



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 10 762 T2 2006.02.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 265 567 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61F 5/01 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 10 762.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NL01/00226**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 915 922.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/070148**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.03.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.02.2006**

(30) Unionspriorität:
1014695 20.03.2000 NL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:
Orlint B.V., Oosterhout, NL

(72) Erfinder:
DE LINT, Andries, Jan, NL-4907 RD Oosterhout, NL

(74) Vertreter:
**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

(54) Bezeichnung: **HANDGELENKSTÜTZE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hilfe zum Entspannen der Streckmuskulatur im Unterarm, mit einem ersten Körper, einem zweiten Körper und mindestens einer Gelenkverbindung, welche den ersten und den zweiten Körper gelenkig miteinander verbindet, wobei der erste Körper zum Befestigen an einem Unterarm ausgebildet ist, während der zweite Körper sich von dem Gelenk zu der Handfläche der zu dem Unterarm gehörenden Hand erstreckt, wobei die Hilfe ferner mit elastischen Einrichtungen versehen ist, die im Gebrauch ein Kraftmoment zwischen dem ersten und dem zweiten Körper erzeugen, derart, daß der zweite Körper, der sich in bezug auf den ersten Körper verschwenkt, gegen die Handfläche in einer zur Oberseite der zu der Handfläche gehörenden Hand gerichteten Richtung drückt. In dem Unterarm, an dem die Hilfe angebracht ist, verspürt der Träger ein Kraftmoment, das einem Kraftmoment gleich ist, welches durch Beugen der Streckmuskulatur erzeugt wird. Infolgedessen wird die Beugemuskulatur gebeugt. Dadurch wird die Streckmuskulatur physiologisch entspannt. Das Entspannen der Streckmuskulatur ist einer der möglichen Anwendungsbereiche der Hilfe, die im Falle einer verletzten Streckmuskulatur von Interesse sein kann. Ein Beispiel für eine verletzte Streckmuskulatur ist der sogenannte Tennisellenbogen. Eine derartige Verletzung tritt häufig auf. Die Verletzung führt zu Schmerzreizen, welche von dem Ursprung der Streckmuskulatur am Ellenbogen kommen. Dieser Ursprung ist der Epicondylus. Die physiologische Entspannung der Streckmuskulatur verringert die Schmerzreize und fördert die Heilung der Verletzung. Bisher werden bei einer Verletzung der Streckmuskulatur Bänder verwendet, die um den Unterarm gebunden werden. Zwar vermitteln diese Bänder der Streckmuskulatur ein gewisses Maß an Stützung, jedoch wird die Streckmuskulatur dadurch kaum, wenn überhaupt entlastet.

[0002] Eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der Britischen Patentanmeldung GB-A-2 184 659 bekannt. Das Dokument beschreibt eine verstellbare Handgelenkschiene, die individuell für den Unterarm und die Hand eines Patienten passend hergestellt wird, wobei verriegelbare, schwenkbare Verbindungseinrichtungen das Armteil mit dem Handteil schwenkbar verbinden, um eine universelle Schwenkbewegung zwischen dem Hand- und dem Armteil zu ermöglichen, zu steuern oder zu begrenzen. Eine Modifizierung der Vorrichtung schafft ferner eine dynamische Schiene, die eine universelle Schwenkbewegung des Gelenks in Reaktion auf Betätigungskräfte seitens des Patienten ermöglicht.

[0003] Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Hilfe zum Entspannen der Streckmuskulatur im Unterarm ist, daß die Hilfe einem Benutzer nicht viel Bewe-

gungsfreiheit im Handgelenk ermöglicht.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, den vorgenannten Nachteil zu überwinden, wobei die Entspannung der Streckmuskulatur im Unterarm beibehalten wird. Zu diesem Zweck ist eine erfindungsgemäße und in Anspruch 1 angegebene Hilfe dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Einrichtungen derart mit einem Metall mit Formgedächtnis versehen sind, daß das auf die Handfläche ausgeübte Kraftmoment eine im wesentlichen konstante Biegekraft ist, unabhängig von der Position, welche die Hand in bezug auf den Unterarm um das Handgelenk einnimmt. Ein derartiges Material weist eine Reihe sehr spezieller Eigenschaften auf. Beispielsweise ist eine starke elastische Verformung möglich. Ferner hat das Material einen sehr geringen Steifigkeitsmodul, wenn die Materialbelastung die sogenannte Plateau-Belastung erreicht. Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, daß bei einem gewählten Anfangskraftmoment in einer bestimmten Position der Hand bezüglich dem Arm sich das Kraftmoment bei einem zu- oder abnehmenden Beugewinkel nur geringfügig ändert. Dies wird durch die relativ niedrige Federkonstante bewirkt. Als Folge all dessen wird auf die Hand eine im wesentlichen konstante Beugekraft, das heißt, Kraftmoment auf die Hand ausgeübt, unabhängig von der Position, welche die Hand um das Handgelenk relativ zum Unterarm einnimmt.

[0005] Vorzugsweise ist der erste Körper mit einem ersten kanalförmigen Teil aus starrem Material versehen. Insbesondere ist das erste kanalförmige Teil so ausgebildet, daß es im Gebrauch mindestens einen Teil der Unterseite des Unterarms umgibt. Es hat sich gezeigt, daß bei dieser Variante die Befestigung am Unterarm zur Erzeugung des gewünschten Kraftmoments am besten ist.

[0006] Ferner wird bevorzugt, daß der zweite Körper mit einem zweiten kanalförmigen Teil aus einem starren Material versehen ist.

[0007] Vorzugsweise ist das zweite kanalförmige Teil derart angeordnet, daß es im Gebrauch gegen mindestens einen zwischen dem Zeigefinger und dem kleinen Finger befindlichen Teil der Innenseite der Hand anliegt.

[0008] Bei einem weit entwickelten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe ist das erste kanalförmige Teil mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand versehen, die einander gegenüberliegen, wobei das zweite kanalförmige Teil mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand versehen ist, die einander gegenüberliegen, und das mindestens eine Gelenk umfaßt ein erstes und ein zweites Gelenk, wobei das erste Gelenk die ersten Seitenwände um eine Drehachse herum gelenkig verbindet und das zweite Gelenk die zweiten Seitenwände um die Dreh-

achse herum gelenkig verbindet. Es hat sich gezeigt, daß eine derartige Hilfe sehr leicht zu tragen ist, ohne daß der Benutzer stärker behindert würde. Ferner ist es kaum, wenn überhaupt erkennbar, daß der Benutzer die Hilfe trägt. Darüber hinaus kann Kleidung normal getragen werden.

[0009] Insbesondere ist das erste Gelenk mit einem ersten metallischen flexiblen stangenförmigen Teil mit einem ersten und einem zweiten Ende versehen, welche mit den ersten Seitenwänden des ersten bzw. des zweiten kanalförmigen Teils verbunden sind, und das zweite Gelenk ist mit einem zweiten metallischen flexiblen stangenförmigen Teil mit einem ersten und einem zweiten Ende versehen, welche mit den zweiten Seitenwänden des ersten bzw. des zweiten kanalförmigen Teils verbunden sind, wobei das erste und das zweite stangenförmige Teil die flexible Einrichtung bilden.

[0010] Ein besonderer Vorteil dieses Ausführungsbeispiels ist, daß die Gelenke ohne Reibung und Geräusche arbeiten können.

[0011] Aufgrund der Integration der flexiblen Einrichtung und des Gelenks in das erste und das zweite flexible stangenförmige Metallteil kann die Hilfe sehr kompakt ausgebildet werden, was wiederum große Vorteile für einen Benutzer beim Tragen der Hilfe bietet.

[0012] Insbesondere sind das erste und das zweite stangenförmige Teil aus dem Metall mit Formgedächtnis gebildet.

