



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 112 260.5**

(22) Anmeldetag: **02.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **06.12.2018**

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

(71) Anmelder:
Albrecht GmbH, 83071 Stephanskirchen, DE

(74) Vertreter:
**FLACH BAUER STAHL Patentanwälte
Partnerschaft mbB, 83022 Rosenheim, DE**

(72) Erfinder:
Wolf, Michael, 83059 Kolbermoor, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

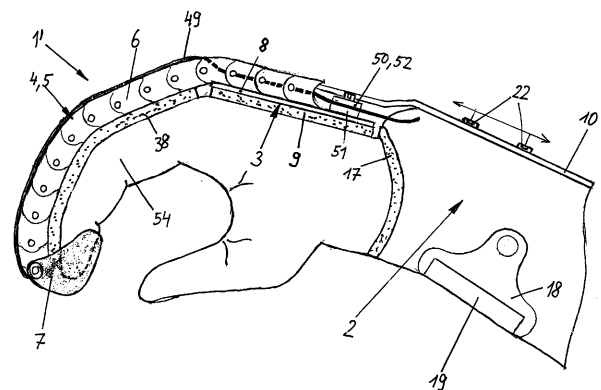
DE	20 2004 009 251	U1
CH	590 664	A5
US	2013 / 0 072 829	A1
US	2017 / 0 071 272	A1
US	5 697 892	A
EP	1 991 076	B1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Dynamische Handorthese**

(57) Zusammenfassung: Eine dynamische Handorthese weist einen Unterarmhalteabschnitt (2), einen Handrückenauflageabschnitt (3) und eine Fingerkappenhalterung (4) auf. Die Fingerkappenhalterung (4) besteht zumindest überwiegend aus einer Gliederkette (5) mit einer Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern (6) und ist in ihrer Längsrichtung verschiebbar auf einer Handrückenauflageplatte (8) gelagert. Mittels eines elastischen Zugbands (49) wird eine Zugkraft auf einen Finger (54) in Extensions- oder Flexionsrichtung aufgebracht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine dynamische Handorthese gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Dynamische Handorthesen dieser Art werden bei Kontrakturen oder Muskelschwäche der Hand sowie bei Funktionsbeeinträchtigungen der Hand, insbesondere Finger, verwendet, die auf zentrale Ereignisse wie Schädel-Hirn-Trauma oder Schlaganfall zurückzuführen sind. Weiterhin können derartige Handorthesen postoperativ und zum Training der Fingerbeweglichkeit und Fingerkraft sowie bei Schnittverletzungen, Sehnennähten oder Morbus Dupuytren eingesetzt werden.

[0003] Eine Handorthese gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der WO 2006/063347 A2 bekannt. Bei dieser bekannten Handschiene werden elastische Federschienen oder Zugbänder verwendet, die auf einem Handschuh längs der Finger geführt sind und die Finger in ihre Extensionsrichtung ziehen. Die Federschienen oder Zugbänder sind an ihrem proximalen Ende an einem Halteschlitten befestigt, der auf einer Handrückenauflageplatte verschiebbar ist und dadurch den beim Beugen der Finger erforderlichen Längenausgleich ermöglicht. Die Handrückenauflageplatte wird von einem manschettenartigen Unterarmhalteabschnitt gehalten, der im Bereich des Handgelenks am Unterarm befestigt werden kann.

[0004] Nachteilig ist bei dieser bekannten Handorthese, dass das Beugen und Strecken der Finger nicht auf eine genau definierte Weise erfolgt. Beim Beugen der Finger kann es im Bereich der Fingergelenke zu unangenehmen Druckkräften durch die elastischen Schienen oder Zugbänder kommen. Weiterhin kann es im Bereich des Handschuhs zu Faltenbildung beim Strecken oder Beugen der Finger kommen.

[0005] Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, eine dynamische Handorthese der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der Beuge- und Streckübungen der Finger auf besonders ergonomische, genaue und angenehme Weise durchgeführt werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine dynamische Handorthese mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

[0007] Die erfindungsgemäße Handorthese umfasst:

- einen zur Befestigung an einem Unterarm ausgebildeten Unterarmhalteabschnitt,

- einen mit dem Unterarmhalteabschnitt verbundenen Handrückenauflageabschnitt, der eine zur Auflage auf dem Handrücken ausgebildete Handrückenauflageplatte umfasst,

- eine zur Aufnahme einer Fingerspitze ausgebildete Fingerkappe,

- eine Fingerkappenhalterung, die ausgebildet ist, sich von der Handrückenauflageplatte längs eines Fingers zur Fingerkappe zu erstrecken, und die ein distales Ende aufweist, an dem die Fingerkappe angeordnet ist,

- ein elastisches Zugband, das proximal im Bereich des Handrückenauflageabschnitts oder Unterarmhalteabschnitts und distal am distalen Ende der Fingerkappenhalterung oder an der Fingerkappe festgelegt ist,

- wobei die Fingerkappenhalterung zumindest überwiegend aus einer Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern besteht und in ihrer Längsrichtung verschiebbar auf der Handrückenauflageplatte gelagert ist.

[0008] Durch die Erfindung wird eine Handorthese geschaffen, die unter ergonomischen Gesichtspunkten besonders vorteilhaft ist. Die einzelnen Kettenglieder bilden für einen oder für mehrere Finger jeweils eine Gliederkette, deren einzelne Kettenglieder sich um definierte Schwenkachsen gegeneinander verschwenken lassen. Zweckmäßigerweise sind hierbei die Schwenkachsen sämtlicher Kettenglieder einer Gliederkette parallel zueinander ausgerichtet. Da die einzelnen Kettenglieder aus einem steifen Material, insbesondere aus Kunststoff oder Metall, bestehen, hat die Gliederkette auch eine Steifigkeit in seitlicher Richtung, was ein Ausweichen der Gliederkette in seitlicher Richtung verhindert. Eine Faltenbildung beim Beugen und Strecken der Finger wird zuverlässig verhindert. Die erfindungsgemäße Fingerkappenhalterung, das heißt die Gliederkette, liegt ferner nur auf einer Seite, insbesondere an der dorsalen Seite, des Fingers auf und es ist nicht erforderlich, den betreffenden Finger handschuhartig zu umschließen. Auf der der Handfläche zugeordneten Seite des Fingers kann es daher nicht zu Materialstauungen beim Beugen des Fingers kommen. Besonders vorteilhaft ist ferner, dass die einzelnen Kettenglieder ohne weiteres derart ausgebildet sein können, dass sie auf einfache Weise ausgetauscht werden können. Hierdurch ist es auch auf besonders einfache Weise möglich, die Gliederkette durch Hinzufügen oder Herausnehmen einzelner Kettenglieder zu verlängern oder zu verkürzen und dadurch an unterschiedliche Finger- und Handlängen anzupassen.

