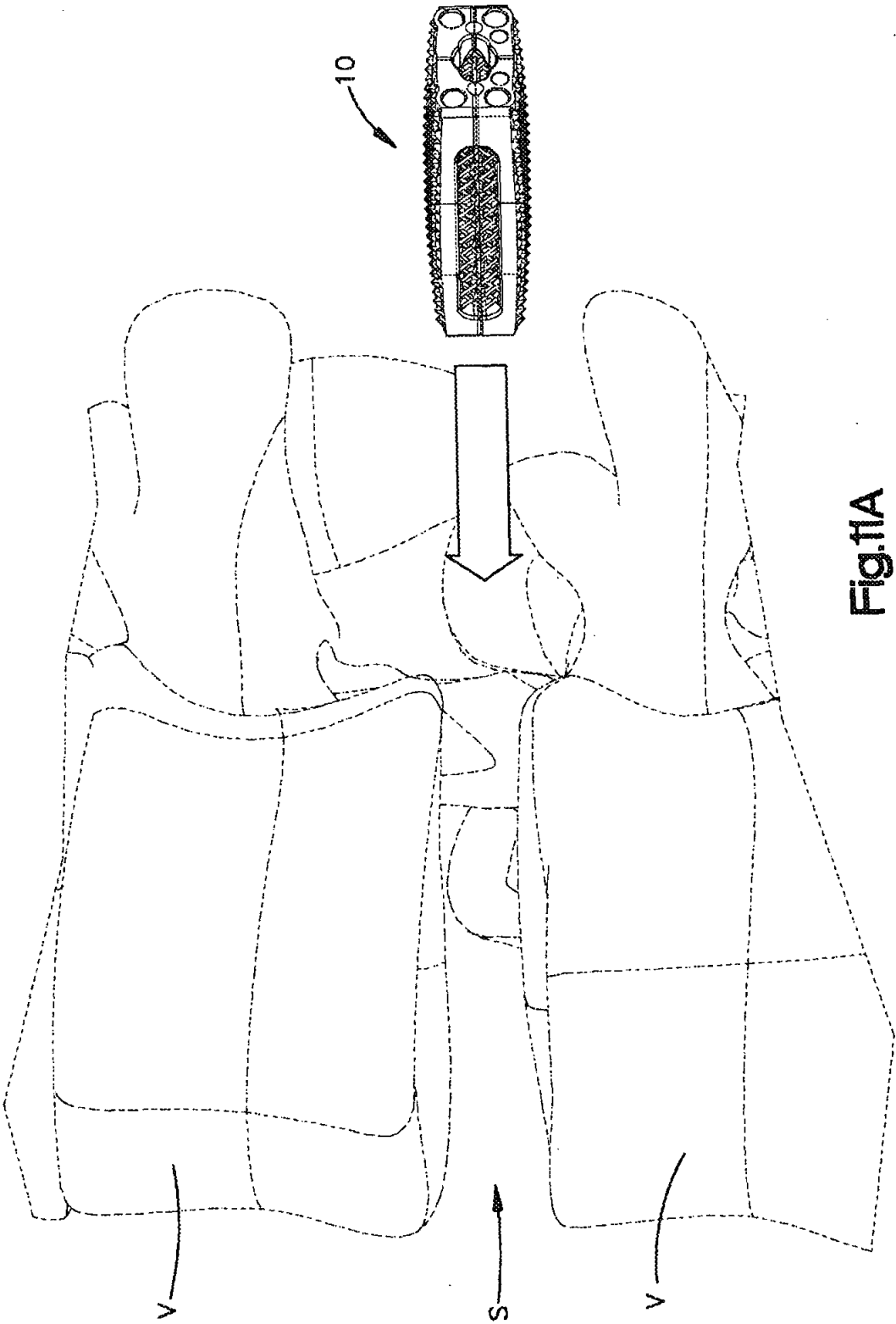


Fig.11A

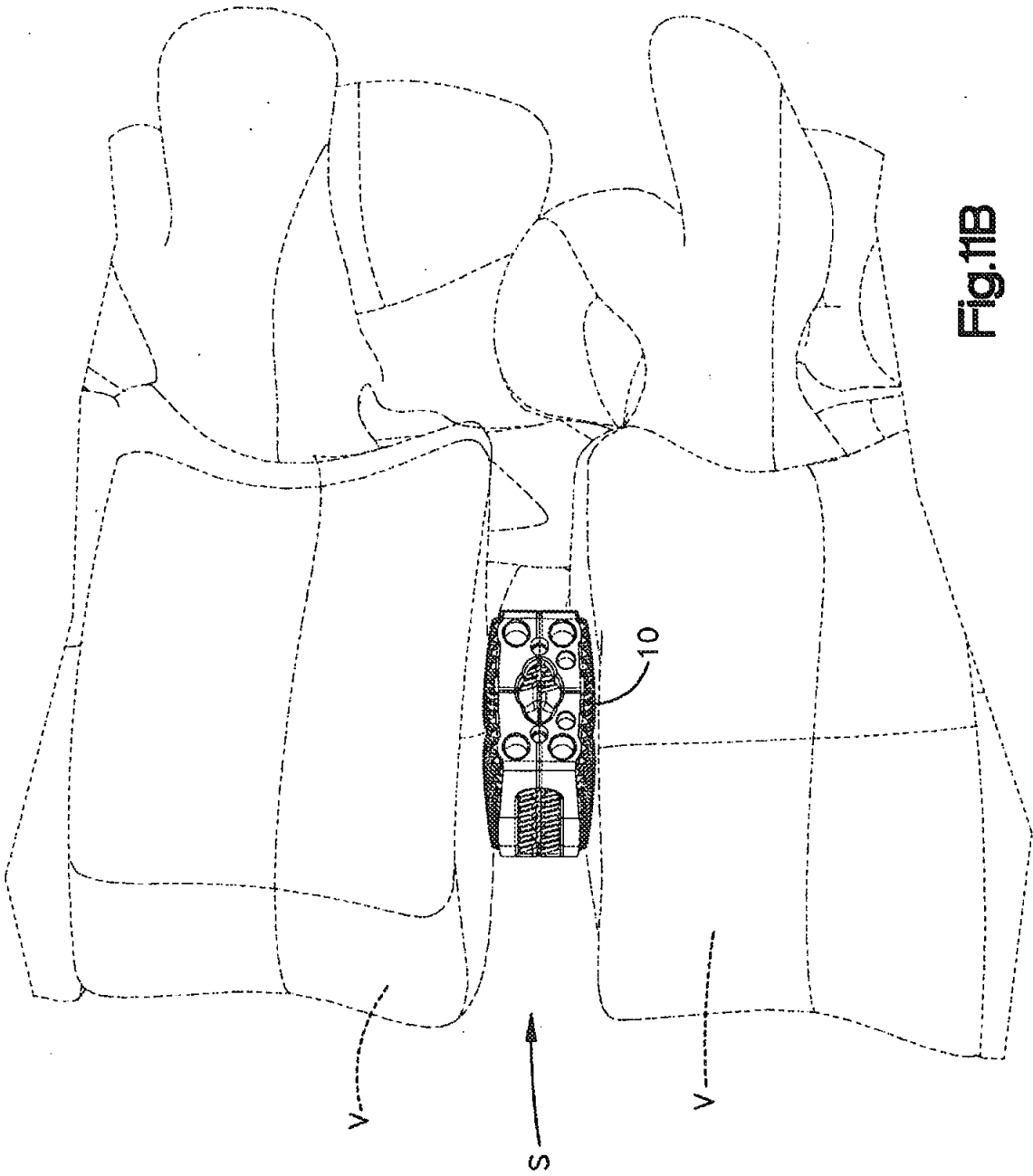


Fig. 11B

94

PCT/US2009/031567

