



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 000 229.0**

(22) Anmeldetag: **14.01.2017**

(43) Offenlegungstag: **19.07.2018**

(51) Int Cl.: **A61F 2/56 (2006.01)**

A61F 2/54 (2006.01)

(71) Anmelder:
Schulz, Stefan, 76149 Karlsruhe, DE

(74) Vertreter:
Kerscher, Nicolas, 76139 Karlsruhe, DE

(72) Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

(56) Ermittelter Stand der Technik:

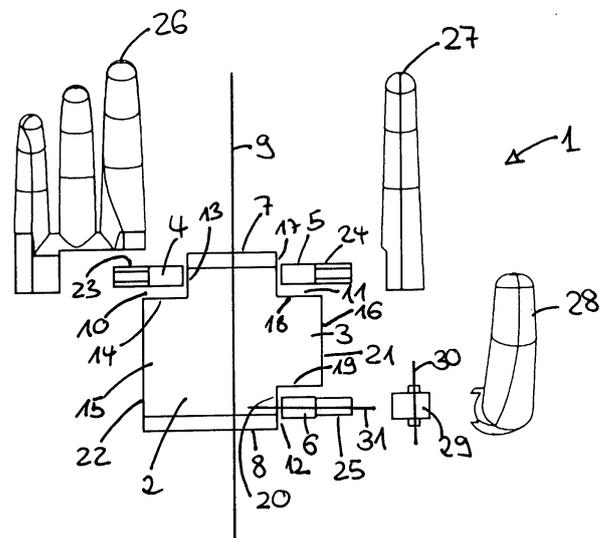
DE	29 25 225	C2
DE	10 2013 001 809	A1
US	2012 / 0 150 323	A1
CN	104 367 404	A
CN	201 572 217	U
KR	10 0 968 343	B1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Handprothesengrundkörper**

(57) Zusammenfassung: Handprothesengrundkörper umfassend eine Aussenseite, einen Motor und eine erste drehbare Welle, die mit einer Ausgangswelle des Motors verbunden ist, wobei die erste drehbare Welle ein Kopplungselement aufweist zur lösbaren Kopplung zumindest eines Fingerelements mit der drehbaren Welle.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Handprothesengrundkörper nach dem Oberbegriff des ersten unabhängigen Anspruchs 1 und einer Handprothese nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Handprothesen werden im Allgemeinen verwendet, um bei Patienten Hände zu ersetzen. Solchen Handprothesen sollen auf der einen Seite das Aussehen von natürlichen Händen nachahmen, auf der anderen Seite den Patienten in die Lage zu versetzen, manuelle Tätigkeiten möglichst so ausführen zu können, als ob die natürliche Hand noch vorhanden ist.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Handprothesengrundkörper bereitzustellen, der den Stand der Technik weiterbildet, insbesondere zum Beispiel einen Handprothesengrundkörper und/oder eine Handprothese bereitzustellen, welcher es erlaubt eine Handprothese an verschiedene Anforderungen anzupassen.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Handprothesengrundkörper nach Anspruch 1 und/oder eine Handprothese nach Anspruch 10. Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0005] Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch einen Handprothesengrundkörper umfassend eine Aussenseite, einen Motor und eine erste drehbare Welle, die mit einer Ausgangswelle des Motors funktional verbunden ist, wobei die erste drehbare Welle ein Kopplungselement aufweist zur lösbaren Kopplung zumindest eines Fingerelements mit der ersten drehbaren Welle.

[0006] Es wurde also erkannt, dass durch die lösbbare Verbindung eines Fingerelements mit einer ersten drehbaren Welle eines Handprothesengrundkörper eine Handprothese bereitgestellt werden kann, umfassend einen Handprothesengrundkörper und ein Fingerelement. Diese Handprothese kann durch das Koppeln von Fingerelementen, welche der gegenwärtigen Aufgabe angepasst sein könnten, so angepasst werden, dass die Bewältigung von einer Vielzahl von Aufgaben möglich wird.

[0007] Unter einem Fingerelement wird vor diesem Hintergrund und im weiteren nicht nur ein Element verstanden, welches einen menschlichen Finger zumindest rudimentär nachbildet, sondern auch ganz allgemein ein Element verstanden, welches gegenüber dem Handprothesengrundkörper beweglich an dem Handprothesengrundkörper angeordnet werden kann. Insbesondere wird unter einem Fingerelement ein Element verstanden, welches durch einen im

Handprothesengrundkörper angeordneten Motor gegenüber dem Handprothesengrundkörper bewegt, insbesondere geschwenkt werden kann. Der Motor kann sich dabei zum Beispiel in dem Fingerelement oder in dem Handprothesengrundkörper befinden. Der Motor kann von einer Energiequelle gespeist werden, wie einer Batterie oder einem Akku, welcher sich in dem Fingerelement, in dem Handprothesengrundkörper oder ausserhalb beider befindet. Ein solches Fingerelement kann zum Beispiel neben einem Fingerelement mit einem anatomisch korrekten oder ähnlichen Aussehen auch ein Werkzeug, wie ein Messer, ein Haken etc. sein.

[0008] Das anzusteckenden Fingerelemente (Finger oder Werkzeuge) können auch durch verschiedene Mechaniken aktiv beweglich gestaltet sein, zum Beispiel durch eine entsprechende Kopplung mit dem Grundkörper/Mittelhand. Die Kopplung kann über Getriebe, Zugschnüre, Federn oder Gestänge erfolgen.

[0009] Es ist möglich, dass ein solches Fingerelement einen oder mehrere Finger umfasst. Das Fingerelement kann in sich starr sein oder in sich beweglich sein. Zum Beispiel kann das Fingerelement mehrere Gelenke, wie Schwenkgelenke aufweisen. Das Fingerelement kann in sich über Aktoren bewegt werden, die sich zum Beispiel innerhalb oder ausserhalb des Fingerelements befinden.

[0010] Das Kopplungselement kann einstückig mit der ersten drehbaren Welle ausgebildet sein, zum Beispiel in dem das Kopplungselement ein Bereich auf der Welle ist, an dem das Fingerelement mit der ersten drehbaren Welle verbunden werden kann.

[0011] Auch kann das Kopplungselement ein weiteres Element sein, welches es, zu Beispiel im Zusammenspiel mit dem Fingerelement, ermöglicht, dass das Fingerelement lösbar mit der ersten drehbaren Welle verbunden werden kann.

[0012] Die Ausgangswelle des Motors kann direkt mit der ersten drehbaren Welle verbunden sein oder über ein oder mehrere drehmomentübertragende Elemente funktional mit der Ausgangswelle des Motors verbunden sein. Ein solches drehmomentübertragendes

[0013] Der Motor kann dabei ein Elektromotor, wie ein Schrittmotor oder aber auch ein mechanischer Motor, wie eine Feder etc. sein.

[0014] Bevorzugt ist das Kopplungselement zum Bewegen und Halten des Fingerelements ausgebildet. So kann das Fingerelement allein über das Kopplungselement mit dem Handprothesengrundkörper verbunden sein. Dies erleichtert die Anbindung des Fingerelements an den Handprothesengrundkörper.

Insbesondere kann das Fingerelement schwenkbar um eine Schwenkachse, die der Rotationsachse des Kopplungselements entspricht, relativ zum Handprothesengrundkörper bewegt werden.

[0015] Bevorzugt steht die Rotationsachse der ersten drehbaren Welle senkrecht zur Hauptachse des Handprothesengrundkörpers, so kann die erste drehbare Welle gleichzeitig als Halterung und als Antrieb des Fingerelements verwendet werden. So kann die Handprothese noch einfacher gestaltet werden.

[0016] Bevorzugt ist das Kopplungselement am distalen Ende des Handprothesengrundkörpers angeordnet. So kann der Kombination aus Handprothesengrundkörper und Fingerelement ein Gesamteindruck gegeben werden, welcher dem Gesamteindruck einer natürlichen menschlichen Hand entspricht.