[0013] Vorzugsweise weist ein Metall mit Formgedächtnis eine Metallegierung in austenitischem Zustand auf. Infolgedessen können das erste und das zweite stangenförmige Teil eine zwischen 40 mm und 120 mm variierende Länge aufweisen. Das erste und das zweite stangenförmige Teil können einen Durchmesser von 0,5 mm bis 2 mm haben. Ferner liegt der vorgenannte Vorteil des im wesentlichen konstanten Kraftmoments vor.

[0014] Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe ist dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und mit einem kanalförmigen Teil aus starrem Material und einem ersten elastisch verstellbaren Band versehen ist, das mit dem kanalförmigen Teil verbunden ist, wobei das kanalförmige Teil derart angeordnet ist, daß es im Gebrauch zumindest einen Teil der Oberseite des Unterarms umschließt, während das erste Band eine offene Längsseite des kanalförmigen Teils überbrückt, wodurch es über zumindest einen Teil der Unterseite des Unterarms verläuft. Mit dem ersten elastisch verstellbaren Band, das zu diesem Zweck beispielsweise mit einem Klettverschluß oder Klammern versehen ist,

kann der erste Körper am Unterarm befestigt werden. Der zweite Körper der Hilfe sollte mit der Hand des Unterarms verbunden sein. Zu diesem Zweck ist ein weiteres ausgebildetes Ausführungsbeispiel der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Körper zum Umschließen des zwischen dem Mittelfinger und dem kleinen Finger befindlichen Teils der Hand ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die Hand dann nur teilweise bedeckt, so daß sie ihre Greiffunktionen im wesentlichen vollständig weiter durchführen kann. Bei einem speziellen Ausführungsbeispiel ist die Hilfe ferner dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Körper eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und aus einem starren Material gebildet ist.

[0015] Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe ist dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Einrichtungen mit einem flexiblen Körper mit einem ersten und einem zweiten Ende versehen sind, zwischen denen eine Federkraft zunimmt, wenn diese weiter voneinander weg bewegt werden, wobei das erste Ende mit dem ersten Körper an einer Position verbunden ist, welche im Gebrauch an der Oberseite des Unterarms liegt, und wobei das zweite Ende mit dem zweiten Körper an einer Position verbunden ist, die im Gebrauch an der Oberseite der Hand liegt. Der elastische Körper bringt ein Kraftmoment zwischen dem ersten und dem zweiten Körper auf, wodurch der zweite Körper in bezug auf den ersten Körper um das Gelenk zwischen den beiden letzteren Körpern schwenken kann. Ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand versehen ist, die einander gegenüberliegen, wobei der zweite Körper mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand versehen ist, die einander gegenüberliegen, und das wenigstens eine Gelenk ein erstes und ein zweites Gelenk umfaßt, wobei das erste Gelenk die ersten Seitenwände um eine Drehachse herum gelenkig verbindet, und das zweite Gelenk die zweiten Seitenwände um die Drehachse herum gelenkig verbindet. Bei einem besonderen Ausführungsbeispiel ist die Hilfe ferner dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Gelenk jeweils mit den flexiblen Einrichtungen versehen sind, welche den ersten und den zweiten Körper relativ zueinander um die Drehachse in eine vorbestimmte Position drücken, in welcher der erste und der zweite Körper einen vorbestimmten Winkel einschließen, der sich in einer zur Drehachse senkrechten Ebene befindet.

[0016] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

[0017] Es zeigen:

[0018] **Fig. 1** eine schematische Darstellung des Prinzips der Erfindung zum Entspannen der Streck-

muskulatur unter Verwendung mindestens dreier Druckpunkte;

[0019] [Fig. 2a](#) einen schematischen Überblick über relevante Kräfte und Kraftmomente im Unterarm ohne externe Kraft;

[0020] [Fig. 2b](#) einen schematischen Überblick über relevante Kräfte und Kraftmomente im Unterarm mit einer externen Kraft einer erfindungsgemäßen Hilfe;

[0021] [Fig. 3a](#) eine schematische Seitenansicht eines ersten möglichen praktischen Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hilfe;

[0022] [Fig. 3b](#) eine perspektivische Darstellung der Hilfe von [Fig. 3a](#);

[0023] [Fig. 4](#) ein erstes alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe;

[0024] [Fig. 5](#) ein zweites alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe;

[0025] [Fig. 6a](#) ein drittes alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe im getragenen Zustand; und

[0026] [Fig. 6b](#) die Hilfe von [Fig. 6a](#) in einem entspannten Zustand, wenn sie nicht getragen wird.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt einen Unterarm **2**, an dem drei Druckpunkte **4**, **6** und **8** dargestellt sind. Der erste Druckpunkt **4** befindet sich auf der Unterseite des Unterarms, der zweite Druckpunkt **6** befindet sich auf dem Handgelenk des Unterarms und der dritte Druckpunkt **8** liegt an der Handfläche der Hand **10** an. Durch Aufbringen von Kräften auf diese wenigstens drei Druckpunkte wird eine Kraftkomponente F_{ald} **12** auf die Handfläche aufgebracht, so daß die Hand **10** in Richtung der Oberseite der zur Handfläche gehörigen Hand gedrückt wird. Dies ist in [Fig. 3a](#) näher dargestellt. In [Fig. 3a](#) ist eine Hilfe **13** dargestellt, die an einem Unterarm **2** angebracht ist. Die Beugemuskulatur **14** (Beugemuskel) ist ein Beugemuskel, der in antagonistischer Wirkung zur Streckmuskulatur **16** steht. Die Streckmuskulatur **16** (Streckemuskel) ist ein Streckemuskel der mit dem seitlichen Epicondylus **17** im Ellenbogen verbunden ist. Die Kraftkomponente F_{ald} **12** bewirkt, daß die Beugemuskulatur **14** im Unterarm **2** gebeugt werden muß. Infolge der antagonistischen Wirkung, die im folgenden näher erläutert werden wird, wird die Streckmuskulatur **16** physiologisch entspannt. Diese Entspannung ist bei einer Verletzung der Streckmuskulatur besonders wichtig. Eine häufige Verletzung der Streckmuskulatur ist der sogenannte "Tennisellenbogen". Diese Verletzung führt zu Schmerzreizen, die von dem Ursprung der Streckmuskulatur im Ellenbogen (Epicondylus) **17** herrühren. Die erfindungsgemäße physiologische

Entspannung der Streckmuskulatur fördert die Heilung.

[0028] Die [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) zeigen einen schematischen Überblick über relevante Kräfte und Kraftmomente im Unterarm **2**. In [Fig. 2a](#) ist keine externe Kraft eingeschlossen. [Fig. 2b](#) schließt eine externe Kraft ein, welche beispielsweise durch eine erfindungsgemäße Hilfe ausgeübt wird.