[0009] Vorteilhafterweise weisen die Kettenglieder einen Schwenkansschlag in Extensions- und/oder Fle-

xionsrichtung auf. Die Extensionsschwenkanschläge können insbesondere derart ausgebildet sein, dass die Gliederkette in ihrer maximalen Extensionsstellung geradlinig in einer Ebene angeordnet ist, die parallel zur Hauptebene der Handrückenauflageplatte liegt oder in dieser angeordnet ist. Die Gliederkette erhält dadurch mittels des Zugbandes eine definierte Ausgangsstellung, die das Anlegen der Handorthese bedeutend erleichtert.

[0010] Vorteilhafterweise weisen die Kettenglieder ein Gehäuse mit Gehäusewänden auf, die einen durchgehenden Kanal umschließen. Hierdurch besteht die Möglichkeit, das Zugband sowohl auf den Kettengliedern als auch innerhalb des Kanals zu führen. Hierdurch kann eine sehr exakte, jedoch gleichzeitig enge Führung des Zugbands an den Kettengliedern erreicht werden.

[0011] Vorteilhafterweise weisen die Kettenglieder jeweils gleiche Gelenkbolzen und Bolzenaufnahmeöffnungen zur Aufnahme der Gelenkbolzen eines benachbarten Kettenglieds auf. Hierdurch ist es auf besonders einfache Weise möglich, einzelne Kettenglieder zu entfernen oder hinzuzufügen. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn die einzelnen Kettenglieder werkzeuglos aneinander befestigt und voneinander gelöst werden können, was insbesondere durch eine Klipp- oder Schnappverbindung zwischen den einzelnen Kettengliedern ermöglicht wird.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Gliederkette einen zwischen dem distalen Ende der Handrückenauflageplatte und der Fingerkappe angeordneten Kettenabschnitt mit mindestens zwei Kettengliedern. Dies bedeutet, dass jedem Fingerglied mindestens ein Kettenglied, vorteilhafterweise zwei bis fünf Kettenglieder, zugeordnet wird/werden. Weist die Gliederkette pro Fingerglied nur ein Kettenglied auf, werden die Schwenkachsen zwischen den Kettengliedern zweckmäßigerweise entsprechend der Lage der Fingergelenke positioniert. Für den Daumen erfasst der betreffende Kettenabschnitt somit mindestens zwei Kettenglieder, während für den Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger der betreffende Kettenabschnitt jeweils mindestens drei Kettenglieder, vorteilhafterweise jedoch 6 bis 15 Kettenglieder, umfasst. In diesem Fall kann sich der Kettenabschnitt auf besonders gute Weise der jeweiligen Krümmung des zugeordneten Fingers anpassen.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Fingerkappenhalterung in einem Längsschlitz der Handrückenauflageplatte mittels eines die Handrückenauflageplatte untergreifenden Gleitblocks längsverschiebbar geführt. Dieser Gleitblock kann zweckmäßigerweise einen T-förmigen Querschnitt aufweisen, wobei der Mittelsteg in den Längsschlitz eingreift und damit die Längsführung des Gleit-

blocks und des daran befestigten Kettenstrangs an der Handrückenauflageplatte bewirkt.

[0014] Vorteilhafterweise liegt das elastische Zugband im Bereich zwischen dem distalen Ende der Handrückenauflageplatte und der Fingerkappe auf der Oberseite der Kettenglieder auf und verläuft im Bereich der Handrückenauflageplatte zumindest überwiegend innerhalb des durch die Kettenglieder gebildeten Kanals. Hierdurch kann erreicht werden, dass das Zugband im Bereich der Handrückenauflageplatte nahe an diese herangeführt wird und dort mittels einer Befestigungseinrichtung befestigt werden kann, die nur relativ wenig dorsal über die Handrückenauflageplatte vorsteht. Darüber hinaus ist das Zugband innerhalb des Kanals optimal geschützt und erhält eine perfekte Seitenführung. Alternativ ist es auch ohne weiteres möglich, dass das Zugband längs des gesamten Kettenstrangs auf der Oberseite der Kettenglieder oder innerhalb des durch die Kettenglieder gebildeten Kanals verläuft.

[0015] Vorteilhafterweise sind der Handrückenauflageabschnitt und der Unterarmhalteabschnitt mittels einer Halteschiene derart verbunden, dass der Handrückenauflageabschnitt relativ zum Unterarmhalteabschnitt um eine Hochachse schwenkbar und der Abstand zwischen dem Handrückenauflageabschnitt und dem Unterarmhalteabschnitt veränderbar ist. Durch die schwenkbare Befestigung der Handrückenauflageplatte an der Halteschiene kann die Handrückenauflageplatte in Richtung Ulnardeviation bzw. Radialdeviation verschwenkt werden. Ist die gewünschte Schwenkposition erreicht, wird diese mittels einer geeigneten Arretiervorrichtung fixiert.

[0016] Vorteilhafterweise ist zwischen dem Handrückenauflageabschnitt und der Halteschiene eine Halte- und Rasteinrichtung zur Verrastung des Handrückenauflageabschnitts in einer oder mehreren bestimmten Schwenkstellungen relativ zum Unterarmhalteabschnitt vorgesehen, wobei die Halte- und Rasteinrichtung mindestens eine Rastscheibe mit einer Verzahnung und ein weiteres Rastelement aufweist, das formschlüssig in die Verzahnung der Rastscheibe eingreift. Vorteilhafterweise besteht auch das weitere Rastelement aus einer Rastscheibe mit einer Verzahnung, die an die Verzahnung der gegenüberliegenden Rastscheibe angepasst ist und in diese eingreift. Vorzugsweise weisen beide Rastscheiben eine Feilverzahnung auf, wodurch eine entsprechend feine Winkelverstellung in Ulnardeviation bzw. Radialdeviation möglich ist. Zweckmäßigerweise sind beide Rastscheiben um eine zentrale Schraube drehbar. Wird diese zentrale Schraube gelöst, kann die Handrückenauflageplatte in Ulnardeviation bzw. in Radialdeviation verschwenkt werden. Durch Festziehen der zentralen Schraube wird die Position fixiert.