[0017] Auch kann das erste Kopplungselement oder ein weiteres Kopplungselement, wie ein zweites Kopplungselement, seitlich am Handprothesengrundkörper angeordnet sein. So kann das Fingerelement oder ein weiteres Fingerelement entsprechend der Position des Daumens bei einer natürlichen menschlichen Hand angeordnet sein. Bevorzugt ist dem zweiten Kopplungselement eine zweite drehbare Welle zugeordnet.

[0018] Bevorzugt ist eine Rotationsachse des zweiten Kopplungselements parallel zur Rotationsachse des ersten Kopplungselements angeordnet. So kann das zweite Fingerelement gegen das erste Fingerelement bewegt werden und damit zum Beispiel ein Pinzettengriff ausgeführt werden.

[0019] Das Kopplungselement, wie zum Beispiel das erste Kopplungselement und/oder das zweite Kopplungselement, kann einen unrunder Querschnitt aufweisen zum formschlüssigen Verbinden des Fingerelements mit dem Kopplungselement. So kann das Fingerelement noch einfacher mit dem Handprothesengrundkörper verbunden werden. Insbesondere kann das Kopplungselement eine unrunde, wie zum Beispiel abgeflachte, viereckige, fünfeckige, vieleckige oder sternförmige Aufnahme und/oder eine Aufnahme mit Nuten bzw. Vorsprüngen aufweisen, mit welcher eine Welle mit einem unrunder Querschnitt oder eine Welle mit einem Ende mit einem unrunder Querschnitt verbunden werden kann.

[0020] Auch kann das Kopplungselement als Welle mit einem unrunder Querschnitt ausgebildet sein und das Fingerelement eine Aufnahme mit unrunder Querschnitt aufweisen, welche mit dem Kopplungselement formschlüssig verbunden werden kann.

[0021] Auch kann die Verbindung zwischen dem Kopplungselement und dem Fingerelement durch

eine kraftschlüssige Verbindung, wie durch eine Schraube, welche das Fingerelement und das Kopplungselement von aussen lösbar verbindet, allein oder zusätzlich zu der formschlüssigen Verbindung bewirkt werden. Dabei kann das Kopplungselement mit dem Fingerelement auch durch eine magnetische Verbindung zusätzlich zu der formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung verbunden werden.

[0022] Besonders bevorzugt kann das Kopplungselement von dem Fingerelement werkzeuglos gelöst und/oder mit dem Fingerelement werkzeuglos verbunden werden.

[0023] Von außen lösbar kann in dieser Anmeldung bedeuten, dass das Fingerelement von dem Kopplungselement gelöst werden kann, ohne dass der Handprothesengrundkörper geöffnet und/oder zerlegt werden muss.

[0024] Von außen lösbar kann in dieser Anmeldung auch bedeuten, dass das Fingerelement von dem Kopplungselement gelöst werden kann, ohne dass das Fingerelement zerlegt werden muss.

[0025] Auch kann ein Kopplungselement, wie ein drittes Kopplungselement zusätzlich oder anstatt dem ersten und/oder dem zweiten Kopplungselement an dem distalen Ende des Handprothesengrundkörpers angeordnet sein. Durch die Anordnung mehrerer Kopplungselemente können mehrere Fingerelemente mit dem Handprothesengrundkörper verbunden werden und so eine noch größere Ähnlichkeit zu einer natürlichen Hand hergestellt werden und auch eine größere Vielfalt an Griffvariationen ermöglicht werden.

[0026] Bevorzugt weist ein dritte Welle, welche mit dem dritten Kopplungselement verbunden ist, eine Rotationsachse auf, die parallel zur Rotationsachse der ersten drehbaren Welle ist. Durch die Parallelität der beiden Rotationsachsen können die daran befestigten Fingerelement in parallelen Ebenen bewegt werden. Dadurch kann der natürlichen Verwendung der Handprothese noch weiter nachgekommen werden.

[0027] Offenbart ist auch eine Handprothese mit zumindest einem Handprothesengrundkörper mit zumindest einem der oben erwähnten Eigenschaften.

[0028] Auch kann eine Handprothese einen Handprothesengrundkörper und zumindest ein Fingerelement umfassen. Der Handprothesengrundkörper und /oder das Fingerelement kann dabei einen Betätigungsmechanismus aufweisen, welcher bei Betätigung das Lösen des Fingerelements vom Handprothesengrundelement ermöglicht, wobei der Betäti-

gungsmechanismus ausgebildet ist, dass er von aussen betätigt werden kann.

[0029] Ein solcher Betätigungsmechanismus kann eine von aussen betätigbare Schraube umfassen, welche mit dem Fingerelement verbunden ist und zur Kopplung des Fingerelements mit dem Handprothesengrundkörper auf den Handprothesengrundkörper drückt. Auch kann der Betätigungsmechanismus einen Bajonettverschluss umfassen, einen Magnetverschluss und/oder einen federgelagerten Stift, der mit dem Fingerelement oder dem Handprothesengrundkörper verbunden ist und in eine passende Ausnehmung des Handprothesengrundkörpers oder des Fingerelements drückt.

[0030] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert unter Zuhilfenahme der Figuren.

[0031] Dabei zeigt

Fig. 1 eine Handprothese in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 2 die Handprothese aus **Fig. 1** in einer anderen Griffposition,

Fig. 3 die Handprothese aus **Fig. 1** aus einer weiteren Perspektive,

Fig. 4 die Handprothese aus **Fig. 1** in einem zusammengefügten Zustand,

Fig. 5 die Prothese aus **Fig. 1** in einer anderen Griffposition,

Fig. 6 die Prothese aus **Fig. 1** mit entferntem Daumenelement,

Fig. 7 die Prothese aus **Fig. 1** mit entferntem ersten Fingerelement,

Fig. 8 die Prothese aus **Fig. 1** mit entferntem zweiten Fingerelement,

Fig. 9 die Prothese aus **Fig. 1** mit angedeuteten Kopplungselementen,

Fig. 10 eine Handprothese in der Durchsicht mit einem Antriebsmotor,

Fig. 11 die Handprothese aus **Fig. 10** mit angedeuteten Rotationsachsen,

Fig. 12 die Handprothese aus **Fig. 10** ohne Handgelenksprothese,

Fig. 13 die Handprothese aus **Fig. 10** mit angedeuteten Rotationsachsen,

Fig. 14 ein Handprothesengrundkörper,

Fig. 15 der Handprothesengrundkörper aus **Fig. 14** mit angedeuteten Rotationsachsen,

Fig. 16 die Handprothese aus **Fig. 10** aus einer weiteren Perspektive,

Fig. 17 eine Handprothese mit zwei Antriebsmotoren,

Fig. 18 die Handprothese aus **Fig. 17** mit eingezeichneten Rotationsachsen,

Fig. 19 die Handprothese aus **Fig. 17** in der Vergrößerung,

Fig. 20 die Handprothese aus **Fig. 17** mit eingezeichneten Rotationsachsen,

Fig. 21 ein Handprothesengrundkörper mit zwei Antriebsmotoren,

Fig. 22 der Handprothesengrundkörper aus **Fig. 21** mit eingezeichneten Rotationsachsen,

Fig. 23 die Handprothese aus **Fig. 17** aus einer weiteren Perspektive,

Fig. 24 eine Handprothese in der Durchsicht mit drei Antriebsmotoren,

Fig. 25 die Handprothese aus **Fig. 24** mit eingezeichneten Rotationsachsen,

Fig. 26 die Handprothese aus **Fig. 24** in der Vergrößerung

Fig. 27 die Handprothese aus **Fig. 24** mit eingezeichneten Rotationsachsen,

Fig. 28 einen Handprothesengrundkörper mit drei Antriebsmotoren,

Fig. 29 der Handprothesengrundkörper aus **Fig. 28**,

Fig. 30 die Handprothese aus **Fig. 24** in einer weiteren Perspektive,

Fig. 31 eine Handprothese den Pinzettengriff ausführend von oben,

Fig. 32 die Handprothese aus **Fig. 31** von der Seite,

Fig. 33 die Handprothese aus **Fig. 31** von vorne,

Fig. 34 eine Handprothese den Dreipunktgriff ausführend von vorn,

Fig. 35 eine Handprothese in einer weiteren Griffposition,

Fig. 36 die Handprothese nach **Fig. 35** von oben,

Fig. 37 eine Handprothese den Lateralgriff ausführend von der Seite

Fig. 38 eine Handprothese in einer weiteren Griffposition,

Fig. 39 die Handprothese nach **Fig. 37** von oben,

Fig. 40 die Handprothese nach **Fig. 37** von vorne,

Fig. 41 eine Handprothese den Indexfinger oder den gestreckten Zeigefinger ausführend