[0029] [Fig. 2a](#) ist ein schematischer Überblick über einen Unterarm **2** mit zugehöriger Hand **10**. Es ist schematisch dargestellt, wie eine Kraft F_{ext} **18** durch die Streckmuskulatur und eine Kraft F_{flex} **20** von der Beugemuskulatur auf die Hand **10** ausgeübt wird. Es wirken keine externen Kräfte auf den Unterarm. Die Kraft F_{ext} **18** enthält eine zur Hand **10** senkrechte Kraftkomponente $F_{ext \perp}$ **22** in bezug zum Handgelenk **24**, welche ein Verschwenken der Hand **10** in Drehrichtung **R** bewirkt. Die Kraft F_{flex} **20** enthält eine zur Hand **10** senkrechte Kraftkomponente $F_{flex \perp}$ **26** in bezug zum Handgelenk **24**, welche ein Verschwenken der Hand **10** entgegen der Drehrichtung **R** bewirkt. [Fig. 2b](#) zeigt das Ergebnis des Aufbringens einer externen Kraftkomponente F_{ald} **12** auf die Hand **10** (diese Kraftkomponente wird beispielsweise von einer erfindungsgemäßen Hilfe erzeugt). Zum Steuern der Hand **10** muß nahezu ein Gleichgewicht von Kraftmomenten in bezug auf das Gelenk **24** gegeben sein. Es gilt hier, daß die Beugemuskulatur ein Kraftmoment $(F_{flex \perp} * R_1)$ **26** aufbringen sollte, das ungefähr gleich, jedoch entgegengesetzt zur Summe der Kraftmomente $(F_{ext \perp} * R_3)$ **22** und $(F_{ald} * R_3)$ **12** ist. (Wobei R_1 , R_2 und R_3 die jeweiligen Arme der Kraftkomponenten $F_{flex \perp}$, $F_{ext \perp}$ und F_{ald} in bezug auf das Handgelenk **24** sind.) Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, daß die von der Streckmuskulatur erzeugte Kraftkomponente $F_{ext \perp}$ **22** kleiner ist, als im Falle der Abwesenheit der Kraftkomponente F_{ald} **12**. Die Kraft F_{ext} **18**, die von der Streckmuskulatur ausgeübt wird, ist ebenfalls kleiner. Auf diese Weise wird die Streckmuskulatur durch die antagonistische Wirkung zwischen Beuge- und Streckmuskulatur physiologisch entspannt.

[0030] [Fig. 3a](#) zeigt den Unterarm **2**, an dem ein mögliches praktisches Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe **13** angebracht ist. Die Hilfe **13** zum Entspannen der Streckmuskulatur **16** im Unterarm ist mit einem ersten Körper **30** und einem zweiten Körper **32** versehen. Die Hilfe weist ferner mindestens ein Gelenk **34** auf, das den ersten und den zweiten Körper gelenkig miteinander verbindet. In diesem Beispiel sind zwei Gelenke vorgesehen. Der erste Körper **30** ist zur Anbringung an dem Unterarm **2** angeordnet, während der zweite Körper **32** sich von dem Gelenk **34** zu der zum Unterarm **2** gehörenden Handfläche **36** erstreckt. Darüber hinaus ist die Hilfe mit flexiblen Einrichtungen **38** versehen, die im Gebrauch ein Kraftmoment zwischen dem ersten und dem zweiten Körper in bezug auf das Gelenk (und

somit in bezug auf die Drehachse der beiden Körper) erzeugen, so daß der zweite Körper **32**, der in bezug auf den ersten Körper **30** verschwenkbar ist, in einer zur Oberseite der zur Handfläche gehörigen Hand gerichteten Richtung gegen die Handfläche drückt (diese Richtung ist in [Fig. 2b](#) durch den Vektor D12 angegeben).

[0031] Die in [Fig. 3a](#) dargestellte Hilfe **13** weist einen ersten Körper **30** mit im wesentlichen rohrförmiger Ausbildung auf und ist mit einem kanalförmigen Teil **40** aus einem starren Material und einem ersten elastisch verstellbaren Band **42** versehen, das mit dem kanalförmigen Teil **40** verbunden ist. Das kanalförmige Teil **40** ist derart ausgebildet, daß es im Gebrauch mindestens einen Teil der Oberseite des Unterarms **2** umfaßt, wobei das erste Band **42** eine offene Längsseite des kanalförmigen Teils überbrückt, wodurch es über zumindest einen Teil der Unterseite des Unterarms verläuft. Das erste Band **42** kann mit einem Befestigungsmechanismus versehen sein, der beispielsweise Klettband oder Klammern umfaßt.

[0032] Der zweite Körper **32** der Hilfe **13** ist derart ausgebildet, daß er den Teil der Hand **10** umgibt, der sich zwischen dem Zeigefinger und dem kleinen Finger befindet. Bei dem Ausführungsbeispiel in [Fig. 3a](#) ist der zweite Körper **32** im wesentlichen rohrförmig und besteht aus starrem Material. Die Hand **10** ist vorzugsweise nicht vollständig bedeckt, so daß die Hand so wenig wie möglich in ihrer Greiffunktion durch die am Unterarm **2** angebrachte Hilfe **13** beschränkt ist. Ferner sind die elastischen Einrichtungen als ein elastischer Körper **38** ausgebildet. Dieser elastische Körper **38** weist ein erstes und ein zweites Ende auf, zwischen denen eine Federkraft zunimmt wenn sie voneinander weg bewegt werden. Der elastische Körper **38** kann ein längliches elastisches Material (beispielsweise ein Elastic-Material) sein. Das erste Ende des elastischen Körpers **38** ist an dem ersten Körper **30** an einer Stelle **44** angebracht, welche im Gebrauch an einer Oberseite des Unterarms liegt. Das zweite Ende ist mit dem zweiten Körper **32** an einer Stelle **46** verbunden, die im Gebrauch auf der Oberseite der Hand liegt. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 3a](#) ist der erste Körper **30** mit einer ersten Seitenwand **48** und einer zweiten Seitenwand **50** versehen, die einander gegenüberliegend angeordnet sind (siehe [Fig. 3b](#)). Der zweite Körper **32** ist mit einer ersten Seitenwand **48** und einer gegenüberliegenden zweiten Seitenwand **51** versehen. Die Hilfe **13** weist hier ein erstes Gelenk **34** und ein zweites Gelenk **35** auf, welche einander gegenüberliegend auf beiden Seiten des Handgelenks angeordnet sind. Das erste Gelenk **34** verbindet die erste Seitenwand **48** des ersten Körpers **30** gelenkig um eine Drehachse mit der ersten Seitenwand **49** des zweiten Körpers **32** (die Drehachse ist im wesentlichen Senkrecht zur Ebene der Zeichnung von [Fig. 3a](#)). Das zweite Gelenk **35** verbindet die

zweite Seitenwand **50** des ersten Körpers **30** gelenkig um die erwähnte Drehachse mit der zweiten Seitenwand **51** des zweiten Körpers.

[0033] [Fig. 4](#) zeigt ein erstes alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hilfe. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Hilfe **13** ist der erste Körper **30** von im wesentlichen rohrförmiger Ausbildung und aus einem starren Material gebildet. Der rohrförmige erste Körper **30** ist zum Umschließen eines Unterarms ausgebildet. Der zweite Körper **32** ist zum Umschließen des Teils der Hand des Unterarms ausgebildet, der zwischen dem Zeigefinger und dem kleinen Finger liegt, wobei der zweite Körper **32** von im wesentlichen rohrförmiger Ausbildung ist und aus einem starren Material besteht. Bei einem weiterentwickelten Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 4](#) ist der erste Körper **30** mit einer ersten Seitenwand **48** und einer zweiten Seitenwand **50** versehen, die einander gegenüberliegend angeordnet sind. Der zweite Körper **32** ist mit einer ersten Seitenwand **48** und einer gegenüberliegenden zweiten Seitenwand **51** versehen. Die Hilfe **13** weist hier ein erstes Gelenk **52** und ein zweites Gelenk auf, welche einander gegenüberliegend auf beiden Seiten des Arms angeordnet sind. Das erste Gelenk **52** verbindet die erste Seitenwand **48** des ersten Körpers **30** gelenkig um eine Drehachse mit der ersten Seitenwand **49** des zweiten Körpers **32**. Die Drehachse ist in [Fig. 4](#) mit dem Bezugszeichen **55** versehen. Das zweite Gelenk verbindet die zweite Seitenwand **50** des ersten Körpers **30** gelenkig um die erwähnte Drehachse mit der zweiten Seitenwand **51** des zweiten Körpers. Die Hilfe **13** weist ferner elastische Einrichtungen auf, die mit einem elastischen Körper **38** versehen sind, welcher ein erstes und ein zweites Ende hat, zwischen denen eine Federkraft zunimmt, wenn diese voneinander weg bewegt werden. Das erste Ende des elastischen Körpers **38** ist an dem ersten Körper an einer Stelle **44** angebracht, welche im Gebrauch auf der Oberseite des Unterarms liegt, und das zweite Ende ist mit dem zweiten Körper an einer Stelle **46** verbunden, die im Gebrauch auf der Oberseite der Hand liegt.