[0017] Alternativ ist es auch möglich, zwischen Halteschiene und dem Handrückenauflageabschnitt eine Schwenkverbindungseinrichtung vorzusehen, die eine stufenlose und/oder eine federbelastete dynamische Verschwenkung des Handrückenauflageabschnitts relativ zur Halteschiene und zum Unterarmhalteabschnitt ermöglicht.

[0018] Vorteilhafterweise ist das elastische Zugband mittels einer lösbaren Klemmeinrichtung auf der Handrückenauflageplatte oder auf dem Unterarmhalteabschnitt festgeklemmt. Durch Lösen dieser Klemmeinrichtung kann das Zugband relativ zur Klemmeinrichtung bewegt werden, wodurch die Zugkraft des Zugbands eingestellt werden kann.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Ansicht schräg von oben einer erfindungsgemäßen Handorthese mit zwei Gliederketten, wobei die Kettenglieder etwas schematisiert dargestellt sind,

Fig. 2: eine Seitenansicht einer leicht abgeänderten zweiten Ausführungsform einer an eine Hand angelegten erfindungsgemäßen Handorthese,

Fig. 3: einen mittigen Längsschlitz durch eine Gliederkette im Bereich eines Gleitblocks,

Fig. 4: eine Ansicht schräg von oben auf ein Kettenglied,

Fig. 5: eine schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Schwenkmöglichkeit der Handrückenauflageplatte in Ulnardeviation und Radialdeviation, und

Fig. 6: eine räumliche Darstellung eines Gleitblocks in Alleinstellung.

[0020] **Fig. 1** zeigt ein Ausführungsbeispiel einer dynamischen Handorthese **1**, die auf zwei Finger eine Zugkraft in Extensionsrichtung, das heißt in Streckrichtung der Finger, aufbringt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei diesen beiden Fingern, wenn die Handorthese **1** an der rechten Hand angelegt wird, um den Mittel- und Ringfinger.

[0021] Die Handorthese **1** weist einen zur Befestigung an einem Unterarm ausgebildeten Unterarmhalteabschnitt **2** und einen mit dem Unterarmhalteabschnitt **2** verbundenen Handrückenauflageabschnitt **3** auf. Vom Handrückenauflageabschnitt **3** erstrecken sich zwei Fingerkappenhalterungen **4** in distaler Richtung über den Handrückenauflageabschnitt **3** hinaus, wobei jede Fingerkappenhalterung **4** aus einer Gliederkette **5** mit einer Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern **6** besteht. Am distalen Ende einer jeden Gliederkette **5** ist einen Finger-

kappe **7** befestigt, die zum Einführen des vordersten Fingerglieds ausgebildet ist.

[0022] Der Handrückenauflageabschnitt **3** und die Gliederketten **5** sind derart ausgebildet, dass sie von oben her auf den Handrücken bzw. auf den betreffenden Finger aufgelegt werden können, wie aus **Fig. 2** ersichtlich. Die Ausführungsform der Handorthese **1'** von **Fig. 2** unterscheidet sich von derjenigen von **Fig. 1** nur darin, dass eine unterschiedliche Anzahl von Kettengliedern **6** vorgesehen und die in **Fig. 2** dargestellte Ausführungsform mit dem Zeigefinger der rechten Hand zusammenwirkt. Im Übrigen ist jedoch der Aufbau und die Funktionsweise identisch zu der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform. Die folgende detaillierte Beschreibung gilt daher sowohl für die in **Fig. 1** als auch die in **Fig. 2** dargestellte Ausführungsform.

[0023] Der Handrückenauflageabschnitt **3** umfasst eine zur Auflage auf dem Handrücken ausgebildete Handrückenauflageplatte **8**, die sich über den größten Teil der Mittelhand erstreckt. Zweckmäßigerweise ist die Handrückenauflageplatte **8** an die Wölbung des Handrückens angepasst. Weiterhin kann die Handrückenauflageplatte **8** beispielsweise aus Metall oder Kunststoff bestehen.

[0024] Zur Erhöhung des Tragekomforts ist zweckmäßigerweise auf der Unterseite der Handrückenauflageplatte **8** eine Polsterung **9**, beispielsweise in der Form einer Schaumstofflage, befestigt, die auf dem Handrücken aufliegt.

[0025] Die Handrückenauflageplatte **8** ist mittels einer Halteschiene **10** am Unterarmhalteabschnitt **2** befestigt. Die Halteschiene **10** ist an ihrem distalen Ende derart gelenkig mit der Handrückenauflageplatte **8** verbunden, dass diese relativ zur Halteschiene **10** und damit relativ zum Unterarmhalteabschnitt **2** um eine Hochachse **11** sowohl in Richtung Ulnardeviation als auch in Richtung Radialdeviation verschwenkt werden kann. Die Hochachse **11** ist somit senkrecht zur Handrückenauflageplatte **8** angeordnet. Die Schwenkmöglichkeit wird durch den Doppelpfeil **12** verdeutlicht und geht auch aus **Fig. 5** hervor.

[0026] Die Verbindung zwischen der Halteschiene **10** und der Handrückenauflageplatte **8** erfolgt über eine Halte- und Rasteinrichtung **13**, die in **Fig. 1** lediglich schematisch dargestellt ist. Diese Halte- und Rasteinrichtung **13** weist eine an der Halteschiene **10** befestigte Rastscheibe **14** und eine auf der Handrückenauflageplatte **8** befestigte weitere Rastscheibe auf, die gleich zur Rastscheibe **14** ausgebildet sein kann und unterhalb dieser angeordnet ist. Die Rastscheibe **14** und die weitere Rastscheibe weisen an ihren einander zugewandten Flächen Verzahnungen auf, die ineinander greifen, wenn die Rastscheibe **14** und die weitere Rastscheibe aufeinanderlie-

gen. Die Rastscheibe **14** und die weitere Rastscheibe werden durch eine Schraube **15** zusammengehalten, welche die Halteschiene **10** und die Rastscheibe **14** durchdringt und in die weitere Rastscheibe eingeschraubt ist. Wird die Schraube **15** etwas gelöst, kann die Rastscheibe **14** von der darunterliegenden weiteren Rastscheibe soweit angehoben werden, dass die beiden Verzahnungen außer Eingriff gelangen und der Handrückenaufgabeabschnitt **3** relativ zur Halteschiene **10** und zum Unterarmhalteabschnitt **2** verschwenkt werden kann. Wird die Schraube **15** anschließend angezogen, werden die Rastscheiben **14** aneinander gedrückt, so dass die Verzahnungen ineinander greifen und die eingestellte Schwenkposition arretiert ist.