Fig. 42 eine Handprothese in einer weiteren Griffposition,

Fig. 43 eine Handprothese den Hakengriff ausführend,

[0032] **Fig. 1** zeigt eine Handprothese **1** in einer Explosionsdarstellung. Die Handprothese **1** umfasst einen Handprothesengrundkörper **2**. Der Handprothesengrundkörper **2** besteht aus einem Hauptelement **3**, ausdem ein erstes Kopplungselement **4**, ein zweites Kopplungselement **5** und ein drittes Kopplungselement **6** ragen. Das Hauptelement **3** weist dabei eine distale Seite **7** auf, die dem Patienten, insbesondere dem Arm des Patienten, abgewandt ist und eine proximale Seite **8** auf, die dem Patienten, insbesondere dem Arm des Patienten zugewandt ist. Eine Hauptachse **9** des Hauptelements **3** kann von der distalen Seite **7** zur proximalen Seite **8** verlaufend definiert werden.

[0033] Das Hauptelement **3** kann dabei in sich starr ausgebildet sein. Zum Beispiel kann das Hauptelement **3** aus einer Metallhülle bestehen, die insbesondere geöffnet werden kann. Das Hauptelement **3** kann eine oder mehrere zum Beispiel drei Ausnehmungen, wie eine erste Ausnehmung **10**, eine zweite Ausnehmung **11** und eine dritte Ausnehmung **12** aufweisen, in welchen die Kopplungselemente **4**, **5**, **6** angeordnet sind. Bevorzugt ist in jeder Ausnehmung **10**, **11**, **12** jeweils ein Kopplungselement **4**, **5**, **6** angeordnet. Es wäre auch denkbar mehrere Kopplungselemente **4**, **5**, **6** in einer Ausnehmung **10**, **11**, **12** anzuordnen.

[0034] Die erste Ausnehmung **10** wird von einer ersten Seite **13** des Hauptelements **3** begrenzt, wobei die erste Seite **13** sich parallel zur Hauptachse **9** erstreckt, und einer zweiten Seite **14** des Hauptelements **3** begrenzt, wobei die zweite Seite **14** sich senkrecht zur Hauptachse **9** erstreckt, begrenzt. In anderen Ausführungsformen können die Ausnehmungen **10**, **11**, **12** auch nur von einer Seite des Hauptelements **3** oder von mehr als zwei Seiten des Hauptelements **3** begrenzt werden. Auch können in anderen Ausführungsformen die Seiten des Hauptelements **3**, welche die Ausnehmungen **10**, **11**, **12** begrenzen, andere Orientierungen aufweisen. So können die Seiten zum Beispiel auch schräg zur Hauptachse **9** angeordnet sein.

[0035] In **Fig. 1** ist die erste Seite **13** senkrecht zur zweiten Seite **14** angeordnet. Durch eine Öffnung in der ersten Seite **13** erstreckt sich das Kopplungselement **4** in das Innere des Hauptelements **3**.

[0036] Die zweite Ausnehmung **11** ist ebenfalls an der distalen Seite **7** des Hauptelements **3** angeord-

net. Die zweite Ausnehmung **11** wird durch eine dritte Seite **17** des Hauptelements **3** einerseits und durch eine vierte Seite **18** des Hauptelements **3** andererseits auf zwei Seiten begrenzt. Die dritte Seite **17** des Hauptelements **3** ist parallel zur Hauptachse **9** des Hauptelements **3** ausgebildet. Die vierte Seite **18** ist senkrecht zur Hauptachse **9** des Hauptelements **3** ausgebildet. Die dritte Seite **17** steht senkrecht auf der vierten Seite **18**. Die dritte Seite **17** weist zumindest eine Öffnung auf, durch welche sich das Kopplungselement **5** in das Innere des Hauptelements **3** erstreckt. Die dritte Seite **17** ist parallel zur ersten Seite **13**. Die dritte Seite **17** wird durch die distale Seite **7** mit der ersten Seite **13** verbunden.

[0037] Die dritte Ausnehmung **12** ist an der proximalen Seite **8** des Hauptelements **3** angeordnet. Die dritte Ausnehmung **12** wird durch eine fünfte Seite **19** und eine sechste Seite **20** begrenzt. Dabei ist die fünfte Seite **19** senkrecht zur Hauptachse **9** des Hauptelements **3** und senkrecht zur sechsten Seite **20** angeordnet. Die sechste Seite **20** weist dabei eine Öffnung auf durch die sich das dritte Kontaktelement **6** in das Innere des Hauptelements **3** erstreckt.

[0038] Die sechste Seite **20** grenzt an die proximale Seite **8** des Hauptelements **3** an. Die erste Seite **13**, die zweite Seite **14**, die dritte Seite **17**, die vierte Seite **18**, die fünfte Seite **19**, die sechste Seite **20**, eine rechte Seite **21**, eine linke Seite **22**, die proximale Seite **8** und die distale Seite **7** grenzen an eine Oberseite **15** und eine Unterseite **16** des Hauptelements **3**. Dabei kann die Oberseite **15** parallel zur Unterseite **16** verlaufen.

[0039] Es sind auch eine gekrümmte Oberseite **15** und/oder eine gekrümmte Unterseite **16** möglich, welche auch nicht parallel verlaufen können. Auch kann sowohl die Oberseite **15** als auch die Unterseite **16**, wie auch die seitlichen Seiten **13**, **14**, **17**, **18**, **19**, **20**, **21**, **22**, **8**, **7** mit Öffnungen versehen sein, gekrümmt sein und/oder aus mehreren, zum Beispiel ebenen-Flächen bestehen.

[0040] In den Ausnehmungen **10**, **11**, **12** befinden sich jeweils ein Kopplungselement **4**, **5**, **6**. Die Kopplungselemente **4**, **5**, **6** weisen je einen Befestigungsbereich **23**, **24**, **25** auf. Der Befestigungsbereich **23**, **24**, **25** ist geeignet, um ein Fingerelement **26**, **27**, **28** an das Kopplungselement **4**, **5**, **6** zu koppeln. Der Befestigungsbereich **23**, **24**, **25** weist einen nicht-runden Querschnitt auf, um zum Beispiel das Fingerelement **26**, **27**, **28** formschlüssig mit dem Befestigungsbereich **23**, **24**, **25** zu befestigen. Dazu kann das Fingerelement **26**, **27**, **28** eine Ausnehmung mit dem gleichen oder ähnlich passenden Querschnitt aufweisen, so dass das Kopplungselement **4**, **5**, **6** zumindest mit seinem Befestigungsbereich **23**, **24**, **25** in dem Fingerelement **26**, **27**, **28** zumindest teilweise aufgenommen werden kann. Die Verbindung

zwischen dem Fingerelement **26, 27, 28** und dem Kopplungselement **4, 5, 6** kann über ein Sicherungsmittel, wie eine, zum Beispiel von außen zugängliche, Schraube gesichert werden. Auch ist es möglich, dass zwischen dem Kopplungselement **4, 5, 6** und dem Fingerelement **26, 27, 28** ein Gelenk **29**, wie ein Schwenkgelenk, angeordnet ist. Das Gelenk **29** kann dabei eine Schwenkachse **30** aufweisen, die senkrecht zu der Hauptachse **31** des Kopplungselements **6** ist.