[0034] In [Fig. 5](#) ist ein zweites alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe **13** dargestellt. Der erste Körper **30** der Hilfe **13** weist hier eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung auf und ist mit einem kanalförmigen Teil **40** aus starrem Material und mit einem flexiblen Band **56** versehen. Das kanalförmige Teil **40** ist mit dem ersten flexiblen Band **56** verbunden und derart ausgebildet, daß es im Gebrauch zumindest einen Teil der Unterseite eines Unterarms umgibt. Das erste Band **56** überbrückt eine offene Längsseite des kanalförmigen Teils **40** und verläuft über zumindest einen Teil der Oberseite des Unterarms. Der zweite Körper **32** ist derart ausgebildet, daß er den Teil der Hand umgibt, der sich zwischen dem Zeigefinger und dem kleinen Finger befindet, weshalb der zweite Körper im wesentlichen rohr-

förmig ausgebildet ist. Ferner ist der zweite Körper mit einem Druckteil **58** aus starrem Material und einem flexiblen zweiten Band **60** versehen, das mit dem Druckteil **58** verbunden ist. Das Druckteil **58** ist derart angeordnet, daß es im Gebrauch zumindest teilweise an der Handfläche anliegt, während das zweite Band **60** über den Handrücken verläuft. Vorzugsweise sind das erste und das zweite Band mit einem Befestigungsmechanismus versehen, der beispielsweise Klettband oder Klammern umfaßt. Bei einem weiter entwickelten Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 5](#) ist der erste Körper **30** mit einer ersten Seitenwand **48** und einer zweiten Seitenwand **50** versehen, die einander gegenüberliegend angeordnet sind. Der zweite Körper **32** ist mit einer ersten Seitenwand **49** und einer gegenüberliegenden zweiten Seitenwand **51** versehen. Die Hilfe **13** weist hier ein erstes Gelenk **52** und ein zweites Gelenk **53** auf, welche einander gegenüberliegend angeordnet sind. Das erste Gelenk **52** verbindet die erste Seitenwand **48** des ersten Körpers **30** gelenkig um eine Drehachse mit der ersten Seitenwand **49** des zweiten Körpers **32**. Das zweite Gelenk **53** verbindet die zweite Seitenwand **50** des ersten Körpers **30** gelenkig um die Drehachse **55** mit der zweiten Seitenwand **51** des zweiten Körpers. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind das erste Gelenk **52** und das zweite Gelenk **53** jeweils mit elastischen Einrichtungen versehen, welche den ersten Körper **30** und den zweiten Körper **32** relativ zueinander um die Drehachse **55** in eine vorbestimmte Position drücken, in welcher der erste und der zweite Körper einen vorbestimmten Winkel α einschließen. Dieser Winkel α ist schematisch durch zwei gestrichelte Linien dargestellt. Diese gestrichelten Linien geben die Positionen des ersten Körpers **30** und des zweiten Körpers **32** der Hilfe **13** in bezug zueinander an, wenn sich die Hilfe **13** in der Ausgangs- oder Ruhestellung befindet. (In [Fig. 5](#) ist die Hilfe **13** nicht in der Ruhestellung dargestellt. Die in [Fig. 5](#) dargestellte Position kann aus der Ruhestellung heraus durch Aufbringen eines externen Kraftmoments zwischen dem ersten Körper und dem zweiten Körper erreicht werden).

[0035] In den [Fig. 6a](#) und [Fig. 6b](#) ist ein drittes alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hilfe dargestellt, bei der Teile, die den vorhergehenden Figuren entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Bei der Vorrichtung gemäß den [Fig. 6a](#) und [Fig. 6b](#) ist der erste Körper **30** mit einem ersten kanalförmigen Teil **40** versehen. Das kanalförmige Teil ist des Weiteren mit einer ersten Seitenwand **48** und einer zweiten Seitenwand **50** versehen. In der ersten und der zweiten Seitenwand **48**, **50** sind Schlitzöffnungen **60**, **62** vorgesehen. Durch diese Öffnungen kann ein Band derart geführt werden, daß es sich über die Oberseite des Unterarms eines Benutzers erstreckt, um den ersten Körper **30** an dem Unterarm zu befestigen. Zum Schließen des Bandes in einer Schleife, können die Enden des Ban-

des beispielsweise mit Klettband versehen sein.

[0036] Bei diesem Beispiel ist der zweite Körper **32** ebenfalls mit einem zweiten kanalförmigen Teil **41** versehen. Das zweite kanalförmige Teil **41** ist mit zwei Seitenwänden **49**, **51** versehen, die einander gegenüberliegen. Der zweite Körper **32** weist ferner ein Druckteil **58** auf, das im Gebrauch zumindest teilweise an der Handfläche anliegt. Insbesondere erstreckt sich dieser Teil des zweiten kanalförmigen Teils im Gebrauch zwischen einem Teil der Innenseite der Hand, der sich zwischen dem Zeigefinger und dem kleinen Finger befindet. Dieser Teil des kanalförmigen Teils liegt an diesem Teil der Hand an und drückt gegen diesen. Die Hilfe weist ferner ein erstes und ein zweites Gelenk **52**, **53** auf, wobei das erste Gelenk **52** die ersten Seitenwände **48**, **49** gelenkig miteinander verbindet und das zweite Gelenk **53** die beiden Seitenwände **50**, **51** gelenkig miteinander verbindet. In diesem Beispiel sind die ersten Seitenwände **48**, **49** und die zweiten Seitenwände **50**, **51** um eine imaginäre Drehachse **55** schwenkbar miteinander verbunden.

[0037] Das erste Gelenk **52** ist mit einem ersten elastischen stangenförmigen Metallteil **52** mit einem ersten und einem zweiten Ende **70**, **72** versehen, die mit der ersten Seitenwand **48** bzw. der zweiten Seitenwand **49** verbunden sind. Das zweite Gelenk ist gleichermaßen mit einem, in diesem Falle zweiten, elastischen stangenförmigen Metallteil **52** versehen, das ein erstes und ein zweites Ende **70**, **72** aufweist, welche mit den beiden zweiten Seitenwänden **50**, **51** verbunden sind. Das erste und das zweite stangenförmige Metallteil **52**, **53** bilden ferner die zuvor erwähnte elastische Einrichtung.

[0038] Bei diesem Beispiel sind das erste und das zweite stangenförmige Teil **52**, **53** aus Metall mit Formgedächtnis gefertigt. Bei diesem Beispiel ist das Metall mit Formgedächtnis eine Metallegierung im austenitischen Zustand.

[0039] Wenn die Hilfe nicht im Gebrauch ist und die elastischen Einrichtungen **52**, **53** entspannt sind, befindet sich die Hilfe in dem in [Fig. 6b](#) dargestellten Zustand. Im Gebrauch befindet sich die Hilfe in dem in [Fig. 6a](#) gezeigten Zustand, wenn die Hand um die Handgelenkslinie in Flucht mit dem Unterarm ausgestreckt ist. Das erwähnte Kraftmoment wird sodann auf die Hand ausgeübt.