[0027] Der Unterarmhalteabschnitt **2** weist eine flexible Schale **16** auf, die derart ausgebildet ist, dass sie den Unterarm in einem handgelenksnahen Bereich zu einem überwiegenden Teil, jedoch nicht vollständig, umschließt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel hat die Schale **16** im Wesentlichen eine C-förmige Querschnittsform. Zur Erhöhung des Tragekomforts ist die Schale **16** auf ihrer Innenseite mit einer Polsterung **17**, insbesondere aus einem Schaumstoffmaterial, ausgekleidet. Auf den beiden gegenüberliegenden Seiten der Schale **16** ist jeweils eine Haltespanne **18** zum Hindurchführen eines Befestigungsbands **19** befestigt. Das Befestigungsband **19** kann durch die beiden Haltespannen **18** hindurchgeführt werden und Klettbereiche aufweisen, um die Länge des Befestigungsbands **19** und damit den Abstand zwischen den beiden Haltespannen **18** einzustellen. Zum einfachen und schnellen Lösen des Befestigungsbandes **19** kann eine der Haltespannen **18** mittels einer Schnalle **20** lösbar an der Schale **16** befestigt sein.

[0028] Die Halteschiene **10** ist derart am Unterarmhalteabschnitt **2** befestigt, dass der Abstand zwischen dem Unterarmhalteabschnitt **2** und dem Handrückenaufgabeabschnitt **3** verändert werden kann. Hierzu weist die Halteschiene **10** in demjenigen Abschnitt, der auf der Schale **16** aufliegt, einen Längsschlitz **21** auf. Durch diesen Längsschlitz **21** sind zwei zueinander beabstandete Schrauben **22**, hindurchgeführt, die in die Schale **16** eingeschraubt sind. Die Schraubenköpfe dieser Schrauben **22** übergreifen dabei die Halteschiene **10** und verhindern deren Abheben von der Schale **16**. Werden die Schrauben **22** gelöst, kann die Schale **16** relativ zur Halteschiene **10** verschoben werden. Durch Festziehen der Schrauben **22** wird die gewünschte Position fixiert.

[0029] Im Folgenden wird die durch eine Gliederkette **5** gebildete Fingerkappenhalterung **4** näher beschrieben. Die Anzahl der Gliederketten kann in Abhängigkeit der Finger, mit denen die Handorthese **1**, **1'** zusammenwirken soll, variieren und von eins bis fünf betragen. Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungs-

beispiel sind die beiden Gliederketten **5** identisch aufgebaut und unterscheiden sich nur in der Anzahl der Kettenglieder **6**. Die längere Gliederkette **5** umfasst im dargestellten Ausführungsbeispiel 10 Kettenglieder **6**, während die kürzere Gliederkette **5** neun Kettenglieder **6** umfasst. Die Anzahl der Kettenglieder **6** ist jedoch in weitem Umfang variabel. Weiterhin sind die einzelnen Kettenglieder **6** zumindest überwiegend identisch ausgebildet.

[0030] **Fig. 4** zeigt ein einzelnes Kettenglied **6** in Alleinstellung. Zweckmäßigerweise besteht das Kettenglied **6** aus Kunststoff, kann jedoch auch aus Metall bestehen. Das Kettenglied **6** weist ein Gehäuse mit zwei Seitenwänden **23** auf, die durch eine Deckenwand **24** und eine Bodenwand **25** miteinander verbunden sind. Durch die Seitenwände **23**, die Deckenwand **24** und die Bodenwand **25** wird eine Gehäusehülse gebildet, die einen in Längsrichtung des Kettenglieds **6** durchgehenden Kanal **26** umschließt.

[0031] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Deckenwand **24** und die Bodenwand **25** einstückig an die Seitenwände **23** angeformt. Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Deckenwand **24** und/oder Bodenwand **25** mittels eines Scharnier- oder Foliengelenks gelenkig an einer der Seitenwände **23** zu befestigen und an der anderen Seitenwand **23** lösbar, beispielsweise mittels einer Schnappverbindung, zu befestigen, um die Deckenwand **24** und/oder Bodenwand **25** aufklappen zu können. Die Deckenwand **24** und Bodenwand **25** sind als ebene Plattenteile ausgebildet.

[0032] Die Seitenwände **23** weisen an einem Ende jeweils einen Endabschnitt **27** mit einer kreisbogenförmig geformten Stirnfläche **28** auf. Diese kreisbogenförmige Stirnfläche **28** erstreckt sich im gezeigten Ausführungsbeispiel über etwa 180° um eine quer verlaufende Schwenkachse **29** herum, kann sich jedoch auch über einen Bereich erstrecken, der etwas weniger oder mehr als 180° beträgt. Die kreisbogenförmige Stirnfläche **28** erstreckt sich jeweils von der Deckenwand **24** bis zur Bodenwand **25**. Der Durchmesser des Kreisbogens entspricht im dargestellten Ausführungsbeispiel dem lichten Abstand zwischen der Deckenwand **24** und der Bodenwand **25**, kann jedoch auch anders dimensioniert sein.

[0033] Im Mittelpunkt des Kreisbogens weist jede Seitenwand **23** eine kreisrunde Bolzenaufnahmeöffnung **30** auf, die als Schwenklager zwischen zwei gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern **6** dient.

[0034] An ihrem anderen Ende weist jede Seitenwand **23** eine kreisbogenförmig geformte Stirnfläche **31** auf, die konkav ausgebildet ist und deren Radius an denjenigen der Stirnfläche **28** des Endabschnitts **27** angepasst ist. Über diese Stirnfläche **31** ragt in

Längsrichtung des Kettenglieds **6** ein Fortsatz **32** vor, der einen seitlich nach außen abstehenden Gelenkbolzen **33** trägt. Der Durchmesser des Gelenkbolzens **33** ist an denjenigen der Bolzenaufnahmeöffnung **33** derart angepasst, dass die Gelenkbolzen **33** eines benachbarten Kettenglieds **6** in die Bolzenaufnahmeöffnungen **30** eingreifen können. Jeder Fortsatz **32** ist relativ zur benachbarten Außenfläche der Seitenwände **23** seitlich etwas nach innen versetzt, derart, dass die Endabschnitte **27** eines benachbarten Kettenglieds **6** über die Fortsätze **32** geschoben werden können, bis die Gelenkbolzen **33** in die Bolzenaufnahmeöffnung **33** einrasten.

[0035] Benachbarte Kettenglieder **6** können somit um zueinander parallele Querachsen, die durch die Schwenkachsen **29** gebildet werden, relativ zueinander verschwenkt werden.