WO 2009/092102

11/19

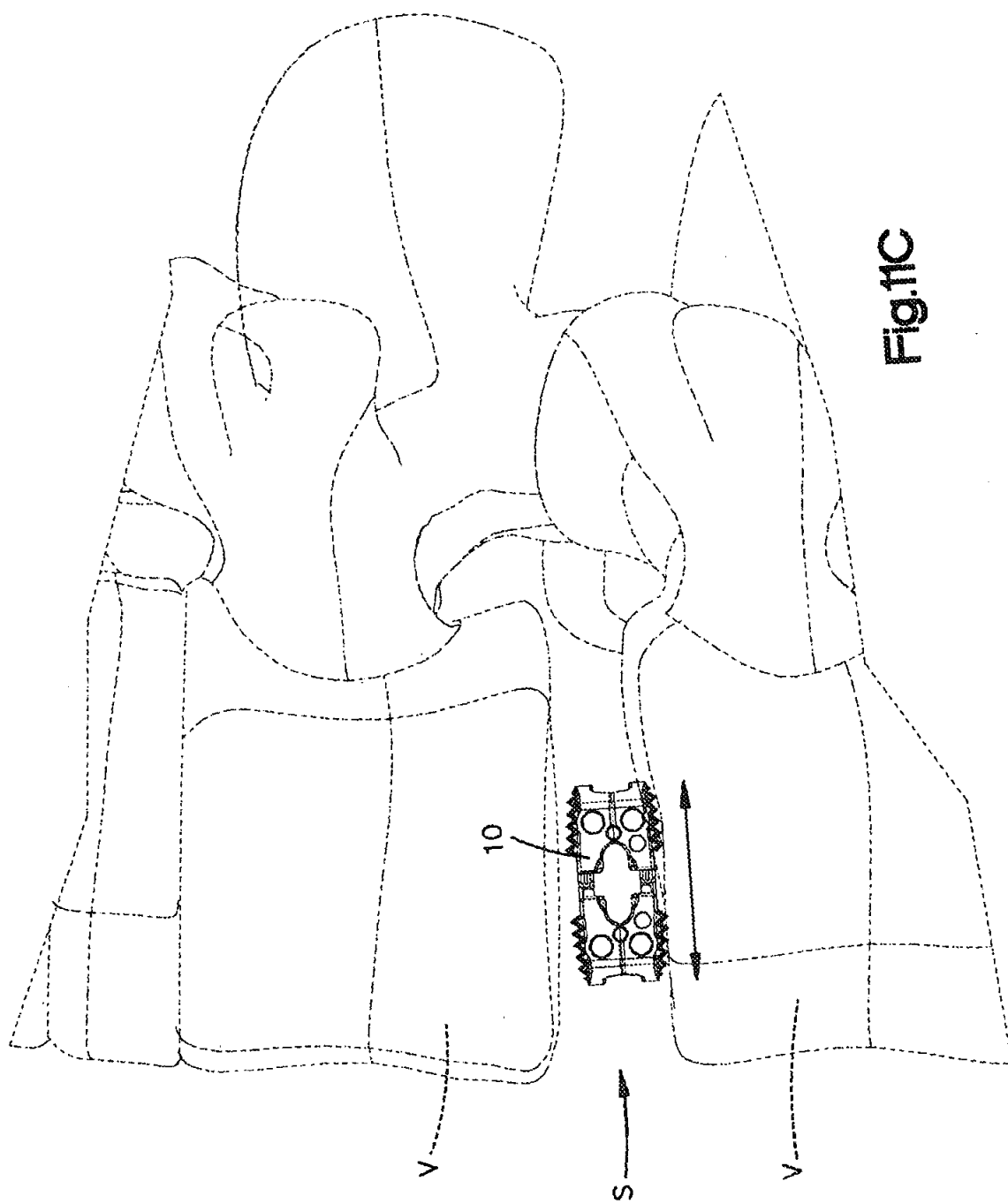


Fig.11C

92

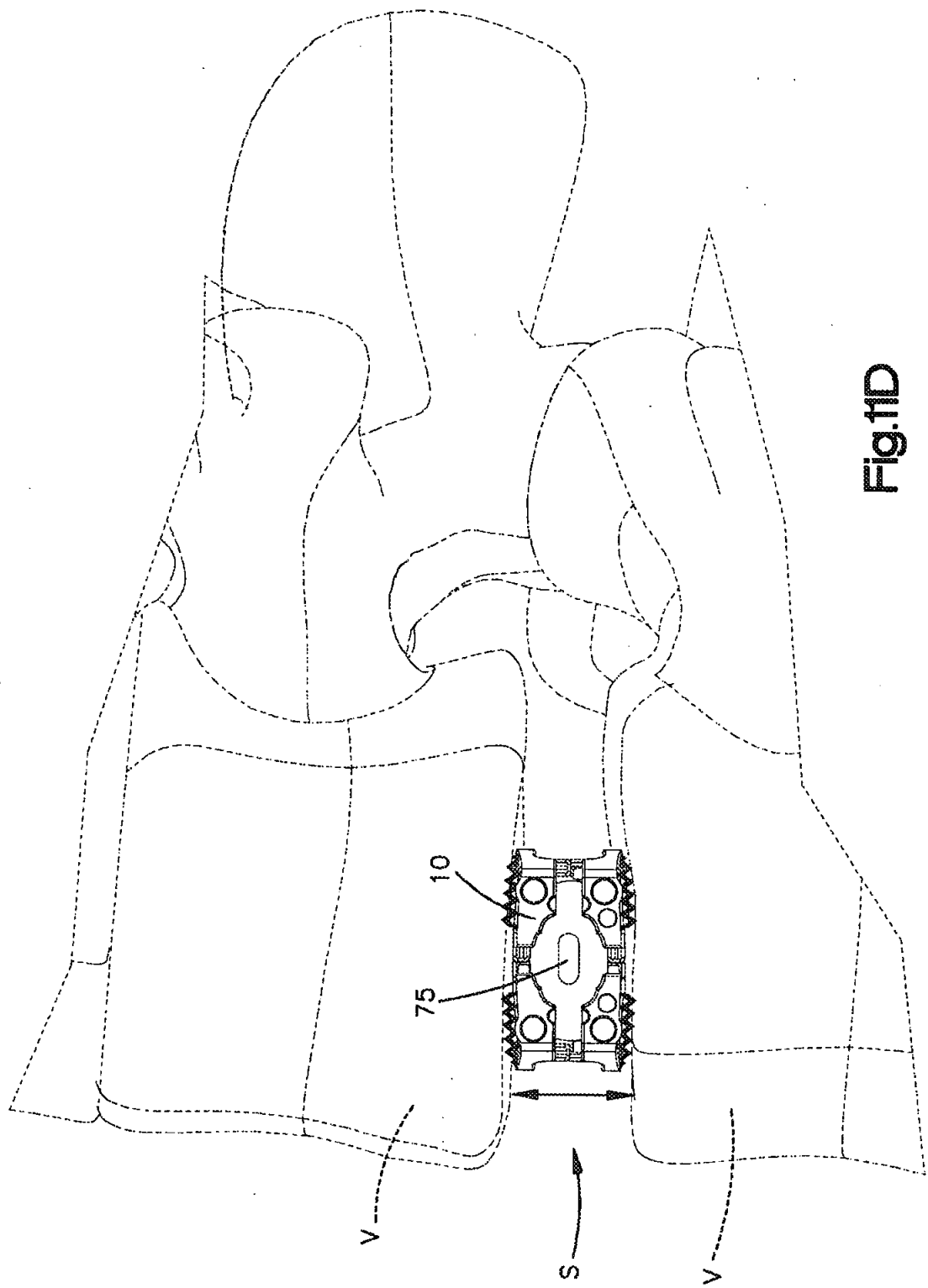


Fig.11D