[0041] Fig. 2 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 1 umfassend den Handprothesengrundkörper **2** und die Fingerelemente **26, 27, 28**.

[0042] Das Fingerelement **26** umfasst drei Fingerteilelemente **32, 33, 34**, welche den natürlichen Fingern kleiner Finger, Ringfinger, Mittelfinger entsprechen. Die Fingerteilelemente **32, 33, 34** sind in etwa parallel und erstrecken sich annähernd senkrecht zu einer Rotationsachse **36** des Kopplungselements **4**. Die Fingerteilelemente **32, 33, 34** sind proximal miteinander verbunden und weisen einen gemeinsamen Befestigungsbereich **35** auf, an dem das Kopplungselement **4** befestigt werden kann..

[0043] Das Kopplungselement **6** kann an seinem Befestigungsbereich **25** mit dem Gelenk **29** lösbar und starr verbunden werden. Das Gelenk **29** weist zwei auf einer Achse verlaufende Stifte **38, 39** auf, welche seitlich am Gelenk **29** angeordnet sind und die Schwenkachse **30** des Fingerelements **28** definieren. Das Fingerelement **28**, welches dem menschlichen Daumen nachgebildet sein kann, weist zwei Schenkel **41, 42** auf. Die Schenkel **41, 42** sind parallel zueinander angeordnet und können die Stifte **38, 39** drehbar aufnehmen. Ein Fingerbereich **43**, der sich an den Bereich der Schenkel **41, 42** anschließt, ist zu den Hauptachsen der Schenkel um ca. 60° abgewinkelt.

[0044] Das Fingerelement **27** ist dem menschlichen Zeigefinger nachgebildet. Es weist einen Befestigungsbereich **44** auf und ein Fingerteilelement **45** auf, welches sich senkrecht zur Rotationsachse **46** des Kopplungselements **5** erstreckt.

[0045] Fig. 3 zeigt die Handprothese **1** in einer räumlichen Darstellung. Dabei ist eine Öffnung **47** zu erkennen, welche im Befestigungsbereich **44** des Fingerelements **27** angeordnet ist. Die Öffnung **47** entspricht in Form und Größe des Querschnitts in etwa der Form und Größe des Querschnitts des Befestigungsbereichs **24** des Kopplungselements **5**. Die Öffnung **47** erstreckt sich in etwa senkrecht zur Hauptachse **48** des Fingerelements **27**.

[0046] Ebenfalls zu erkennen ist eine Öffnung **49**, welche am Gelenk **29** angeordnet ist. Die Größe und Form des Querschnitts der Öffnung **49** entspricht der Größe und Form des Querschnitts des Befestigungs-

bereichs **25** des Kopplungselements **6**. Die Öffnung **49** erstreckt sich senkrecht zu der Rotationsachse **30** des Gelenks **29**.

[0047] Ebenfalls zu erkennen ist die Öffnung **50**, welche zur rotierbaren Aufnahme des Stifts **38** an dem Schenkel **41** des Fingerelements **28** angeordnet ist. Dabei weist der Stift **38** einen runden Querschnitt auf. Die Öffnung **50** weist einem in der Größe und Form dem Querschnitt des Stifts **38** entsprechenden Querschnitt auf.

[0048] Fig. 4 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 1 in einer dreidimensionalen Darstellung. Dabei ist das dritte Fingerelement **28** in Richtung der Oberseite **15** des Hauptelements **3** um die Rotationsachse **30** des Gelenks **29** geschwenkt.

[0049] In der hier gezeigten Ausführungsform sind die Fingerelemente **33, 34** oberhalb der distalen Seite **7** des Hauptelements **3** angeordnet, so dass sie sich im gestreckten Zustand zwischen dem Fingerelement **32** und dem Fingerelement **27** befinden.

[0050] Fig. 5 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 1, wobei das Fingerelement **28** von der Oberseite **15** des Hauptelements **3** weg geschwenkt ist, so dass das Fingerelement **28** in etwa in der Hauptebene **40** des Hauptelements **3** zu liegen kommt.

[0051] Fig. 6 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 1, wobei das Fingerelement **28** nicht befestigt ist. Zu erkennen ist der Befestigungsbereich **25** des Kopplungselements **6**. Der Befestigungsbereich **25** weist dabei einen unrunder, insbesondere sechseckigen Querschnitt auf. Die Rotationsachse **37** des Kopplungselements **6** ist in der Hauptebene **40** (hier die Zeichenebene) des Hauptelements **3** angeordnet und ist senkrecht zur Hauptachse **9** des Hauptelements **3**.

[0052] Fig. 7 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 1, wobei das Fingerelement **26** entfernt ist und das Kopplungselement **4** zu erkennen ist. Dabei ragt der Befestigungsbereich **23** des Kopplungselements **4** aus dem Hauptelement **3**.

[0053] Fig. 8 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 1, wobei das Fingerelement **27** entfernt ist. Dabei ist das Kopplungselement **5** zu erkennen. Insbesondere ragt der Befestigungsbereich **24** des Kopplungselements **5** senkrecht zur Hauptachse **9** des Hauptelements **3** aus dem Hauptelement **3**.

[0054] Fig. 9 zeigt die Handprothese **1** gemäß Fig. 1, wobei die Lage der Kopplungselemente **4, 5, 6** und des Gelenks **29** gezeigt ist. Dabei liegt die Rotationsachse **36** des Kopplungselements **4** annähernd auf der selben Grade wie die Rotationsachse **46** des Kopplungselements **5**. Die Rotationsachse **37** des

Kopplungselements **6** ist zumindest annähernd parallel zur Rotationsachse **46** des Kopplungselements **5**. Dabei ist die Rotationsachse **37** des Kopplungselements **6** zur Rotationsachse **46** des Kopplungselements **5** proximal versetzt.

[0055] Fig. 10 zeigt eine Handprothese **1**, insbesondere eine Handprothese **1**, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Dabei umfasst die Handprothese **1** einen Motor **55**, wie eine Elektromotor insbesondere ein Schrittmotor, welcher durch eine Energiequelle **51**, wie eine Batterie und/oder einen Akku, gespeist wird. Die Abtriebswelle **52** des Motors **55** ist mit einem Getriebe **53** verbunden, welches die Rotation der Abtriebswelle **52** in eine langsamere Rotation übersetzt. Gekoppelt an das Getriebe **53** ist eine erste Rotationsübertragung **54**, durch welche die Rotation der Abtriebswelle des Getriebes **53** auf die Kopplungselemente **4, 5** übertragen wird. Die Kopplungselemente **4, 5** sind als ein gemeinsames Stück ausgebildet oder können rotationsfest miteinander gekoppelt sein. Die Kopplungselemente **4, 5** können auch als separate Elemente ausgebildet sein und einzeln mit der Rotationsübertragung **54** verbunden sein zur Übertragung der Rotation der Abtriebswelle des Getriebes **53** auf die Kopplungselemente **4, 5**.

[0056] Das Kopplungselement **6** ist mittels der Rotationsübertragung **56** mit der Abtriebswelle des Getriebes **53** zur Übertragung der Rotation der Abtriebswelle des Getriebes **53** auf das Kopplungselement **6** verbunden.

[0057] Die Rotationsübertragungen **54, 56** können ein oder mehrere Stirnräder, Ketten, Riemen, Schneckengetriebe, Wellen zur Übertragung der Rotation aufweisen.

[0058] Proximal zum Hauptelement **3** ist ein Armelement **60** angeordnet. Das Armelement **60** kann ein künstliches Handgelenk, eine Stulpe oder ähnliches sein, womit das Hauptelement **3** mit dem Patienten, insbesondere dem Arm des Patienten, verbunden werden kann.