[0040] Das Metall mit Formgedächtnis hat die Eigenschaft, daß wenn, beispielsweise unter Annahme des in [Fig. 6a](#) dargestellten Zustands als Ausgangspunkt, die elastischen Einrichtungen **52**, **53** in Drehrichtung R wie in [Fig. 3a](#) dargestellt oder umgekehrt in zur in [Fig. 3a](#) dargestellten Drehrichtung R entgegengesetzter Richtung gebogen sind, das auf die Handfläche ausgeübte Kraftmoment sich nur wenig

ändert. Das gewählte Material hat die für in austenitischem Zustand befindliches Metall mit Formgedächtnis spezifischen Eigenschaften, d.h. eine starke elastische Verformung ist möglich (8% oder mehr, sogenannte Superelastizität). Ferner liegt ein sehr geringer Steifigkeitsmodul vor, wenn die Materialbelastung die sogenannte Plateau-Belastung erreicht.

[0041] Ausgehend von dem Zustand gemäß [Fig. 6a](#), in dem die Hilfe vom Benutzer getragen wird, verringert sich das Kraftmoment nur langsam, d.h. geringfügig, wenn der zweite Körper in bezug zum ersten Körper in die Richtung R bewegt wird, wie in [Fig. 3a](#) dargestellt, oder wenn der zweite Körper in bezug auf den ersten Körper entgegengesetzt zur Richtung R der [Fig. 3a](#) bewegt wird. Es folgt, daß eine recht konstante Beugekraft (Kraftmoment) auf die Hand ausgeübt wird, die in hohem Maße unabhängig von der Position ist, d.h. der Position, welche die Hand in bezug auf den Unterarm einnimmt.

[0042] Ferner, insbesondere bei der zuvor beschriebenen Materialwahl, können das erste und das zweite stangenförmige Teil eine Länge von 40 mm bis 120 mm haben. Darüber hinaus können das erste und das zweite stangenförmige Teil einen Durchmesser von 0,5 bis 2 mm aufweisen.

[0043] Der erste Körper **30** kann beispielsweise aus einem halbstarren Kunststoffmaterial hergestellt sein, das an den Unterarm des Patienten durch Erwärmen angepaßt wurde. Der zweite Körper kann ebenfalls aus einem halbstarren Kunststoff ausgebildet sein, der durch Erwärmen an die Hand des Patienten angepaßt wurde.

[0044] Bei dem Beispiel von [Fig. 6a](#) wurde ein erstes kanalförmiges Teil **40** erwähnt, das mit dem flexiblen Band **63** versehen ist. Das flexible Band **63** und das kanalförmige Teil **40** bilden zusammen ein rohrförmiges Teil, das den Unterarm vollständig umschließt. In der vorliegenden Patentanmeldung umfaßt der Begriff rohrförmiges Teil daher einen ersten Körper von rohrförmiger Ausbildung. Insbesondere kann auch das Band **63** durch das gleiche Material ersetzt werden, aus welchem das kanalförmige Teil **40** besteht. In diesem Fall wird ein Rohr nach [Fig. 4](#) erhalten, das einstückig aus Kunststoff gefertigt ist. Das für den ersten Körper **30** Gesagte gilt auch analog für den zweiten Körper **32**, der daher ebenfalls rohrförmig ausgebildet sein kann, und der Begriff kanalförmig umfaßt in diesem Zusammenhang eine Rohrform.

[0045] Es ist ebenso möglich, daß der erste Körper **30** eine rohrförmige Ausbildung aufweist, bei der im ersten Körper in der Oberseite, d.h. der im Gebrauch auf dem Unterarm befindlichen Seite, ein Schnitt **80** vorgesehen ist. Diese Ausbildung ist schematisch in [Fig. 6b](#) dargestellt. Die Teile **82**, **84** können dann

auseinander gebogen werden, um den Schnitt **80** zu vergrößern und den ersten Körper **30** um den Arm zu positionieren. Der in der [Fig. 1](#) dargestellte Druckpunkt **6** ist bei diesem Beispiel ein imaginärer Druckpunkt, der in Kombination durch symmetrische Kräfte zwischen dem ersten Körper und dem Unterarm gebildet ist.

[0046] Die Erfindung wurde auf der Grundlage einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben, jedoch sind, wie für den Fachmann auf diesem Gebiet ersichtlich, zahlreiche Ausführungsbeispiele möglich, die ebenfalls in den Rahmen der Erfindung fallen. Es ist beispielsweise möglich, die Hilfe in sämtlichen möglichen Kombinationen der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele des ersten und des zweiten Körpers der Hilfe auszubilden. Diese Ausführungsbeispiele können in unterschiedlichen Größen für den linken wie den rechten Arm ausgebildet werden. Ferner existieren zahlreiche verschiedene Alternativen, mit denen die elastischen Einrichtungen versehen sein können, wobei es beispielsweise möglich ist, daß die elastischen Einrichtungen eine Blattfeder umfassen (elastische Einrichtung schließt auch elastische Einrichtungen ein, die eine Drehung zum Strecken bewirken, sowohl durch Zugkräfte, als auch durch Druckkräfte). Die elastischen Einrichtungen können in dem Gelenk vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Hilfe (**13**) zum Entspannen der Streckmuskulatur (**16**) im Unterarm (**2**), mit einem ersten Körper (**30**), einem zweiten Körper (**32**) und mindestens einer Gelenkverbindung, welche den ersten und den zweiten Körper (**30**, **32**) gelenkig miteinander verbindet, wobei der erste Körper (**30**) zum Befestigen an einem Unterarm (**2**) ausgebildet ist, während der zweite Körper (**32**) sich von dem Gelenk zu der Handfläche (**10**) der zu dem Unterarm (**2**) gehörenden Hand erstreckt, wobei die Hilfe (**13**) ferner mit elastischen Einrichtungen versehen ist, die im Gebrauch ein Kraftmoment zwischen dem ersten und dem zweiten Körper (**30**, **32**) erzeugen, derart, daß der zweite Körper (**32**), der sich in bezug auf den ersten Körper (**30**) verschwenkt, gegen die Handfläche in einer zur Oberseite der zu der Handfläche gehörenden Hand (**10**) gerichteten Richtung drückt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elastischen Einrichtungen derart mit einem Metall mit Formgedächtnis versehen sind, daß das auf die Handfläche ausgeübte Kraftmoment eine im wesentlichen konstante Biegekraft ist, unabhängig von der Position, welche die Hand in bezug auf den Unterarm um das Handgelenk einnimmt.

2. Hilfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper (**30**) mit einem ersten kanalförmigen Teil (**40**) aus einem starren Material versehen ist.

3. Hilfe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste kanalförmige Teil (**40**) derart angeordnet ist, daß es im Gebrauch mindestens einen Teil der Unterseite des Unterarms (**2**) umgreift.

4. Hilfe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Körper (**32**) mit einem zweiten kanalförmigen Teil aus starrem Material versehen ist.

5. Hilfe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite kanalförmige Teil (**41**) derart angeordnet ist, daß es im Gebrauch gegen mindestens einen zwischen dem Zeigefinger und dem kleinen Finger befindlichen Teil der Innenseite der Hand anliegt.

6. Hilfe nach Anspruch 2 oder 3 und nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste kanalförmige Teil (**40**) mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand (**48, 50**) versehen ist, die einander gegenüberliegen, das zweite kanalförmige Teil mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand (**49, 51**) versehen ist, die einander gegenüberliegen, und das mindestens eine Gelenk ein erstes und ein zweites Gelenk umfaßt, wobei das erste Gelenk die ersten Seitenwände (**48, 50**) um eine Drehachse (**55**) herum gelenkig verbindet und das zweite Gelenk die zweiten Seitenwände (**50, 51**) um die Drehachse (**55**) herum gelenkig verbindet.

7. Hilfe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gelenk mit einem ersten metallischen flexiblen stangenförmigen Teil (**52**) mit einem ersten und einem zweiten Ende (**70, 72**) versehen ist, welche mit den ersten Seitenwänden des ersten bzw. des zweiten kanalförmigen Teils verbunden sind, und das zweite Gelenk mit einem zweiten metallischen flexiblen stangenförmigen Teil (**53**) mit einem ersten und einem zweiten Ende (**70, 72**) versehen ist, welche mit den zweiten Seitenwänden des ersten bzw. des zweiten kanalförmigen Teils verbunden sind, wobei das erste und das zweite stangenförmige Teil (**52, 53**) die flexible Einrichtung bilden.