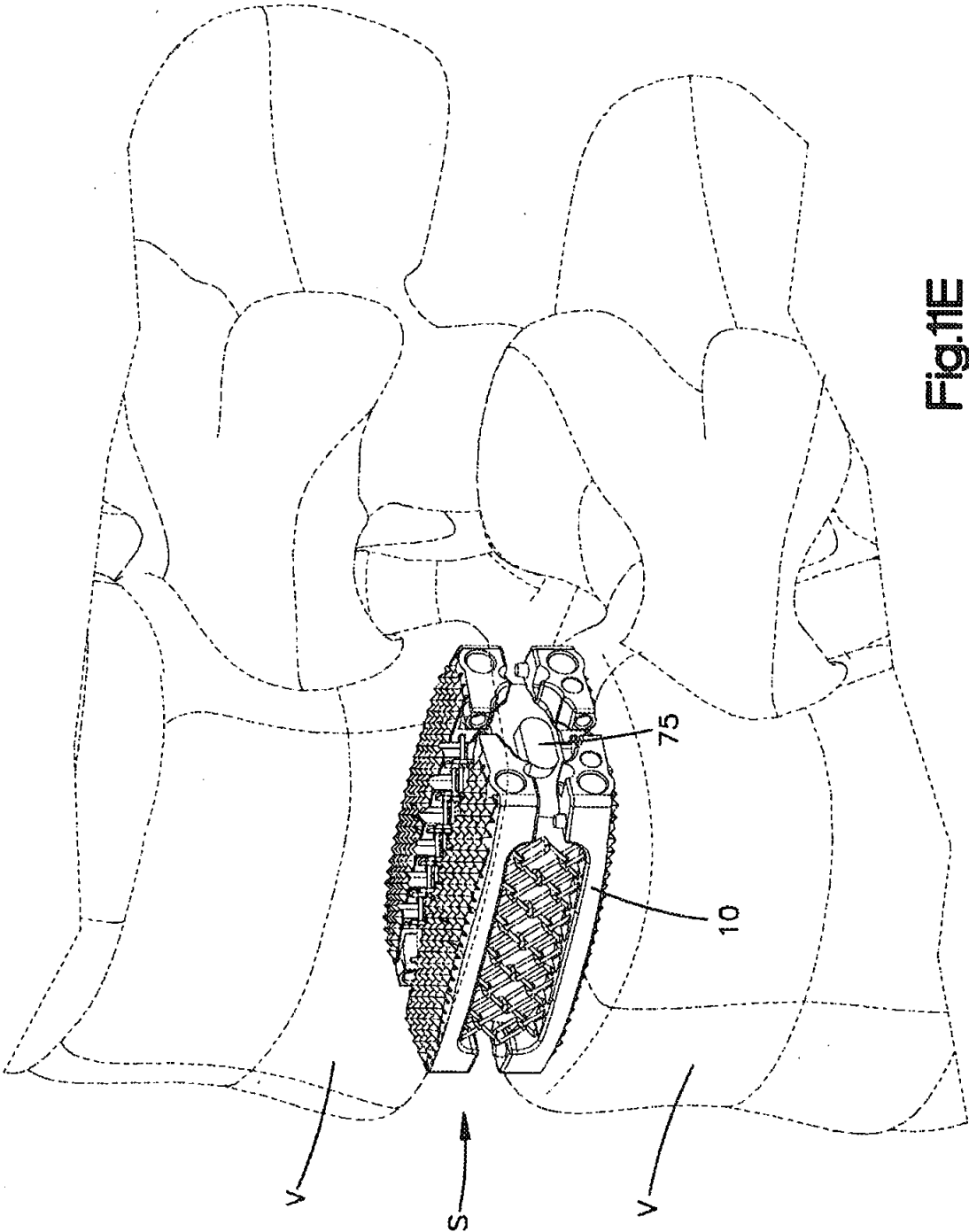
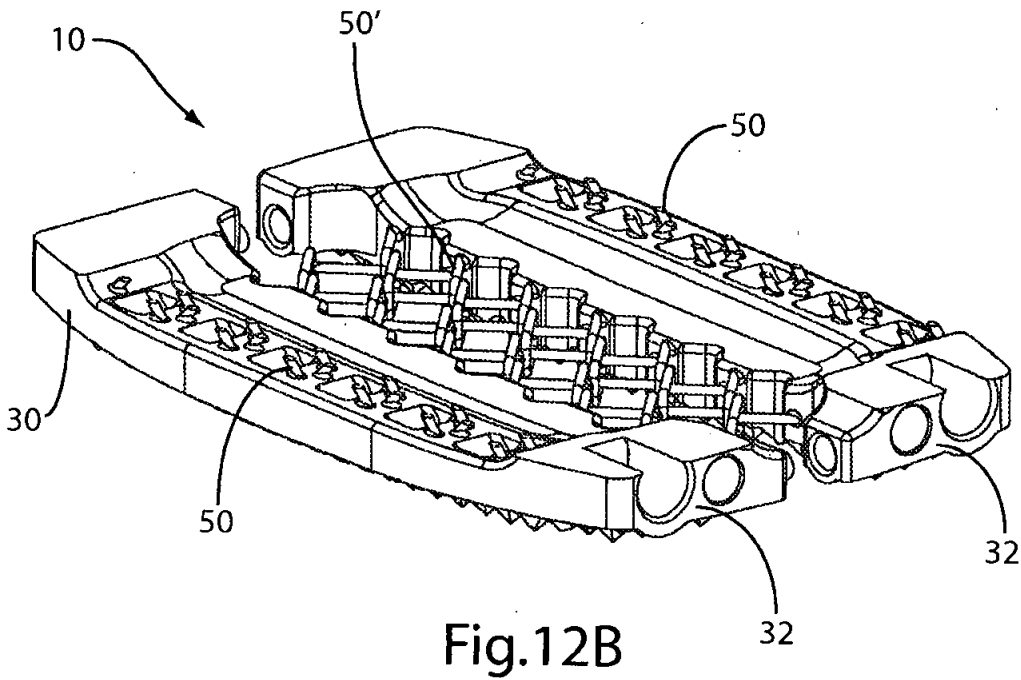
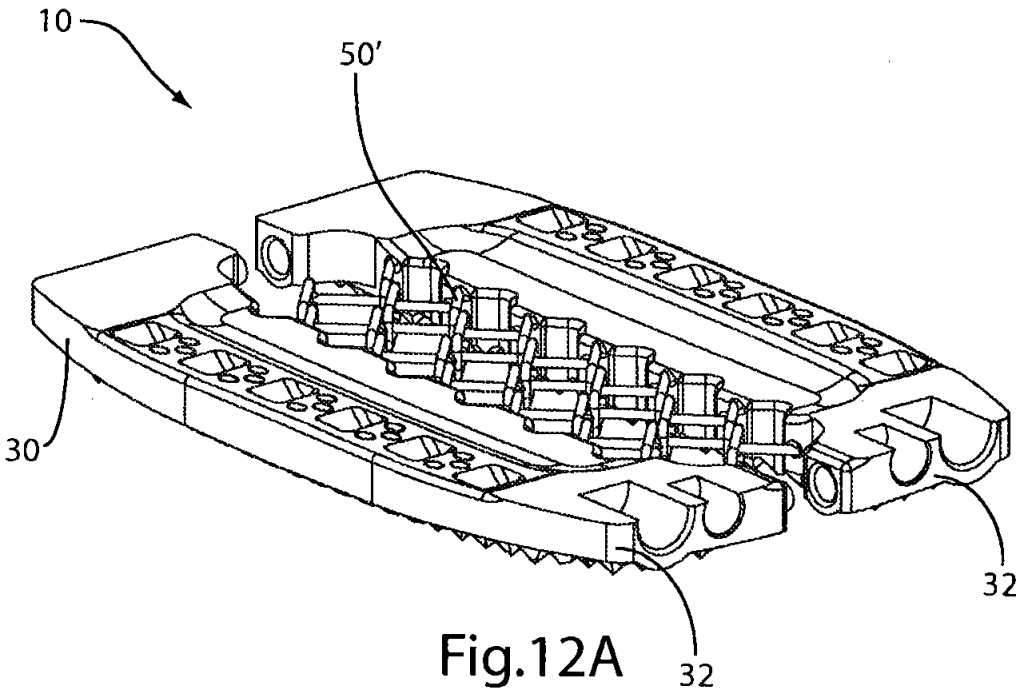