[0059] Fig. 11 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 10 mit angedeuteten Rotationsachsen **30, 37, 46, 57**. Dabei sind die Rotationsachse **37** des Kopplungselements **6**, eine Rotationsachse **57** der Abtriebswelle **52** des Motors **55** und die Rotationsachse **46** der Kopplungselemente **4, 5** zumindest annähernd parallel, wobei die Rotationsachse **46** von distal nach proximal in der Reihenfolge Rotationsachse **46, 57, 37** angeordnet sind. Die Rotationsachsen **46, 57, 37** sind zumindest annähernd senkrecht zur Hauptachse **9** des Hauptelements **3**.

[0060] Die Rotationsachse **30** des Gelenks **29** steht senkrecht auf der Rotationsachse **37**.

[0061] Fig. 12 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 11 ohne das Armelement **60**.

[0062] Fig. 13 zeigt die Handprothese **1** aus Fig. 11 ohne das Armelement **60** mit angedeuteten Rotationsachsen.

[0063] Fig. 14 zeigt den Handprothesengrundkörper **2** gemäß Fig. 12.

[0064] Fig. 15 zeigt den Handprothesengrundkörper **2** mit angedeuteten Rotationachsen gemäß Fig. 12.

[0065] Fig. 16 zeigt die Handprothese **1** in einer dreidimensionalen Ansicht gemäß Fig. 12.

[0066] Fig. 17 zeigt eine Handprothese **1** in einer Schnittansicht. Das Äußere der Handprothese **1** kann entsprechend Fig. 1 ausgestaltet sein. Die Handprothese **1** weist einen ersten Motor **55** insbesondere einen Elektromotor auf zum Antrieb der Fingerelemente **26, 27**. Der Motor **55** wird durch die Energiequelle **51** gespeist. Die Abtriebswelle **52** des Motors **55** ist mit dem Getriebe **53** verbunden, welches die Rotationsbewegung der Abtriebswelle **52** übersetzt. Mit der Abtriebswelle des Getriebes **53** ist die Rotationsübertragung **54** verbunden, welche die Rotationsbewegung der Abtriebswelle des Getriebes **53** auf die Kopplungselemente **4, 5** überträgt. Die Rotationsübertragung **54** kann auch zusätzlich zu dem Getriebe **53** oder anstatt des Getriebes **53** die Rotationsbewegung der Abtriebswelle des Getriebes **53** bzw. der Abtriebswelle **52** des Motors über oder übersetzen.

[0067] Ein zweiter Motor **70** ist im Inneren des Hauptelements **3** angeordnet um die Schwenkbewegung des Fingerelements **28** um die Rotationsachse **37** zu bewirken. Der zweite Motor **70** ist mit einer Energieversorgung **71**, insbesondere eine Batterie oder ein Akku, ausgestattet. Die Abtriebswelle **72** des zweiten Motors **70** kann mit einem Getriebe verbunden sein, welches die Rotationsbewegung der Abtriebswelle **72** übersetzt und auf das Kopplungselement **6** überträgt.

[0068] Fig. 18 zeigt die Rotationsachse **46**, um welche die Fingerelemente **26** und **27** schwenken, die Rotationsachse **57**, um welche die Abtriebswelle **52** des ersten Motors **55** rotiert und die Rotationsachse **37**, um welche das Fingerelement **28** schwenkt und die Abtriebswelle **72** des zweiten Motors **70** rotiert. Die drei Rotationsachsen **37, 46, 57** sind zumindest annähernd parallel und von distal nach proximal in der Reihenfolge **46, 57, 37** angeordnet. Die drei Rotationsachsen **37, 46, 57** stehen senkrecht auf der Hauptachse **9** des Hauptelements **3**.

[0069] Die zweite Schwenkachse **30** des Fingerelements **28** steht senkrecht auf der Rotationsachse **37**.

[0070] Fig. 19 und Fig. 20 zeigen die Handprothese 1 aus Fig. 17 vergrößert und ohne Armelement 60.

[0071] Fig. 21 und Fig. 22 zeigen den Hauptprothesengrundkörper 2 gemäß Fig. 18 mit dem Hauptelement 3.

[0072] Fig. 23 zeigt die Handprothese 1 gemäß Fig. 17 in einer dreidimensionalen Ansicht.

[0073] Fig. 24 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Handprothese 1, wobei die Fingerelemente 26, 27, 28 unabhängig voneinander bewegt werden können. Dazu weist die Handprothese 1 zumindest drei Motoren 50, 70, 80 auf, welche von den jeweiligen Energiespeichern 51, 71, 81 mit Energie versorgt werden. Die Motoren 50, 70, 80 können dabei Elektromotoren, wie zum Beispiel Schrittmotoren sein. Die Abtriebswelle des Motors 50 ist gegebenenfalls über ein Getriebe mit einer Rotationsübertragung 54 verbunden. Die Rotationsübertragung 54 überträgt die Rotationsbewegung der Abtriebswelle des Motors 50 auf das Kopplungselement 4. Durch die Rotationsbewegung des Kopplungselements 4 wird das Fingerelement 26 geschwenkt.

[0074] Die Abtriebswelle des Motors 70 ist gegebenenfalls über ein Getriebe mit dem Kopplungselement 6 rotationsfest verbunden. Durch die Rotationsbewegung des Kopplungselements 6 wird das Fingerelement 28 geschwenkt.

[0075] Die Abtriebswelle des Motors 80 ist gegebenenfalls über ein Getriebe mit einer Rotationsübertragung 56' verbunden. Die Rotationsübertragung 56' überträgt die Rotationsbewegung der Abtriebswelle des Motors 80 auf das Kopplungselement 5. Durch die Rotationsbewegung des Kopplungselements 5 wird das Fingerelement 27 geschwenkt.

[0076] Fig. 25 zeigt die Handprothese 1 der Ausführungsform gemäß Fig. 24 mit eingezeichneten Rotationsachsen 30, 37, 46, 57. Das Fingerelement 26 kann um die Rotationsachse 46 geschwenkt werden, das Fingerelement 27 kann ebenfalls um die Rotationsachse 46 geschwenkt werden. Die Rotationsachse 46 steht senkrecht auf der Hauptachse 9 der Handprothese 1. Die Abtriebswelle des Motors 55 und die Abtriebswelle des Motors 80 rotieren um die Rotationsachse 57, welche zumindest nahezu parallel zur Rotationsachse 46 angeordnet ist. Die Abtriebswelle des Motors 70 rotiert um die Rotationsachse 37, um welche das Fingerelement 28 geschwenkt werden kann. Das Fingerelement 28 kann weiter um die Rotationsachse 30 geschwenkt werden, welche senkrecht auf der Rotationsachse 37 steht. Die Rotationsachse 57 ist zwischen den Rotationsachse 46 und 37 angeordnet.

[0077] Fig. 26 und Fig. 27 zeigen die Handprothese 1 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 24 ohne Armelement 60 in der Vergrößerung.

[0078] Fig. 28 und Fig. 29 zeigen die Handprothesengrundelement 2 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 24.

[0079] Fig. 30 zeigt die Handprothese 1 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 24 in einer perspektivischen Ansicht.

[0080] Fig. 31 zeigt eine Handprothese 1, insbesondere nach der Ausführungsform nach Fig. 24 von distal. Das Fingerelement 26 ist dabei gestreckt und liegt nahezu in der Ebene des Handprothesengrundelements 2. Das Fingerelement 27 ist Richtung proximal gebeugt, die Spitze 27' des Fingerelement 27 berührt die Spitze 28' des Fingerelements 28.

[0081] Das Fingerelement 28 ragt somit aus der Hauptebene des Handprothesengrundelements 2 heraus.

[0082] Fig. 32 und Fig. 33 zeigen die Griffposition von der Seite und von der Handinnenfläche.

[0083] Fig. 34 zeigt eine weitere Griffposition der Handprothese 1, wobei die Fingerelemente 27 und 28 entsprechend Fig. 31 angeordnet sind und das Fingerelement 26 ebenfalls in Richtung proximal geschwenkt ist. Somit können die Fingerelemente 26 und 27 nebeneinander angeordnet sein.