8. Hilfe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite stangenförmige Teil (**52, 53**) aus dem Metall mit Formgedächtnis hergestellt sind.

9. Hilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall mit Formgedächtnis eine Metallegierung im austenitischen Zustand umfaßt.

10. Hilfe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite stangenförmige Teil (**52, 53**) eine Länge zwischen 40 mm und 120 mm haben.

11. Hilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite stangenförmige Teil (**52, 53**) einen Durchmesser von 0,5 mm bis 2 mm aufweisen.

12. Hilfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper (**30**) eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und mit einem kanalförmigen Teil (**40**) aus starrem Material und einem ersten elastisch verstellbaren Band versehen ist, das mit dem kanalförmigen Teil verbunden ist, wobei das kanalförmige Teil derart angeordnet ist, daß es im Gebrauch zumindest einen Teil der Oberseite des Unterarms umschließt, während das erste Band eine offene Längsseite des kanalförmigen Teils (**40**) überbrückt, wodurch es über zumindest einen Teil der Unterseite des Unterarms verläuft.

13. Hilfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper (**30**) eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und mit einem kanalförmigen Teil (**40**) aus starrem Material und einem ersten elastisch verstellbaren Band versehen ist, das mit dem kanalförmigen Teil verbunden ist, wobei das kanalförmige Teil derart angeordnet ist, daß es im Gebrauch zumindest einen Teil der Unterseite des Unterarms umschließt, während das erste Band eine offene Längsseite des kanalförmigen Teils (**40**) überbrückt, wodurch es über zumindest einen Teil der Oberseite des Unterarms verläuft.

14. Hilfe nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Band (**63**) mit einem Befestigungsmechanismus versehen ist, der beispielsweise Klettband oder Klammern umfaßt.

15. Hilfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper (**30**) eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und aus einem starren Material besteht, wobei das rohrförmige erste Teil (**30**) zum Umschließen des Unterarms ausgebildet ist.

16. Hilfe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12–15, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Körper (**32**) zum Umschließen des zwischen dem Mittelfinger und dem kleinen Finger befindlichen Teils der Hand ausgebildet ist.

17. Hilfe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Körper (**32**) eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und mit einem Druckelement (**58**) aus einem starren Material und einem zweiten elastisch verstellbaren Band versehen ist, das mit dem Druckelement (**58**) verbunden ist, wobei das Druckelement derart angeordnet ist, daß es im Gebrauch zumindest teilweise an der Handfläche anliegt, wobei das zweite Band über den Handrücken verläuft.

18. Hilfe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Band mit einem Befestigungsmechanismus versehen ist, der beispielsweise ein Klettband oder Klammern umfaßt.

19. Hilfe nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Körper (**32**) eine im wesentlichen rohrförmige Ausbildung aufweist und aus einem starren Material gefertigt ist.

20. Hilfe nach einem der Ansprüche 12–15 oder einem der Ansprüche 16–19, dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Einrichtungen mit einem flexiblen Körper mit einem ersten und einem zweiten Ende (**70, 72**) versehen sind, zwischen denen eine Federkraft zunimmt, wenn diese weiter voneinander weg bewegt werden, wobei das erste Ende mit dem ersten Körper an einer Position verbunden ist, welche im Gebrauch an der Oberseite des Unterarms liegt, und wobei das zweite Ende mit dem zweiten Körper an einer Position verbunden ist, die im Gebrauch an der Oberseite der Hand liegt.

21. Hilfe nach Anspruch 20 oder einem der vorhergehenden Ansprüche 12–15 oder einem der Ansprüche 16–20, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Körper (**30**) mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand (**48, 50**) versehen ist, die einander gegenüberliegen, wobei der zweite Körper (**32**) mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand (**49, 51**) versehen ist, die einander gegenüberliegen, und das wenigstens eine Gelenk ein erstes und ein zweites Gelenk umfaßt, wobei das erste Gelenk die ersten Seitenwände (**48, 49**) um eine Drehachse (**55**) herum gelenkig verbindet, und das zweite Gelenk die zweiten Seitenwände (**50, 51**) um die Drehachse (**55**) herum gelenkig verbindet.

22. Hilfe nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Gelenk jeweils mit den flexiblen Einrichtungen versehen sind, welche den ersten und den zweiten Körper (**30, 32**) relativ zueinander um die Drehachse (**55**) in eine vorbestimmte Position drücken, in welcher der erste und der zweite Körper (**30, 32**) einen vorbestimmten Winkel einschließen, der sich in einer zur Drehachse senkrechten Ebene befindet.

23. Hilfe nach einem der Ansprüche 12–15 oder einem der Ansprüche 16–19, dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Einrichtungen mit einer Feder, vorzugsweise einer Blattfeder, mit einem ersten und einem zweiten Ende versehen sind, wobei das erste Ende mit dem ersten Körper an einer Position verbunden ist, die im Gebrauch auf der Oberseite des Unterarms liegt, und wobei das zweite Ende mit dem zweiten Körper an einer Position verbunden ist, die im Gebrauch an der Oberseite der Hand liegt.

24. Hilfe nach Anspruch 23, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Feder mit einem Metall mit Formgedächtnis versehen ist, so daß das auf die Handfläche aufgebrachte Kraftmoment eine im wesentlichen konstante Biegekraft ist, unabhängig von der Position, welche die Hand in bezug auf den Unterarm um das Handgelenk einnimmt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