Fig.11E

97



98

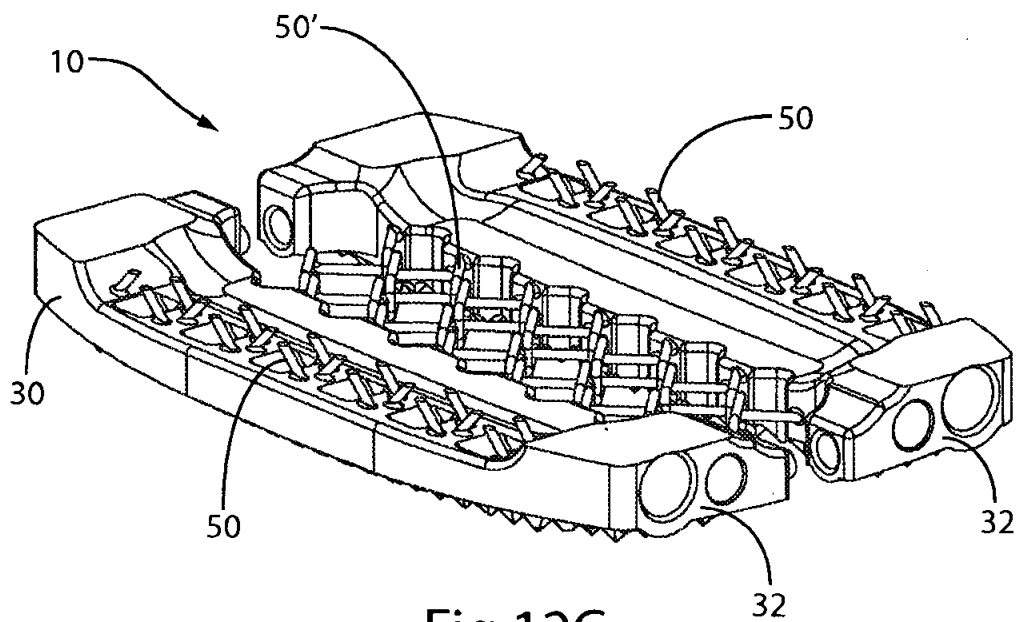


Fig.12C

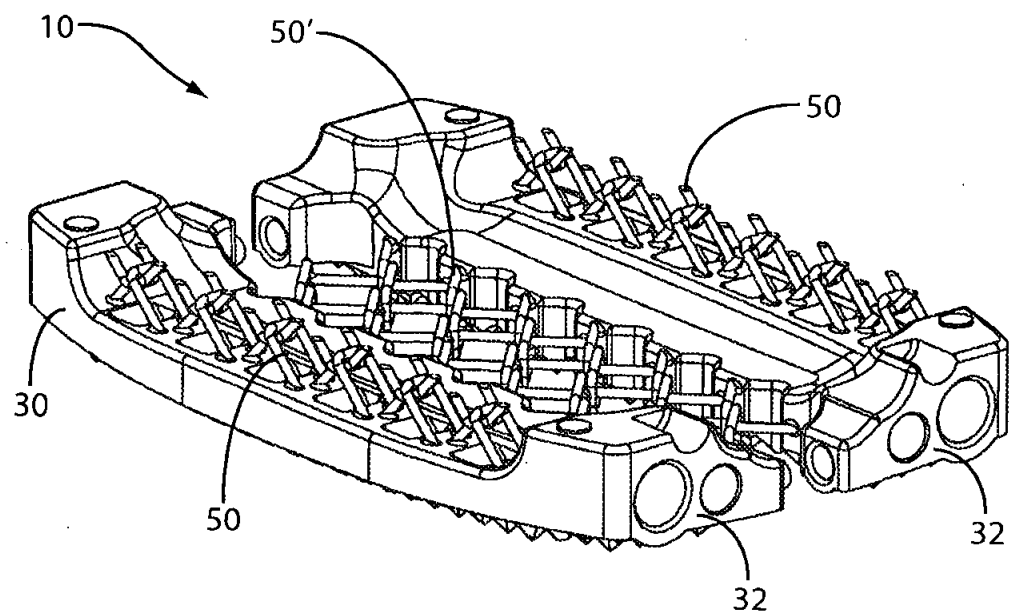