[0084] Fig. 35 zeigt eine dritte Griffposition der Handprothese 1, wobei das Fingerelement 26 gestreckt ist, das Fingerelement 27 in Richtung der Handinnenfläche, also in Richtung proximal geschwenkt ist und das Fingerelement 28 ebenfalls in Richtung der Handinnenfläche geschwenkt ist, jedoch um die Rotationsachse 30 so geschwenkt ist, dass die Spitze 28' des Fingerelements 28 an der Seite des Fingerelements 28 positioniert ist, die vom Fingerelement 26 abgewandt ist.

[0085] Fig. 36 zeigt die Griffposition aus Fig. 35 von distal.

[0086] Fig. 38 zeigt die dritte Griffposition von der Seite.

[0087] Fig. 37 zeigt eine vierte Griffposition, die sich von der dritten Griffposition darin unterscheidet, dass das Fingerelement 26 ebenfalls in Richtung proximal geschwenkt ist.

[0088] Fig. 39 zeigt die vierte Griffposition von distal, Fig. 40 zeigt die vierte Griffposition von oben.

[0089] Fig. 41 zeigt eine fünfte Griffposition, wobei das Fingerelement **28** in der Hauptebene des Handprothesengrundkörpers **2** angeordnet ist. Das Fingerelement **27** ist Richtung distal gestreckt und liegt ebenfalls in der Hauptebene des Handprothesengrundkörpers **2**. Das Fingerelement **26** ist Richtung proximal gebeugt.

[0090] Fig. 42 zeigt eine sechste Griffposition, wobei alle drei Fingerelemente **26**, **27**, **28** gestreckt sind.

[0091] Fig. 43 zeigt eine siebte Griffposition, wobei die Fingerelemente **26** und **27** Richtung proximal gebeugt sind und das Fingerelement **28** in der Hauptebene des Handprothesengrundkörpers **2** positioniert ist.

Bezugszeichenliste

1	Handprothese	29	Gelenk
2	Handprothesengrundkörper	30	Schwenkachse des Gelenks
3	Hauptelement	31	Hauptachse des dritten Kopplungselements
4	Erstes Kopplungselement	32	Erstes Fingerteilelement
5	Zweites Kopplungselement	33	Zweites Fingerteilelement
6	Drittes Kopplungselement	34	Drittes Fingerteilelement
7	Distale Seite des Hauptelements	35	Befestigungsbereich
8	Proximale Seite des Hauptelements	36	
9	Hauptachse des Hauptelements	37	Hauptebene des Hauptelements
10	Erste Ausnehmung	38	Erster Stift des Gelenks
11	Zweite Ausnehmung	39	Zweiter Stift des Gelenks
12	Dritte Ausnehmung	40	Hauptebene des Hauptelements
13	Erste Seite des Hauptelements	41	Erster Schenkel des dritten Fingerelements 28
14	Zweite Seite des Hauptelements	42	Zweiter Schenkel des dritten Fingerelements
15	Oberseite des Hauptelements	43	Fingerbereich des dritten Fingerelements 28
16	Unterseite des HauptelementsX	44	Befestigungsbereich des zweiten Fingerelements 27
17	Dritte Seite des Hauptelements	45	Fingerteilelement des zweiten Fingerelements 27
18	Vierte Seite des Hauptelements	46	Rotationsachse des Kopplungselements 5
19	Fünfte Seite des Hauptelements	47	Öffnung
20	Sechste Seite des Hauptelements	48	Hauptachse des zweiten Fingerelements 27
21	Rechte Seite des Hauptelements	49	Öffnung
22	Linke Seite des Hauptelements	50	Öffnung
23	Erster Befestigungsbereich	51	Energiequelle
24	Zweiter Befestigungsbereich	52	Antriebwelle
25	Dritter Befestigungsbereich	53	Getriebe
26	Erstes Fingerelement	54	Erste Rotationsübertragung
27	Zweites Fingerelement	55	Motor
28	Drittes Fingerelement	56	Rotationsübertragung
		56'	Rotationsübertragung
		57	Rotationsachse
		58	
		59	
		60	Armelement
		61	
		62	

63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80

Zweiter Motor

Energieversorgung

Abtriebswelle

Dritter Motor

Patentansprüche

1. Handprothesengrundkörper umfassend eine Aussenseite, einen Motor und eine erste drehbare Welle, die mit einer Ausgangswelle des Motors funktional verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet** dass die erste drehbare Welle ein Kopplungselement aufweist zur lösbaren Kopplung zumindest eines Fingerelements mit der drehbaren Welle.

2. Handprothesengrundkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopplungselement zum Bewegen und Halten des Fingerelements ausgebildet ist.

3. Handprothesengrundkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotationsachse der ersten drehbaren Welle senkrecht zur Hauptachse des Handprothesengrundkörpers steht.

4. Handprothesengrundkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopplungselement am distalen Ende des Handprothesengrundkörpers angeordnet ist.

5. Handprothesengrundkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopplungselement und/oder ein zweites Kopplungselement seitlich am Handprothesengrundkörper angeordnet ist.

6. Handprothesengrundkörper nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rotationsachse des zweiten Kopplungselements parallel zur Rotationsachse des ersten Kopplungselements angeordnet ist.

7. Handelementgrundkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kopplungselement einen unrunder Querschnitt aufweist zum formschlüssigen Verbinden des Fingerelements mit dem Kopplungselement.

8. Handprothesengrundkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiteres Kopplungselement an dem distalen Ende des Handprothesengrundkörpers angeordnet ist

9. Handprothesengrundkörper nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Welle, welche mit dem zweiten Kopplungselement verbunden ist, eine Rotationsachse aufweist die parallel zur Rotationsachse der ersten drehbaren Welle ist.

10. Handprothese umfassend einen Handprothesengrundkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche und zumindest ein Fingerelement, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Handprothesengrundkörper und /oder das Fingerelement einen Betätigungsmechanismus aufweist, welcher bei Betätigung das Lösen des Fingerelements vom Handprothesengrundelement ermöglicht, wobei der Betätigungsmechanismus ausgebildet ist, dass er von aussen, insbesondere werkzeuglos, betätigt werden kann.