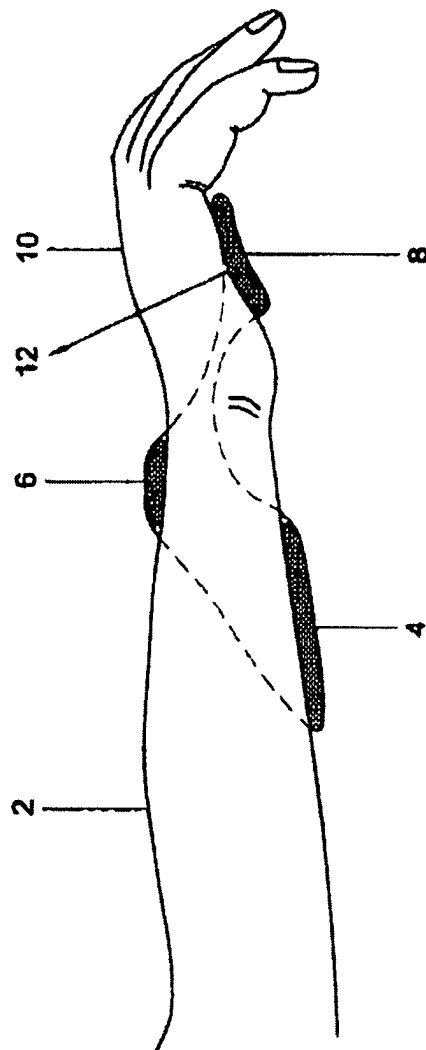


Fig. 1

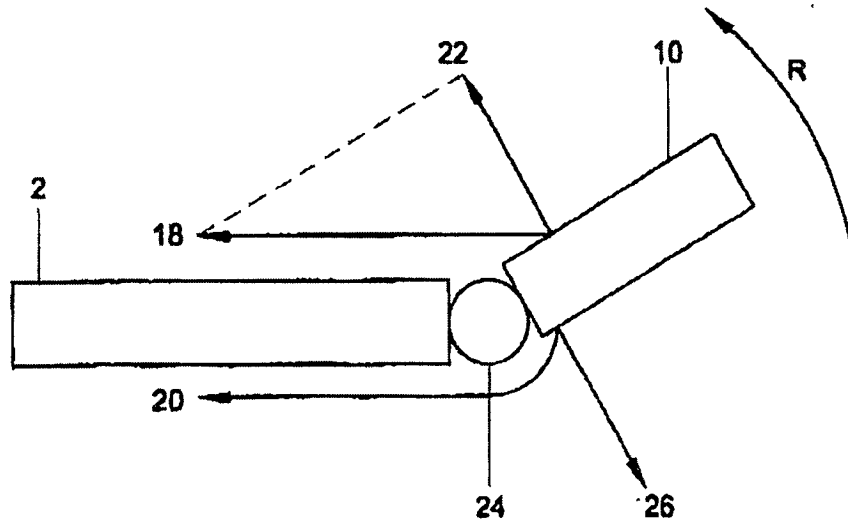


Fig. 2a

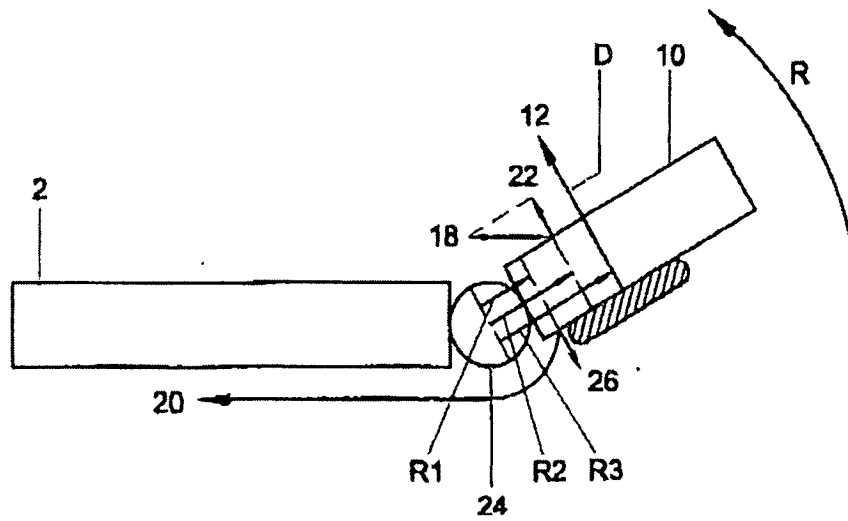


Fig. 2b

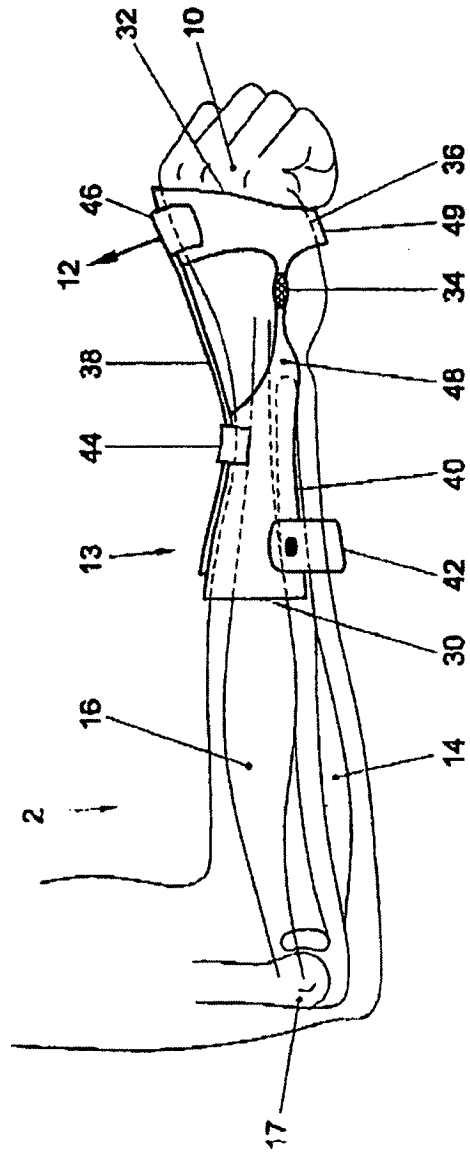


Fig. 3a

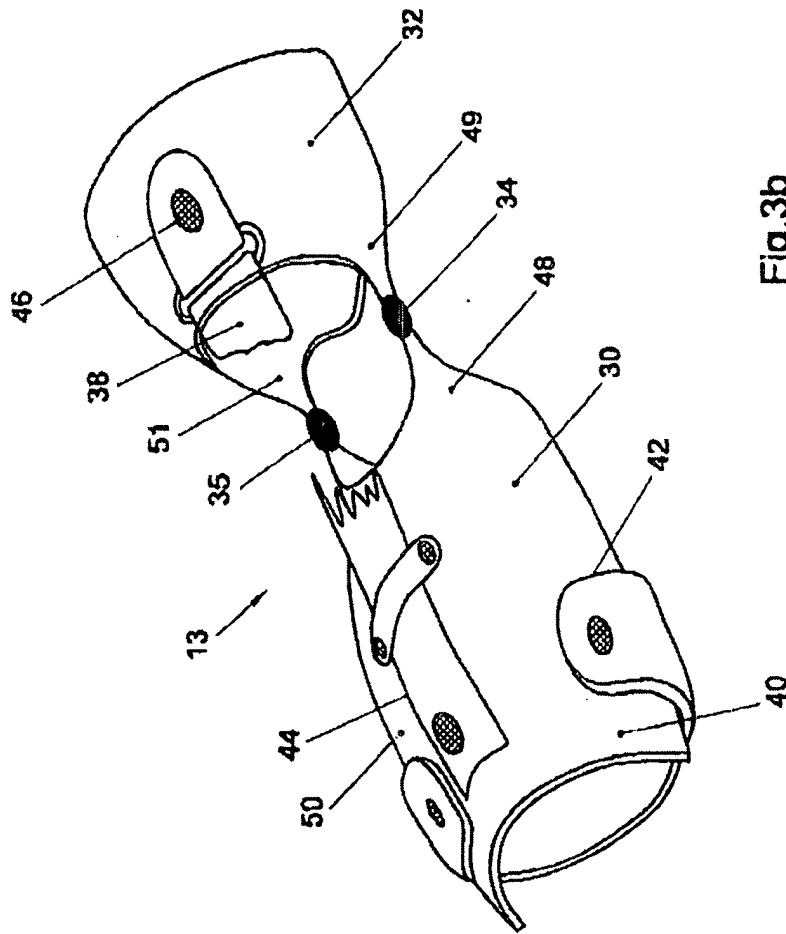