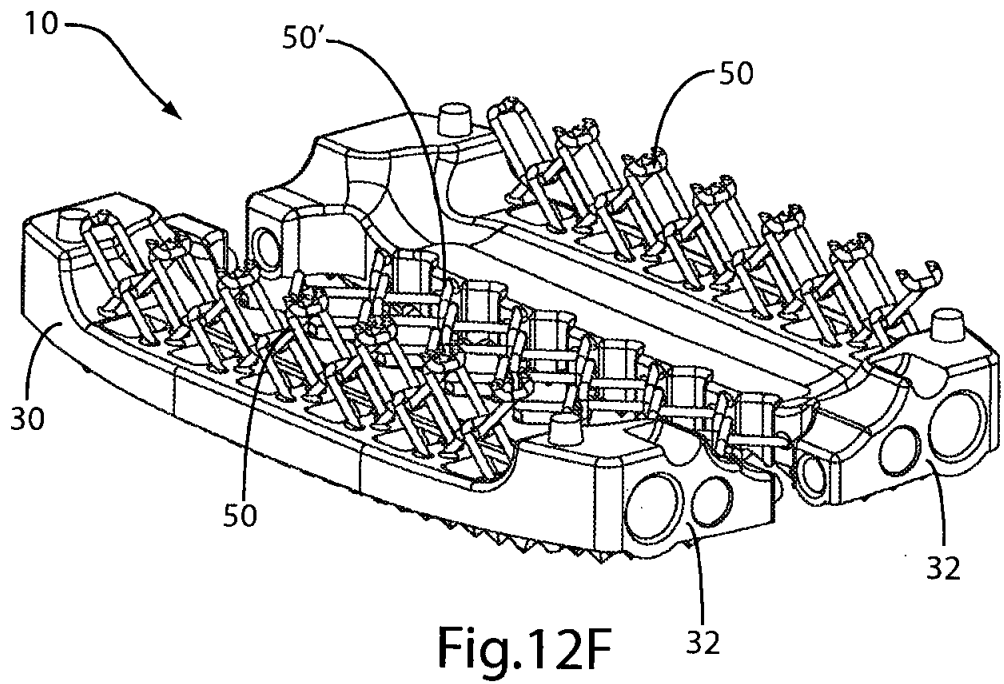
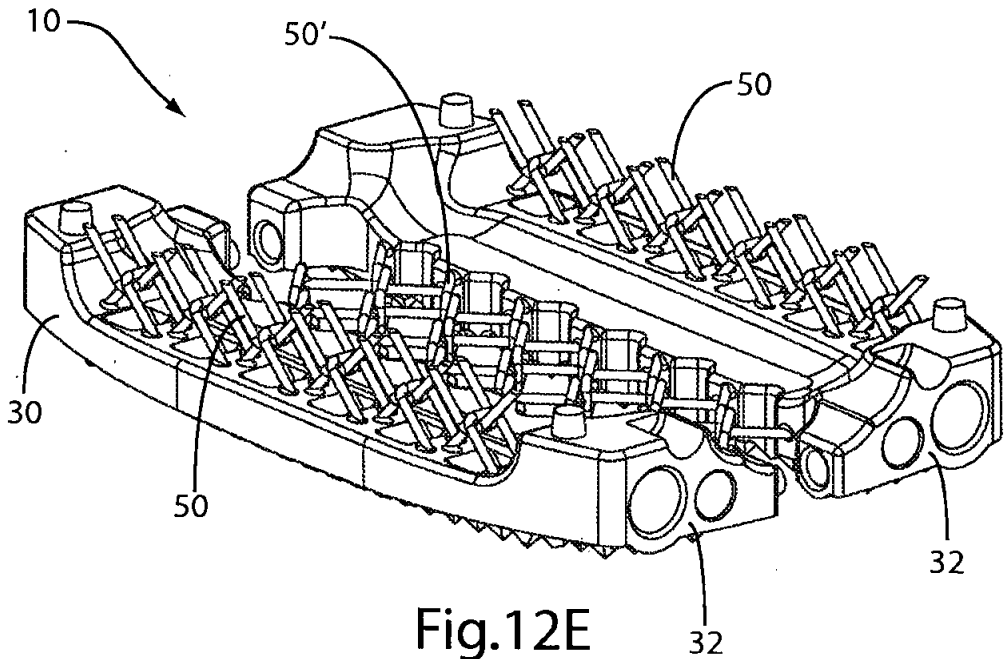
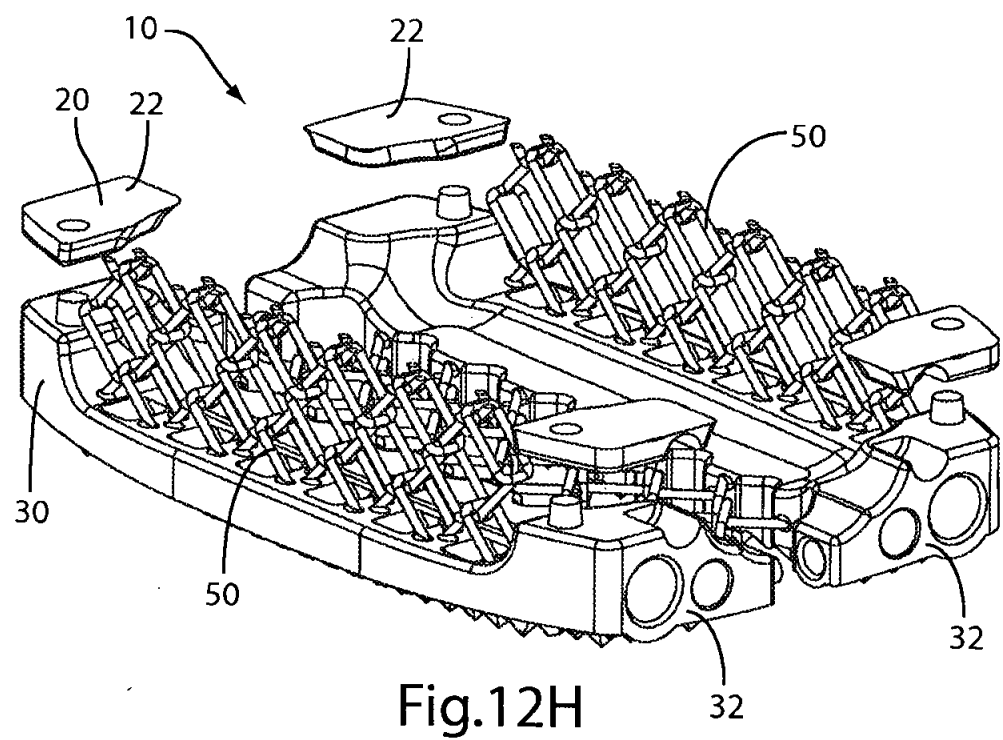