Es folgen 25 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

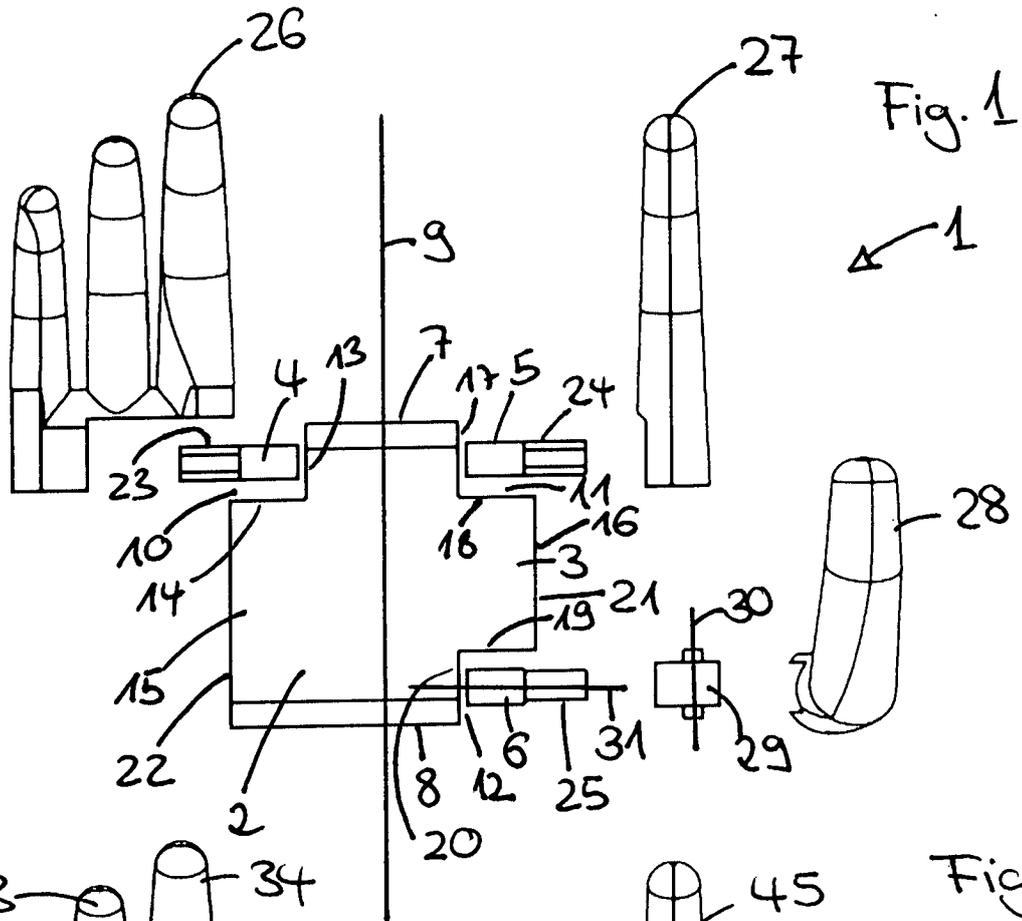


Fig. 1

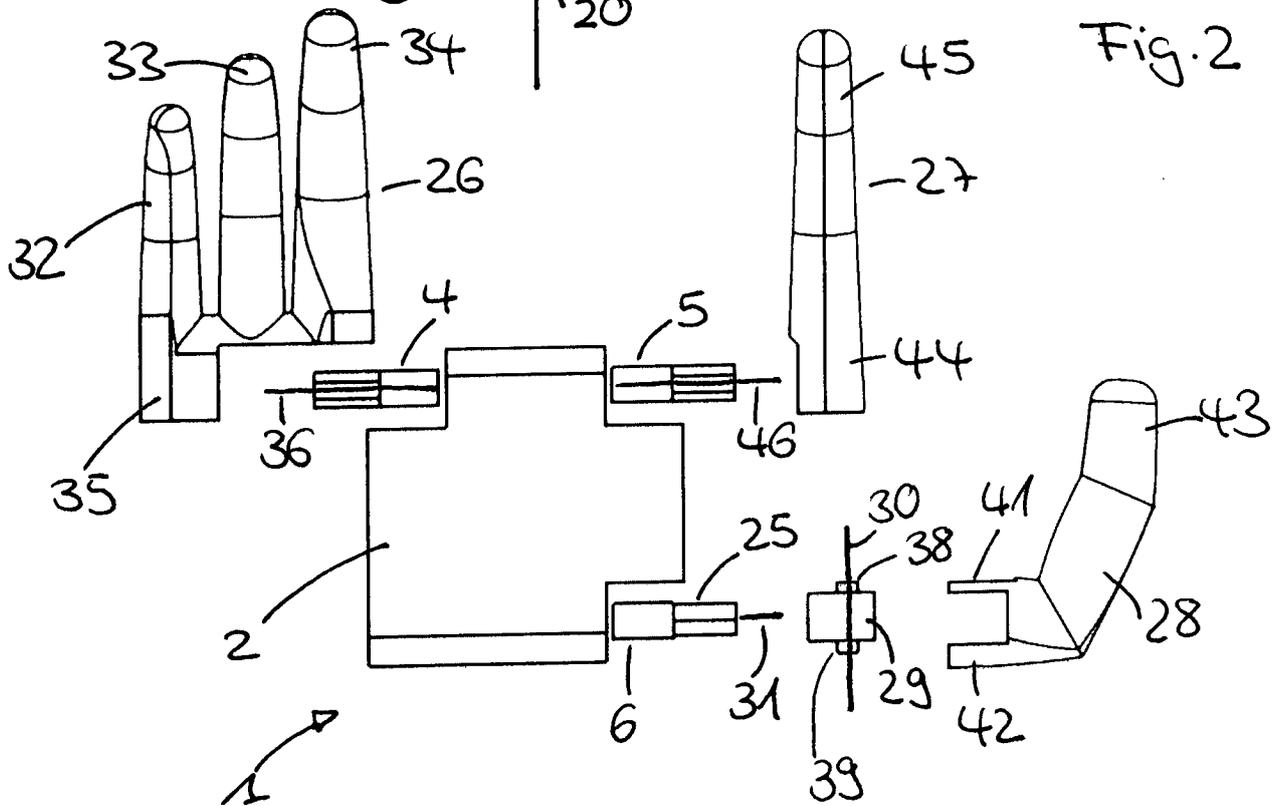


Fig. 2