[0036] Der Schwenkbereich kann in den gezeigten Ausführungsbeispielen zweckmäßigerweise zumindest in Extensionsrichtung derart begrenzt werden, dass sich die Gliederkette **5** nicht über die in **Fig. 1** dargestellte geradlinige gestreckte Stellung hinaus in Extensionsrichtung schwenken lässt. Diese Schwenkbereichsbegrenzung wird im dargestellten Ausführungsbeispiel durch Schwenkansschläge **34** bewirkt, die durch die freien Enden der Fortsätze **32** gebildet werden und weg von den Stirnflächen **31** über die Gelenkbolzen **33** hinaus vorstehen. Die Schwenkansschläge **34** greifen in seitliche Vertiefungen **35** eines benachbarten Kettenglieds **6** ein, die sich auf der Innenseite der Seitenwände **23** befinden. Diese Vertiefungen **35** sind so dimensioniert, dass sich die Schwenkansschläge **34** innerhalb des vorbestimmten Schwenkbereichs verschwenken lassen, während der Schwenkansschlag **34** an der Schwenkbereichsgrenze an der oberen oder unteren Stirnwand der seitlichen Vertiefungen **35** anschlägt.

[0037] Der Schwenkansschlag kann auf vielfältige andere Weise realisiert werden. Beispielsweise können die Deckenwände **24** so gestaltet sein, dass die Deckenwände **24** benachbarter Kettenglieder **6** aneinander stoßen, wenn sich die Gliederkette **5** in der maximalen Extensionsstellung befindet.

[0038] Die Fortsätze **32** sind zweckmäßigerweise derart elastisch, dass sie beim Aufeinanderstecken benachbarter Kettenglieder **6** nach innen ausweichen und durch ihre eigene Elastizität wieder in ihre Ausgangsstellung zurückfedern können, wenn sich die Gelenkbolzen **33** im Bereich der Bolzenaufnahmeöffnungen **30** befinden.

[0039] Die Fingerkappe **7** ist am distalen Ende der Gliederkette **5** am letzten Kettenglied **6** schwenkbar befestigt. Die Fingerkappe **7** ist korbartig und derart ausgebildet, dass die Fingerspitze, das heißt das letzte Fingerglied, in die Fingerkappe **7** eingeführt wer-

den kann. Durch die korb- bzw. kappenartige Ausbildung bildet die Fingerkappe **7** gleichzeitig einen Durchrutschanschlag, der verhindert, dass der Finger über die Fingerkappe **7** in distaler Richtung hinaus durchrutschen kann. Die Fingerkappe **7** besteht zweckmäßigerweise aus einem Textil-, Leder- oder einem flexiblen Kunststoffmaterial. Es ist alternativ auch ohne weiteres möglich, dass die Fingerkappe **7** aus einem formstabilen Material besteht. Die Länge der Fingerkappe **7** ist derart bemessen, dass nur das letzte Fingerglied ganz oder teilweise umschlossen ist.

[0040] Um ein einfaches Einführen des Fingers und Ausrichten der Fingerkappe **7** zu ermöglichen, ist die Fingerkappe **7** zweckmäßigerweise um eine quer verlaufende Schwenkachse **36** schwenkbar mit dem letzten Kettenglied **6** verbunden. Diese Schwenkachse **36** kann beispielsweise durch eine zwischen den Seitenwänden **23** angeordnete Hülse mit Innengewinde gebildet werden, in die von den beiden Außenseiten her Schrauben **37** von den beiden Außenseiten her durch die Bolzenaufnahmeöffnungen **30** hindurch eingeschraubt werden.

[0041] Die Gliederkette **5** kann in demjenigen Bereich, der über die Handrückenauflageplatte **8** übersteht, auf derjenigen Seite, welche dem Finger zugewandt ist, mit einer Polsterung **38**, insbesondere aus einem Schaumstoffmaterial, versehen sein.

[0042] Die Gliederketten **5** sind längsverschiebbar auf der Handrückenauflageplatte **8** gehalten und geführt. Hierzu weist die Handrückenauflageplatte **8**, wie aus **Fig. 3** ersichtlich, einen Längsschlitz **39** auf, der fluchtend zur Längsachse der zugeordneten Gliederkette **5** angeordnet ist. Die Polsterung **9** weist unterhalb des Längsschlitzes **39** eine längliche Aussparung **40** auf, die jedoch breiter als der Längsschlitz **39** ausgebildet ist. Innerhalb des Längsschlitzes **39** und der Aussparung **40** ist ein Gleitblock **41** (siehe auch **Fig. 6**) längsverschiebbar geführt. Dieser Gleitblock **41** hat einen T-förmigen Querschnitt und weist einen in Längsrichtung verlaufenden Mittelsteg **42** auf, der von der Unterseite her in den Längsschlitz **39** eingreift. Über den Mittelsteg **42** steht eine Basis **43** beidseitig vor, welche die Handrückenauflageplatte **8** neben dem Längsschlitz **39** untergreift. Der Gleitblock **41** weist ferner zwei Durchgangsbohrungen **44** auf, durch die Befestigungsschrauben **45** (**Fig. 3**) hindurchgeführt werden können. Diese Befestigungsschrauben **45** durchdringen Bohrungen in den Bodenwänden **25** zweier Kettenglieder **6** und sind mit einer Gegenplatte **46** verschraubt, die innerhalb des Kanals **26** angeordnet und auf die Bodenwände **25** aufgelegt ist. Die Gegenplatte **46** ist mittels zweier Schrauben **47** mit den Bodenwänden **25** zweier weiterer Kettenglieder **6** fest verbunden.

[0043] Aufgrund dieser Anordnung ist es möglich, dass die Gliederkette **5** zusammen mit dem Gleitblock **41** und der Gegenplatte **46** schliittenartig relativ zur Handrückenauflegeplatte **8** in Längsrichtung der Gliederkette **5** verschoben werden kann. Zur Reibungsreduzierung ist hierbei zwischen den Kettengliedern **6** und der Handrückenauflegeplatte **8** ein Gleitstreifen **48** aus reibungsverminderndem Material, insbesondere Teflon, angeordnet, der an der Unterseite der Bodenwände **25** aufgeklebt sein kann.