Fig.3b

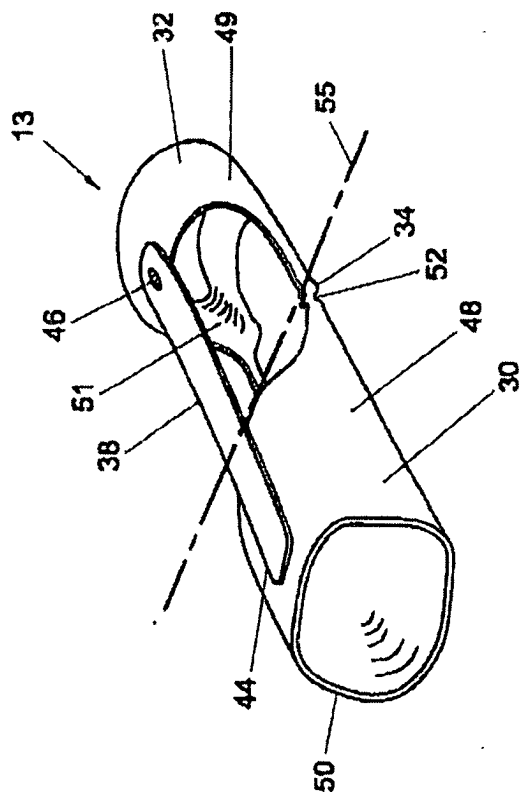


Fig. 4

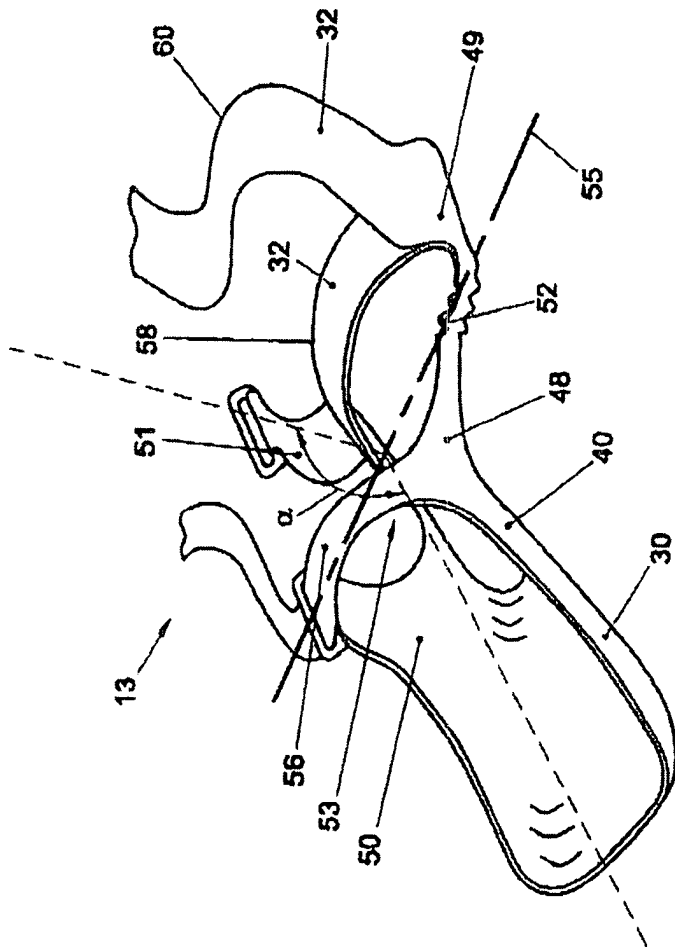


Fig. 5

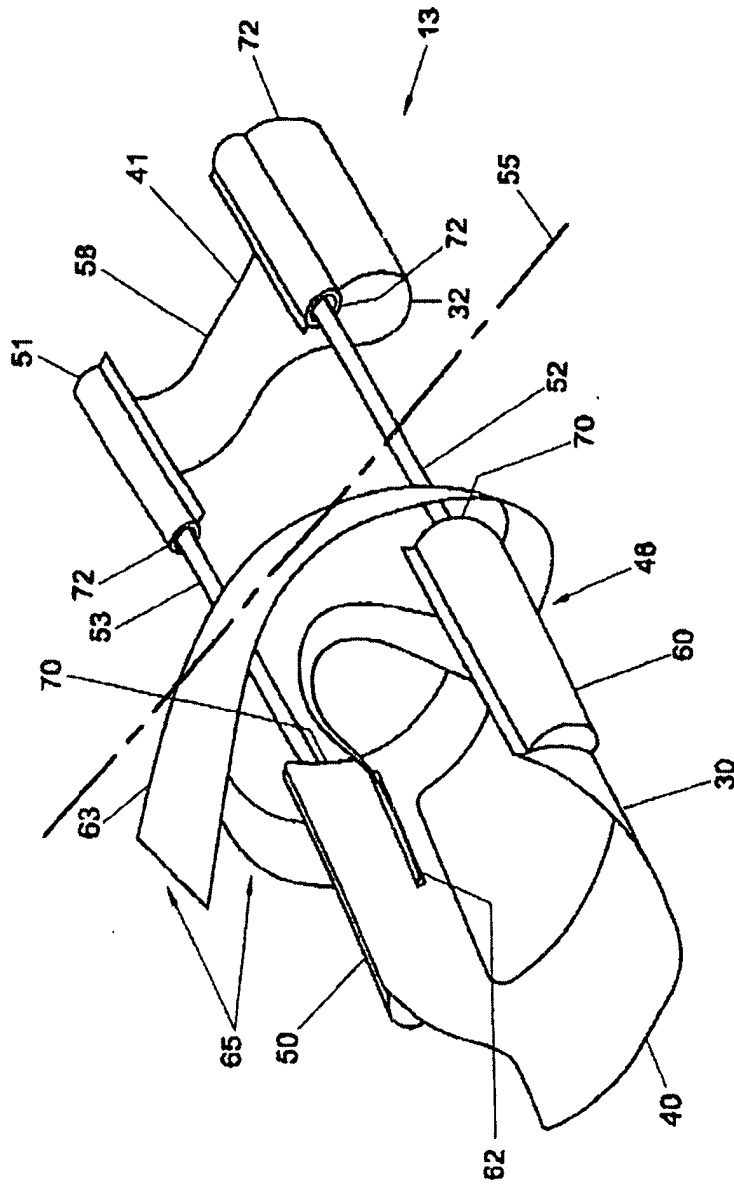


Fig. 6a

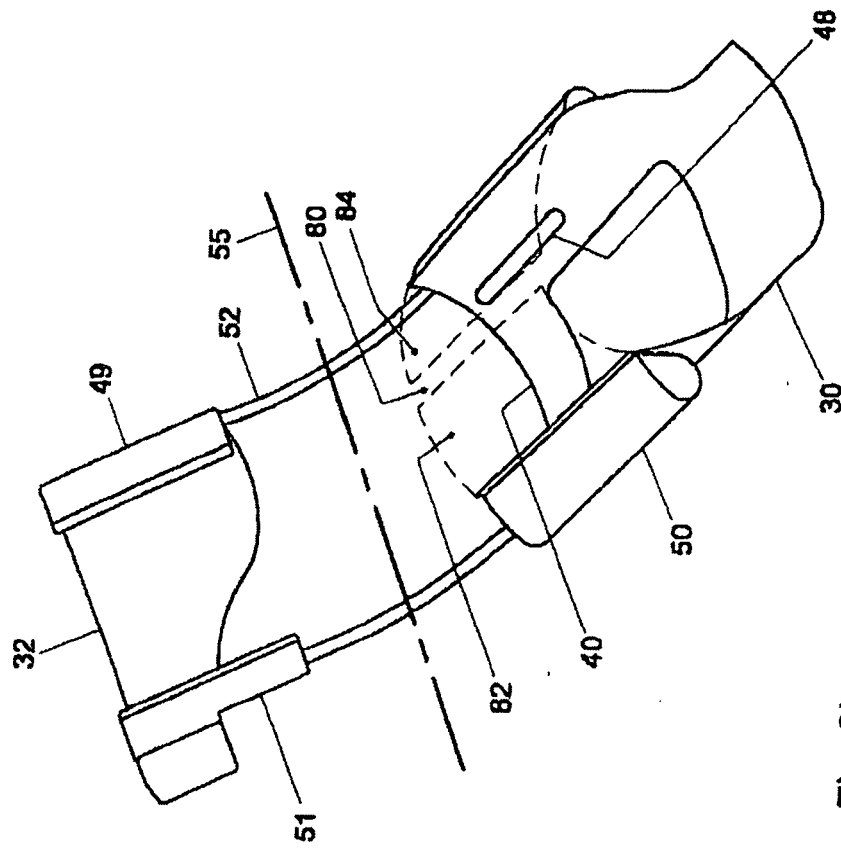


Fig. 6b