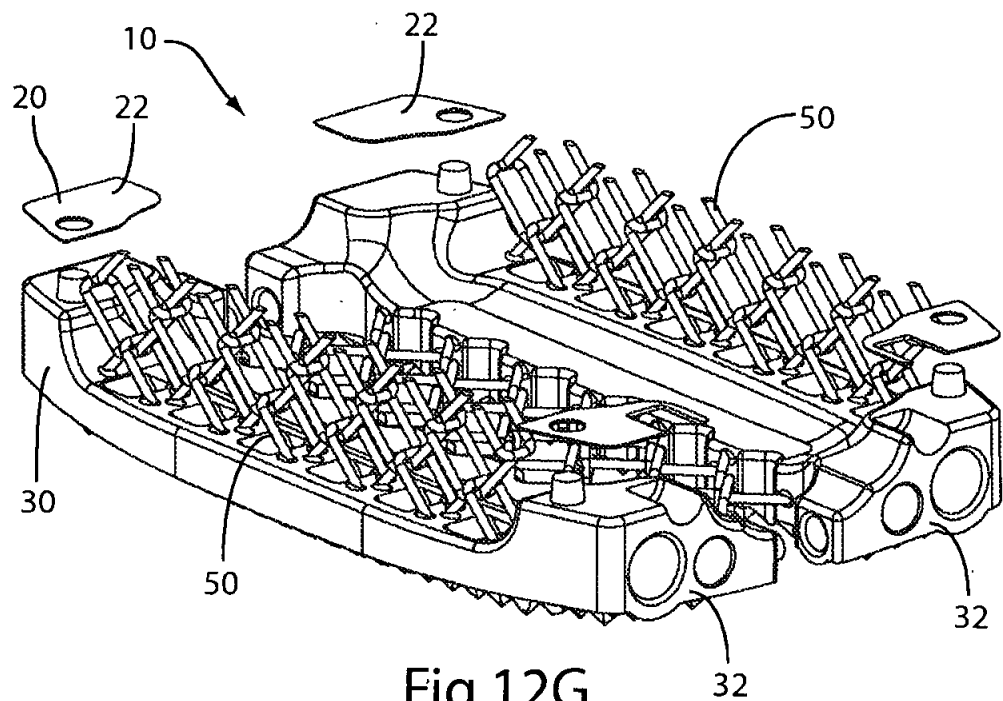
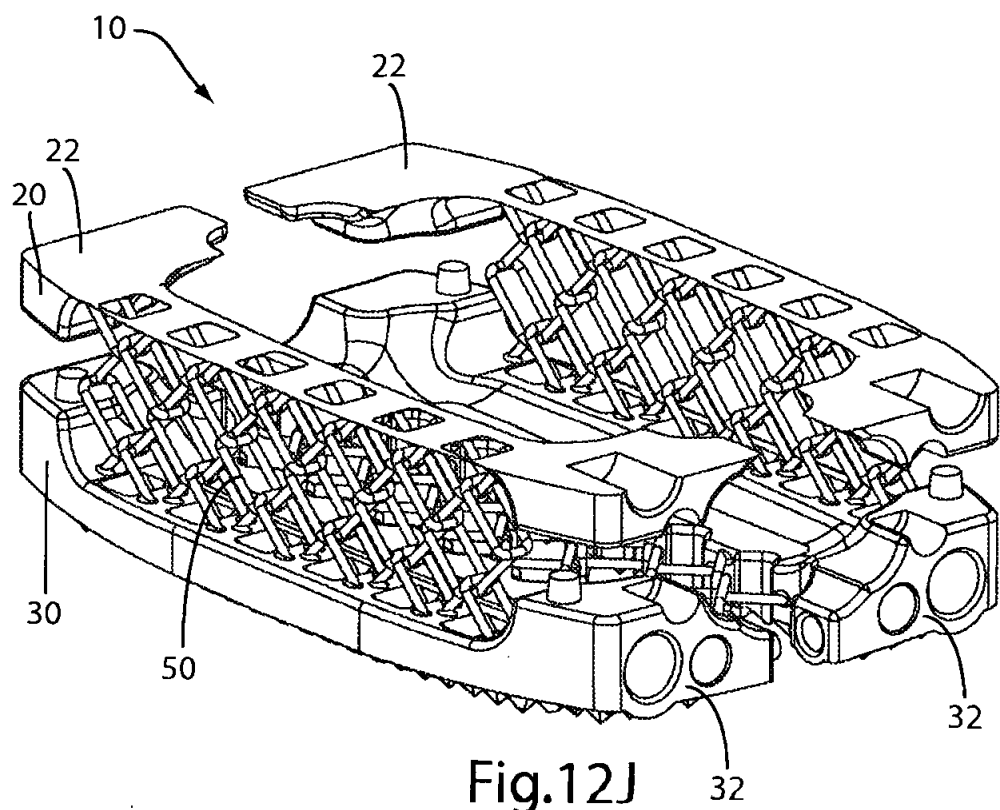
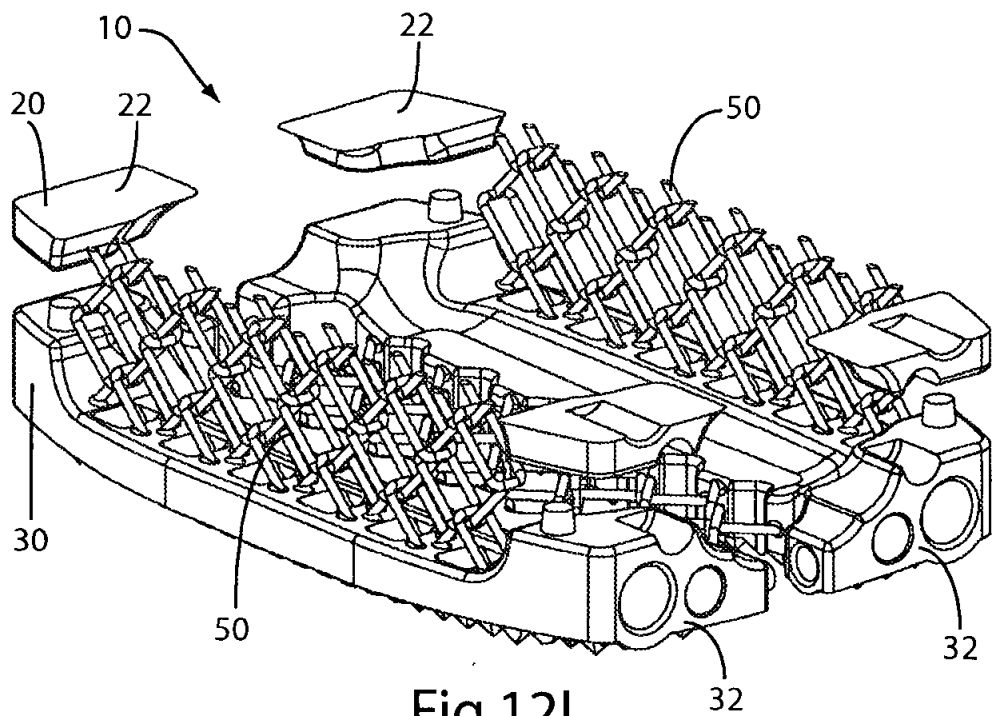