[0044] Wie weiterhin aus den **Fig. 1** bis **Fig. 3** ersichtlich, weist die Handorthese **1, 1'** für jedes Kettenglied **6** ein elastisches Zugband **49** auf. Dieses Zugband **49** ist proximal im Bereich des Handrückenauflegeabschnitts **2** und distal am distalen Ende der Fingerkappenhalterung **4**, das heißt am letzten Kettenglied **6**, festgelegt. Im Bereich des Handrückenauflegeabschnitts **3** erfolgt diese Festlegung mittels einer lösbaren Klemmeinrichtung **50**. Diese Klemmeinrichtung **50** umfasst einen unteren Klemmsockel **51** und einen oberen Klemmsockel **52** (**Fig. 3**), der mittels zweier Schrauben **53** am unteren Klemmsockel **51** festgeschraubt werden kann. Das Zugband **49** ist zwischen den beiden Klemmschrauben **53** und zwischen dem unteren und oberen Klemmsockel **51, 52** hindurchgeführt. Durch Lösen der Schrauben **53** kann der obere Klemmsockel **52** etwas vom unteren Klemmsockel **51** abgehoben werden, so dass eine Längenverstellung des Zugbands **49** möglich ist. Befindet sich das proximale Ende des Zugbands **49** in der gewünschten Position, wird der obere Klemmsockel **52** festgeschraubt und das Zugband **49** fest eingeklemmt. Alternativ ist es auch möglich, Klemmeinrichtungen für die Zugbänder **49** vorzusehen, die werkzeuglos geöffnet und geschlossen werden können.

[0045] Das Zugband **49** kann an seinem distalen Ende am letzten Kettenglied **6** beispielsweise dadurch befestigt werden, dass es eine distale Schlaufe aufweist, welche die Hülse, in welche die Schrauben **37** eingeschraubt werden, umschlingt.

[0046] Das elastische Zugband **49** liegt im Bereich zwischen dem distalen Ende der Handrückenauflegeplatte **8** und der Fingerkappe **7** auf der Oberseite der Kettenglieder **6**, das heißt auf den Deckenwänden **24**, auf und verläuft damit zumindest im Bereich zwischen dem distalen Ende der Handrückenauflegeplatte **8** und der Fingerkappe **7** oberhalb der Kettenglieder-Schwenkachsen. Im Bereich der Handrückenauflegeplatte **8** verläuft das Zugband **49** innerhalb des durch die Kettenglieder **6** gebildeten Kanals **26**. Alternativ hierzu ist es jedoch auch ohne weiteres möglich, dass das Zugband **49** über seine gesamte Länge zwischen der Klemmeinrichtung **50** und seinem distalen Ende oberhalb der Kettenglieder **6** oder innerhalb des Kanals **26** verläuft.

[0047] Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, liegt die Gliederkette **5** lediglich auf der Oberseite des zugeordneten Fingers **54** auf. Durch das Zugband wird eine Zugkraft zwischen der Klemmeinrichtung **50** und der Fingerkappe **7** erzeugt, welche den Finger in seine Extensionsstellung zieht. Wird der Finger gebeugt, wie in **Fig. 2** gezeigt, wird das Zugband **49** gedehnt und übt mit zunehmendem Beugungswinkel eine zunehmende Kraft in Gegenrichtung aus. Durch wiederholtes Beugen und Strecken des Fingers können Funktionsdefizite der Hand vermindert oder beseitigt und die Hand- und Unterarmmuskulatur entsprechend trainiert werden. Der beim Beugen und Strecken des Fingers erforderliche Längenausgleich erfolgt dabei automatisch durch Verschieben des Befestigungsabschnitts der Gliederkette **5** relativ zur Handrückenauflegeplatte **8**.

[0048] Im Rahmen der Erfindung ist eine Vielzahl von Variationen möglich. Beispielsweise ist es möglich, das erfindungsgemäße Prinzip auf Handorthesen anzuwenden, welche den oder die Finger nicht in Extensionsrichtung, sondern in Flexionsrichtung zieht, so dass erhöhte Muskelkraft erforderlich ist, um die Finger in Extensionsrichtung zu bewegen. Eine derartige Ausführungsform kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass das Zugband unterhalb der Schwenkachsen der Kettenglieder **6** geführt wird, wodurch die Gliederketten **5** in Flexionsrichtung gezogen werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2006/063347 A2 [0003]

Patentansprüche

1. Dynamische Handorthese, umfassend:

- einen zur Befestigung an einem Unterarm ausgebildeten Unterarmhalteabschnitt (2),
- einen mit dem Unterarmhalteabschnitt (2) verbundenen Handrückenauflageabschnitt (3), der eine zur Auflage auf den Handrücken ausgebildete Handrückenauflageplatte (8) umfasst,
- eine zur Aufnahme einer Fingerspitze ausgebildete Fingerkappe (7),
- eine Fingerkappenhalterung (4) die ausgebildet ist, sich von der Handrückenauflageplatte (8) längs eines Fingers (54) zur Fingerkappe (7) zu erstrecken, und die ein distales Ende aufweist, an dem die Fingerkappe (7) angeordnet ist,
- ein elastisches Zugband (49), das proximal im Bereich des Handrückenauflageabschnitts (3) oder Unterarmhalteabschnitts (2) und distal am distalen Ende der Fingerkappenhalterung (4) oder an der Fingerkappe (7) festgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fingerkappenhalterung (4) zumindest überwiegend aus einer Gliederkette (5) mit einer Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Kettengliedern (6) besteht und in ihrer Längsrichtung verschiebbar auf der Handrückenauflageplatte (8) gelagert ist.

2. Handorthese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kettenglieder (6) einen Schwenkanschlag (34) in Extensions- und/oder Flexionsrichtung aufweisen.

3. Handorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet** dass die Kettenglieder (6) ein Gehäuse mit Gehäusewänden aufweisen, die einen durchgehenden Kanal (26) umschließen.

4. Handorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kettenglieder (6) jeweils gleiche Gelenkbolzen (33) und Bolzenaufnahmeöffnungen (30) zur Aufnahme der Gelenkbolzen (33) eines benachbarten Kettenglieds (6) aufweisen.

5. Handorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gliederkette (5) einen zwischen dem distalen Ende der Handrückenauflageplatte (8) und der Fingerkappe (7) angeordneten Kettenabschnitt mit mindestens zwei Kettengliedern (6) umfasst.

6. Handorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fingerkappenhalterung (4) in einem Längsschlitz (39) der Handrückenauflageplatte (8) mittels eines die Handrückenauflageplatte (8) untergreifenden Gleitblocks (41) längsverschiebbar geführt ist.

7. Handorthese nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Zugband (49) im Bereich zwischen dem distalen Ende der Handrückenauflageplatte (8) und der Fingerkappe (7) auf der Oberseite der Kettenglieder (6) aufliegt und im Bereich der Handrückenauflageplatte (8) zumindest teilweise innerhalb des durch die Kettenglieder (6) gebildeten Kanals (26) verläuft.

8. Handorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Handrückenauflageabschnitt (3) und der Unterarmhalteabschnitt (2) mittels einer Halteschiene (10) derart verbunden sind, dass der Handrückenauflageabschnitt (3) relativ zum Unterarmhalteabschnitt (2) um eine Hochachse (11) schwenkbar und der Abstand zwischen dem Handrückenauflageabschnitt (3) und dem Unterarmhalteabschnitt (2) veränderbar ist.

9. Handorthese nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Handrückenauflageabschnitt (3) und der Halteschiene (10) eine Halte- und Rasteinrichtung (13) zur Verrastung des Handrückenauflageabschnitts (3) in einer oder mehreren bestimmten Schwenkstellungen relativ zum Unterarmhalteabschnitt (2) vorgesehen ist, wobei die Halte- und Rasteinrichtung (13) mindestens eine Rastscheibe (14) mit einer Verzahnung und ein weiteres Rastelement aufweist, das formschlüssig in die Verzahnung der Rastscheibe (14) eingreift.

10. Handorthese nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Zugband (49) mittels einer lösbaren Klemmeinrichtung (50) auf der Handrückenauflageplatte (8) oder auf dem Unterarmhalteabschnitt (2) festgeklemmt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

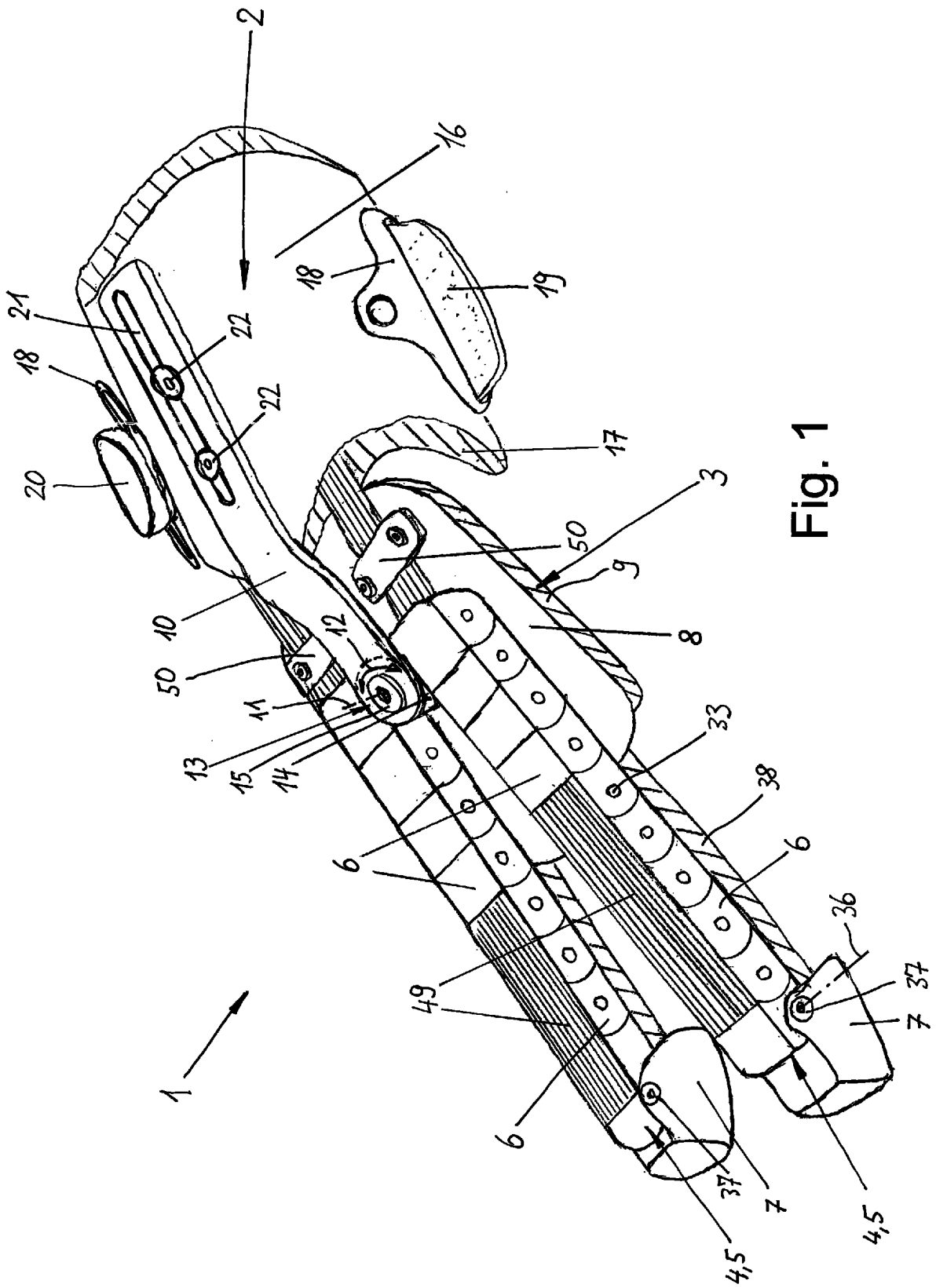


Fig. 1

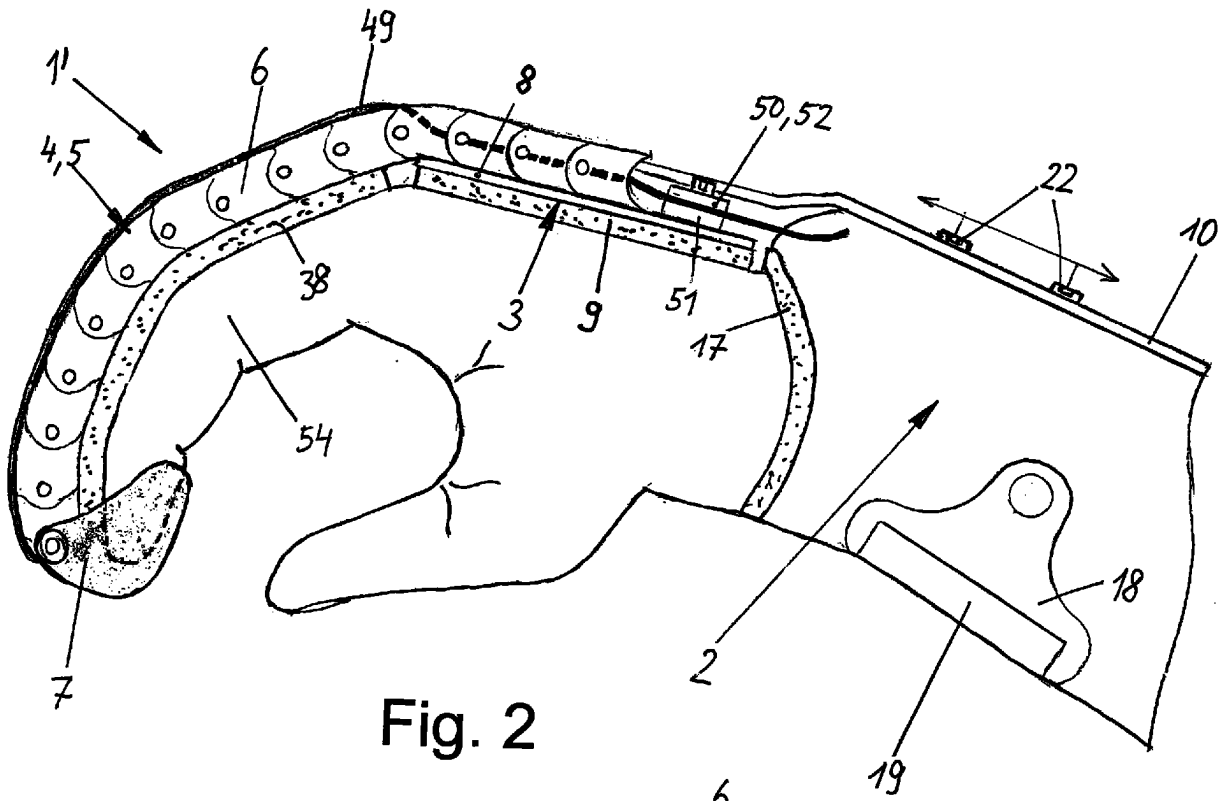


Fig. 2

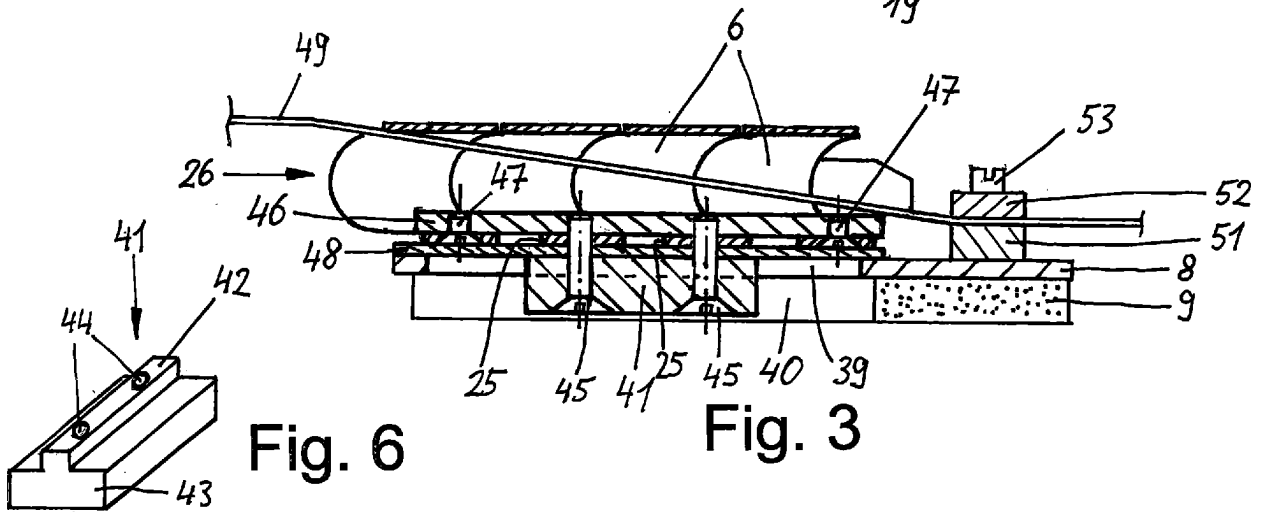


Fig. 3

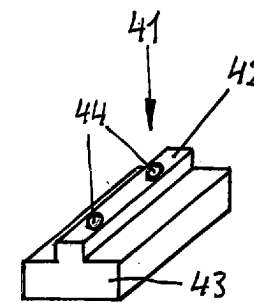


Fig. 6

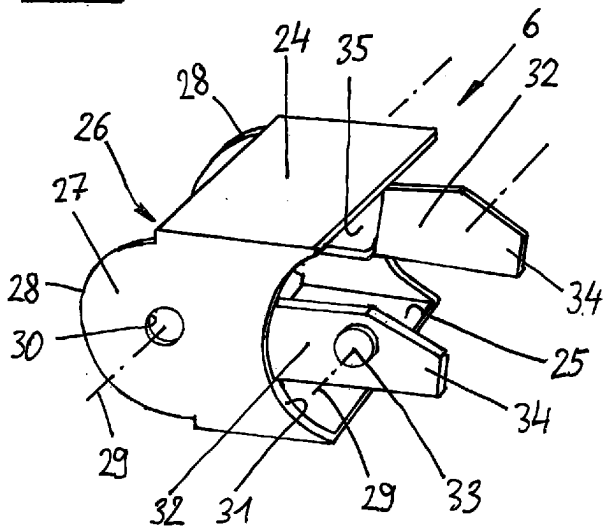


Fig. 4

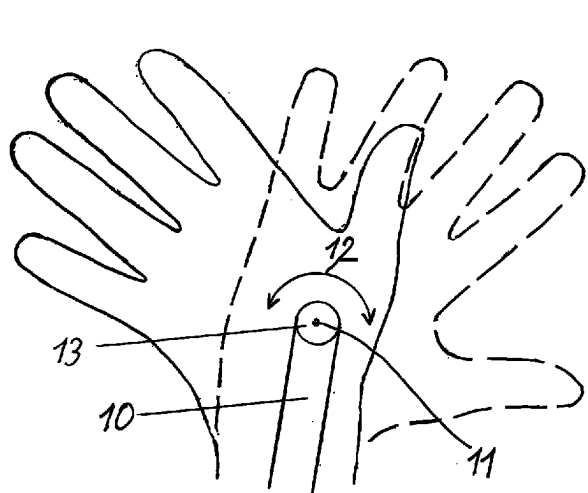


Fig. 5