Fig.12D

99







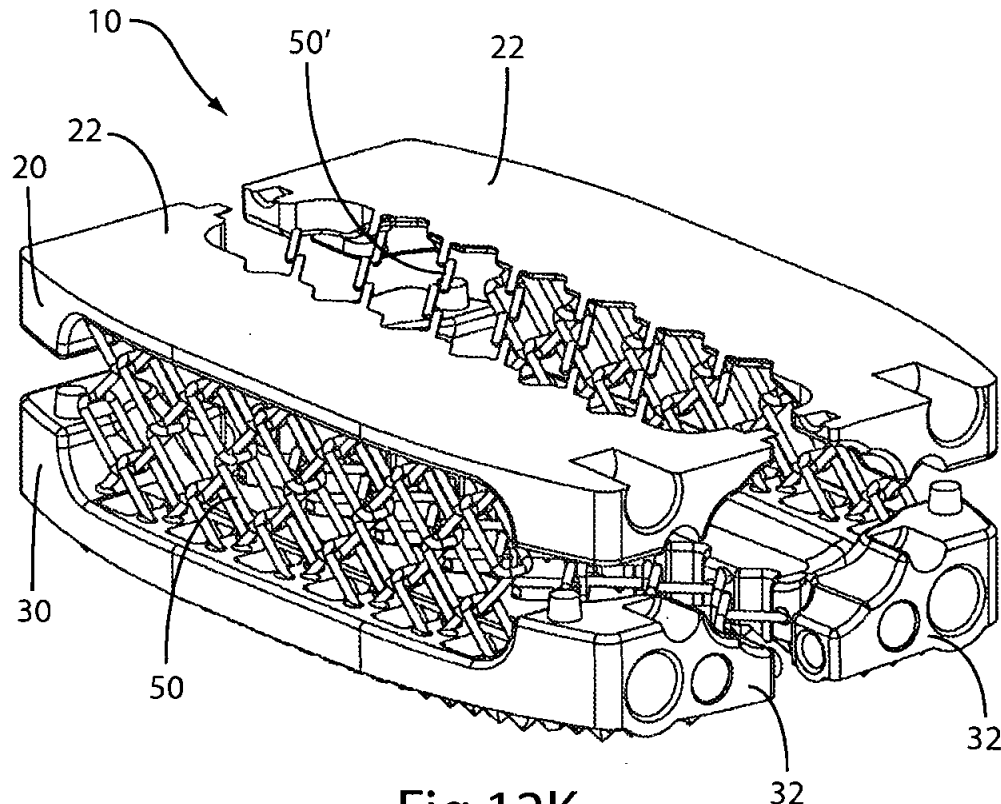


Fig.12K

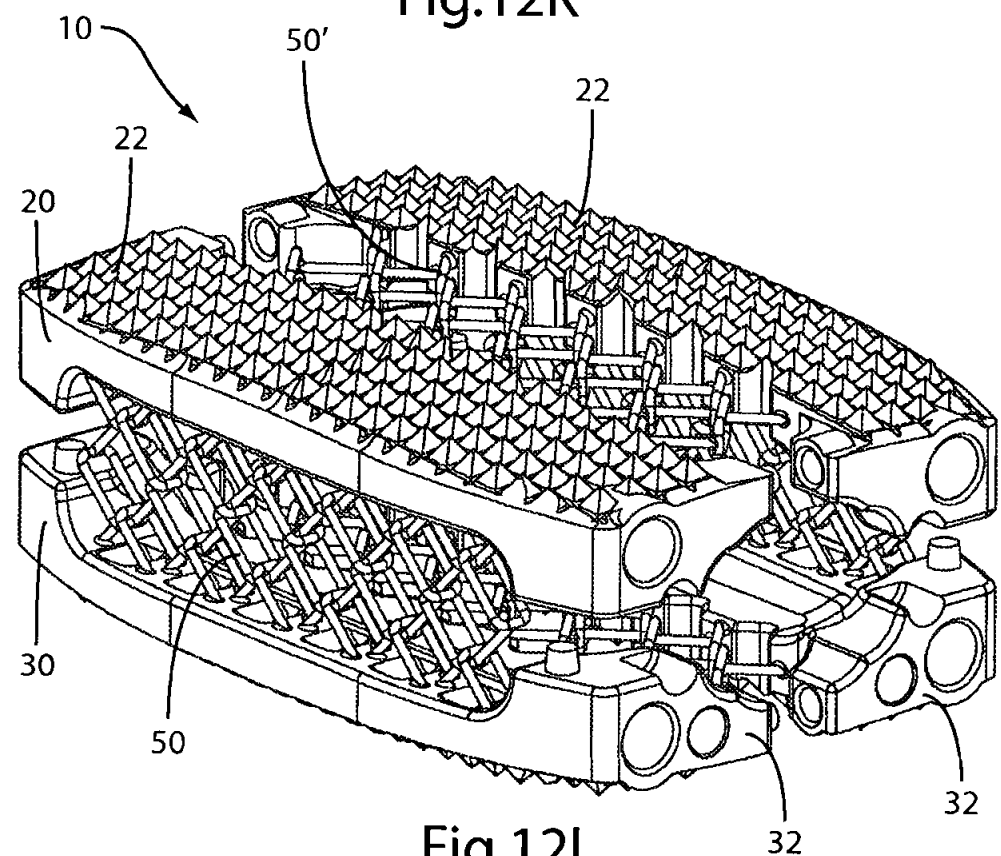


Fig.12L

103

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2009/031567

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. A61F2/30 A61F2/44<br>ADD. A61F2/02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                  |                                                                  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>A61F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                  |                                                                  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |                                                                  |
| Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                  |                                                                  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |                                                                  |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                               | Relevant to claim No.                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2005/112834 A (MOSKOWITZ NATHAN C [US])<br>1 December 2005 (2005-12-01)<br>figures 4c, 5a<br>paragraph [0060]                 | 1, 4-6                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 2004/186577 A1 (FERREE BRET A [US])<br>23 September 2004 (2004-09-23)<br>figure 21a<br>paragraphs [0078], [0079]              | 1, 4-6                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                  | 10, 11                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 2003/023305 A1 (MCKAY WILLIAM F [US])<br>30 January 2003 (2003-01-30)<br>paragraphs [0058] - [0060]<br>figures 13, 15, 17, 19 | 2, 3, 5, 6                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -/-                                                                                                                              |                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                  |                                                                  |
| * Special categories of cited documents :<br>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the International filing date<br>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed<br>*T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>*&* document member of the same patent family |                                                                                                                                  |                                                                  |
| Date of the actual completion of the International search<br>30 April 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                  | Date of mailing of the International search report<br>18/05/2009 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  | Authorized officer<br>Louka, Maria                               |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2009/031567

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                            |                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                         | Relevant to claim No. |
| Y                                                    | EP 1 683 593 A (HOWMEDICA OSTEONICS CORP<br>[US]) 26 July 2006 (2006-07-26)<br>paragraphs [0073] - [0075]<br>figures 3a-7a | 10, 11                |
| A                                                    |                                                                                                                            | 7-9                   |

262

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/031567

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date |      | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|------|----------------------------|---------------------|
| WO 2005112834                             | A  | 01-12-2005          | US   | 2005261769 A1              | 24-11-2005          |
|                                           |    |                     | US   | 2005256576 A1              | 17-11-2005          |
| US 2004186577                             | A1 | 23-09-2004          | NONE |                            |                     |
| US 2003023305                             | A1 | 30-01-2003          | US   | 2006025861 A1              | 02-02-2006          |
| EP 1683593                                | A  | 26-07-2006          | AU   | 2005247021 A1              | 20-07-2006          |
|                                           |    |                     | CA   | 2529884 A1                 | 30-06-2006          |
|                                           |    |                     | US   | 2006147332 A1              | 06-07-2006          |

106

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2009/031567

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

ROSENTHAL, Lawrence  
Stroock & Stroock & Lavan LLP  
180 Maiden Lane  
New York, NY 10038  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year)  
11 May 2009 (11.05.2009)

Applicant's or agent's file reference  
001227/1635

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.  
PCT/US2009/031567

International filing date (day/month/year)  
21 January 2009 (21.01.2009)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant                      ☒ the inventor                      ☐ the agent                      ☐ the common representative

|                                                                                     |                            |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Name and Address<br>FIERLBECK, Johann<br>Makartkai 45<br>A-5020 Salzburg<br>Germany | State of Nationality<br>DE | State of Residence<br>DE |
|                                                                                     | Telephone No.              |                          |
|                                                                                     | Facsimile No.              |                          |
|                                                                                     | E-mail address             |                          |

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person                      ☐ the name                      ☒ the address                      ☐ the nationality                      ☐ the residence

|                                                                                     |                                                                               |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Name and Address<br>FIERLBECK, Johann<br>Makartkai 45<br>A-5020 Salzburg<br>Austria | State of Nationality<br>DE                                                    | State of Residence<br>DE |
|                                                                                     | Telephone No.                                                                 |                          |
|                                                                                     | Facsimile No.                                                                 |                          |
|                                                                                     | E-mail address<br><input type="checkbox"/> Notifications by e-mail authorized |                          |

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

|                                                                                |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office                       | <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority |
| <input checked="" type="checkbox"/> the International Searching Authority      | <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned                  |
| <input type="checkbox"/> the Authority(ies) specified for supplementary search | <input type="checkbox"/> the elected Offices concerned                     |
|                                                                                | <input type="checkbox"/> other:                                            |

|                                                                                               |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer<br><br>Guadagnino Christine<br>e-mail pt09.pct@wipo.int<br>Telephone No. +41 22 338 74 09 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2009/031567

## ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

## PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

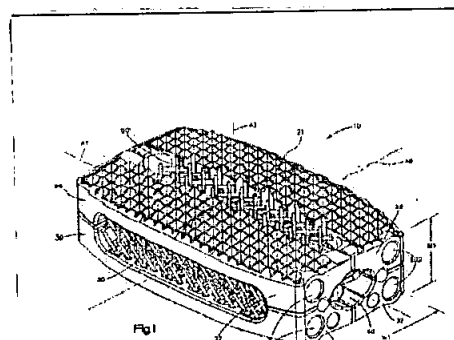
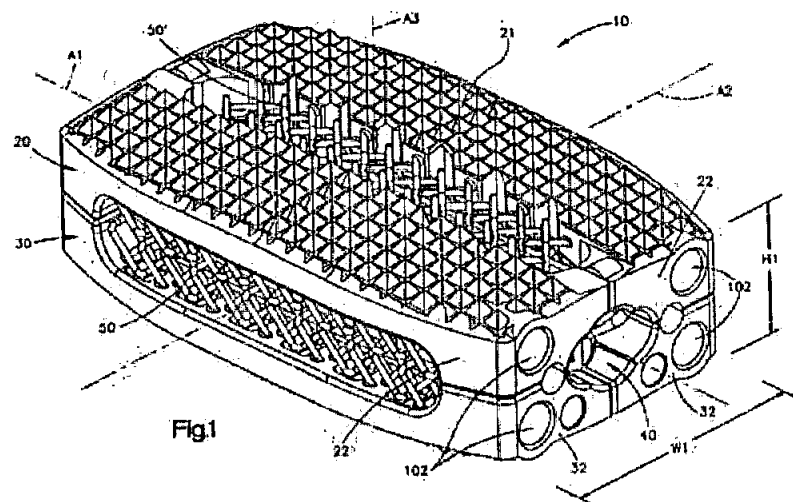
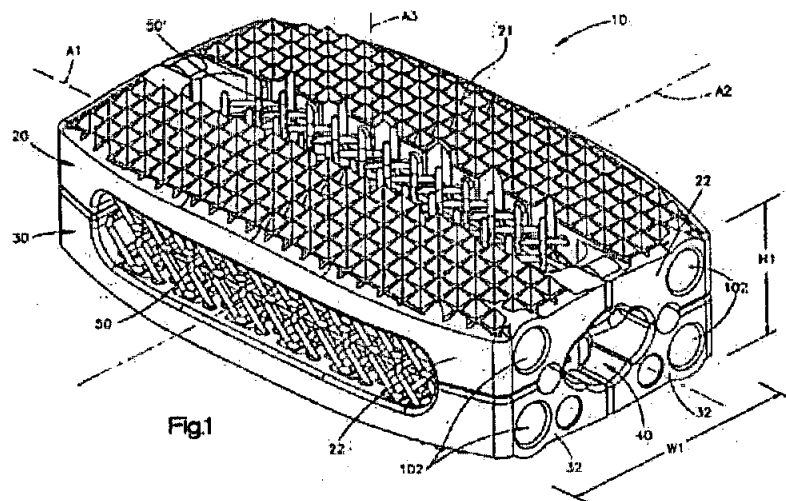
To:

ROSENTHAL, Lawrence  
Stroock & Stroock & Lavan LLP  
180 Maiden Lane  
New York, NY 10038  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

|                                                              |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year)<br>11 May 2009 (11.05.2009) |                                                                            |
| Applicant's or agent's file reference<br>001227/1635         | IMPORTANT NOTIFICATION                                                     |
| International application No.<br>PCT/US2009/031567           | International filing date (day/month/year)<br>21 January 2009 (21.01.2009) |

|                                                                                                                   |                                                                            |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. The following indications appeared on record concerning:                                                       |                                                                            |                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> the applicant                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> the inventor                           | <input type="checkbox"/> the agent                          |
| <input type="checkbox"/> the common representative                                                                |                                                                            |                                                             |
| Name and Address<br>NIEDERBERGER, Alfred<br>General-Keyes-Str. 27<br>CH-A-5020 Salzburg<br>Switzerland            | State of Nationality<br>CH                                                 | State of Residence<br>CH                                    |
|                                                                                                                   | Telephone No.                                                              |                                                             |
|                                                                                                                   | Facsimile No.                                                              |                                                             |
|                                                                                                                   | E-mail address                                                             |                                                             |
| 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: |                                                                            |                                                             |
| <input type="checkbox"/> the person                                                                               | <input type="checkbox"/> the name                                          | <input checked="" type="checkbox"/> the address             |
| <input type="checkbox"/> the nationality                                                                          | <input type="checkbox"/> the residence                                     |                                                             |
| Name and Address<br>NIEDERBERGER, Alfred<br>General-Keyes-Str. 27<br>A-5020 Salzburg<br>Austria                   | State of Nationality<br>CH                                                 | State of Residence<br>CH                                    |
|                                                                                                                   | Telephone No.                                                              |                                                             |
|                                                                                                                   | Facsimile No.                                                              |                                                             |
|                                                                                                                   | E-mail address                                                             | <input type="checkbox"/> Notifications by e-mail authorized |
| 3. Further observations, if necessary:                                                                            |                                                                            |                                                             |
| 4. A copy of this notification has been sent to:                                                                  |                                                                            |                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office                                                          | <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority |                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> the International Searching Authority                                         | <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned                  |                                                             |
| <input type="checkbox"/> the Authority(ies) specified for supplementary search                                    | <input type="checkbox"/> the elected Offices concerned                     |                                                             |
|                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> other:                                            |                                                             |

|                                                                                               |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer<br>Guadagnino Christine |
| Facsimile No. +41 22 338 71 30                                                                | e-mail pt09.pct@wipo.int                   |
|                                                                                               | Telephone No. +41 22 338 74 09             |



109

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 55,171  
FECHA : JULIO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 10-085358-00000-0000

Fecha: 2010-07-13 16:39:26 Dep. 2020 DIR NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 110

\*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

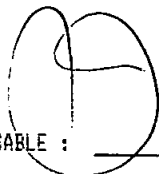
| DEPOSITANTE       | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | Vr. PAGO      |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CAVELIER ABOGADOS | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 156799985 | 06/07/2010 | 32,255,000.00 |

\*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                            | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|-------------------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-01 | SOLICITUDES                         |                |
|       |             | 1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN | 554,000.00     |
|       |             | TOTAL :                             | \$ 554,000.00  |

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :



RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

Ado 15153 841-061-5.

220

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 55,139  
FECHA : JULIO 6 DE 2010



\*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE       | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | Vr. PAGO      |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CAVELIER ABOGADOS | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 156799985 | 06/07/2010 | 32,255,000.00 |

\*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO    | TOTAL CONCEPTO                        |
|-------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| 1     | 50005-01-01 | SOLICITUDES | *** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL |
|       |             |             | TOTAL : \$ 26,000.00                  |

SON: VEINTISEIS MIL PESOS

RESPONSABLE

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

Ma 15153-841-061-5



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-085358- -00000-0000

Fecha: 2010-07-13 16:39:26 Dep. 2020 DIR NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 110

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE ☐

|                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita una patente.                                             |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud   |
| <input type="checkbox"/>          | Descripción de la invención                                                         |
| <input type="checkbox"/>          | Dibujos de ser estos pertinentes                                                    |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento) |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                 |

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

|                                              |                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita una PCT                                                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen) |
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Dibujos de ser estos pertinentes                                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)                                     |
| Completa <input checked="" type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                                                     |

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita Diseño industrial                                                              |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud                         |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                                             |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                                       |

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita un esquema de trazado                                  |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica de un esquema de trazado                                   |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                               |