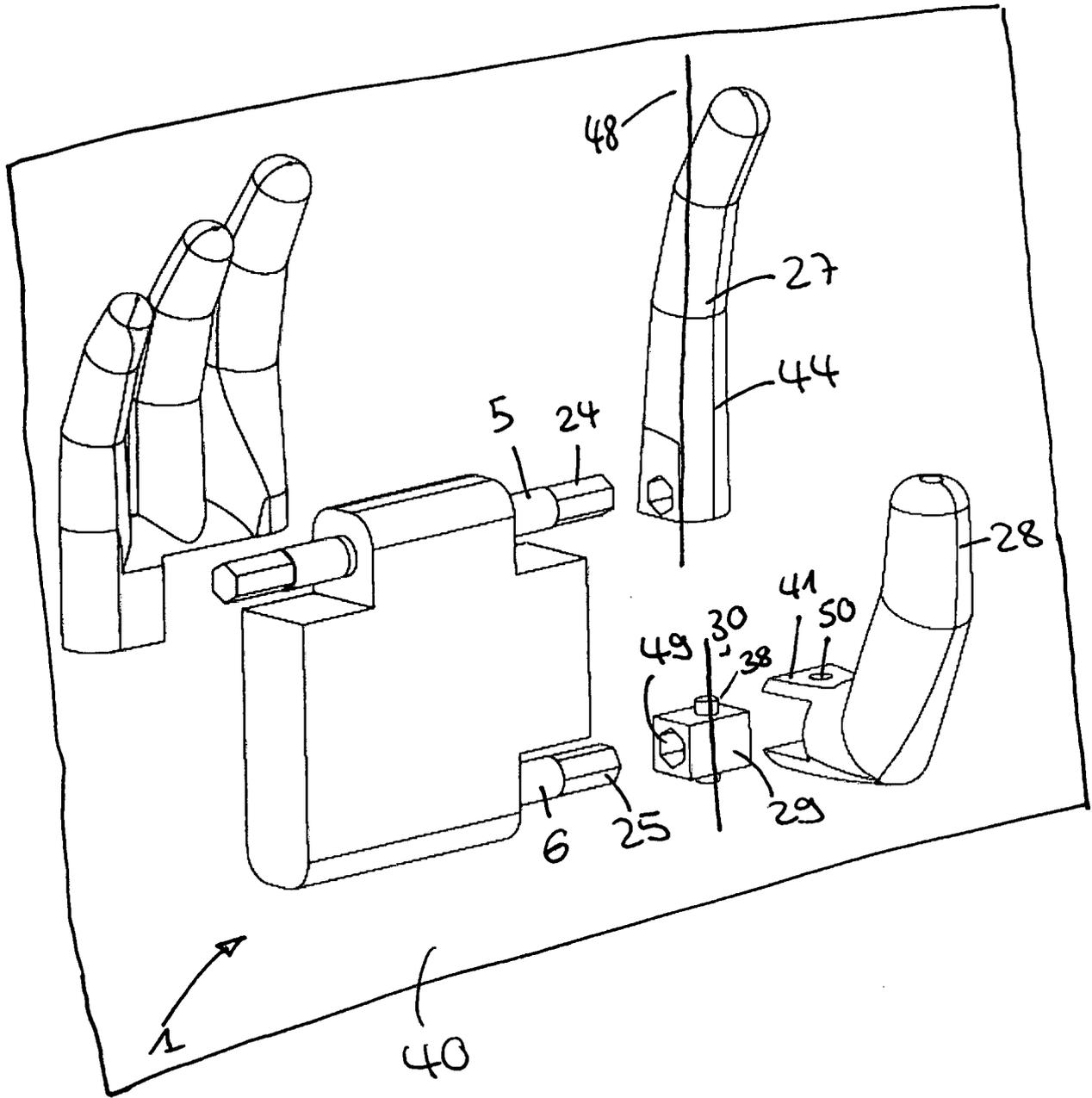
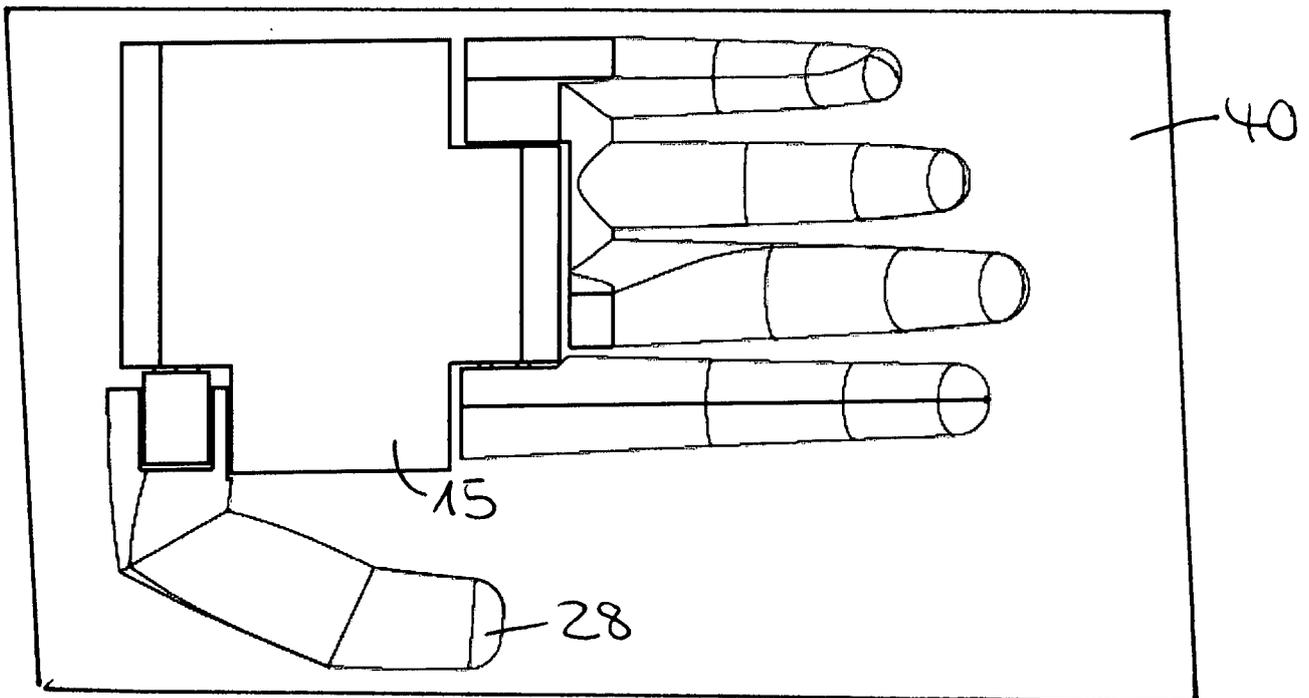
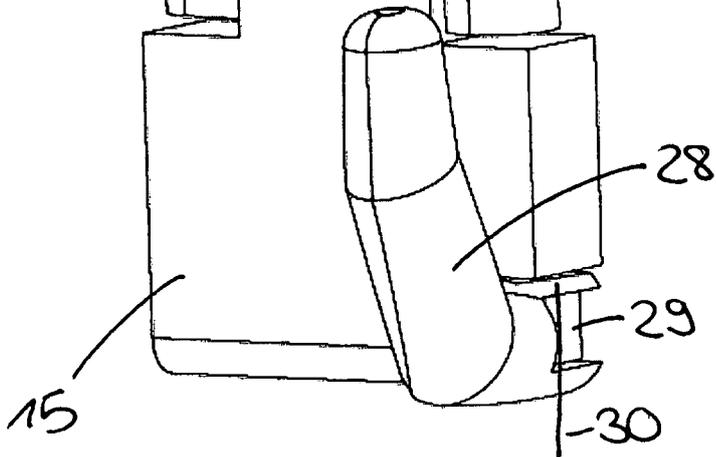
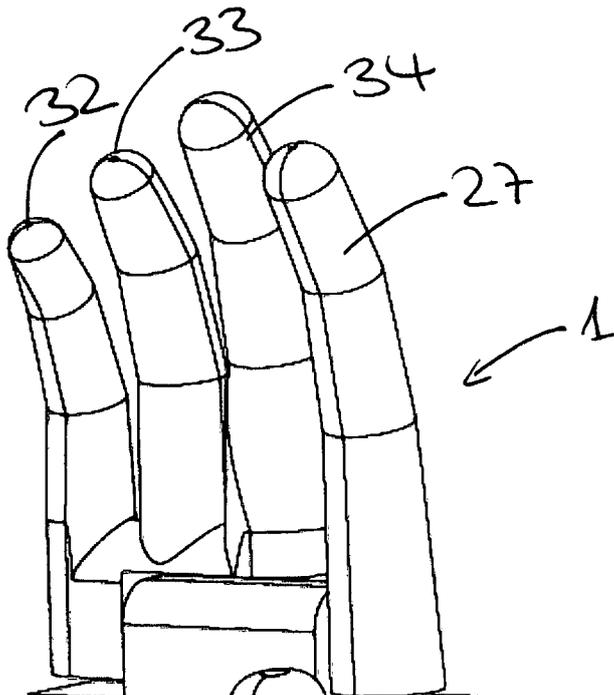
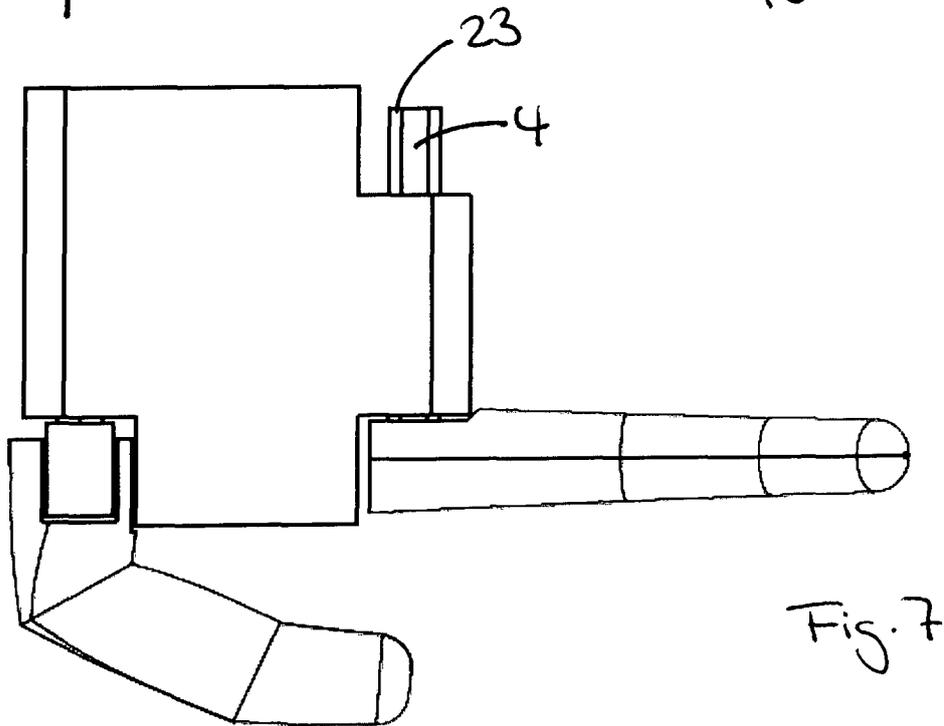
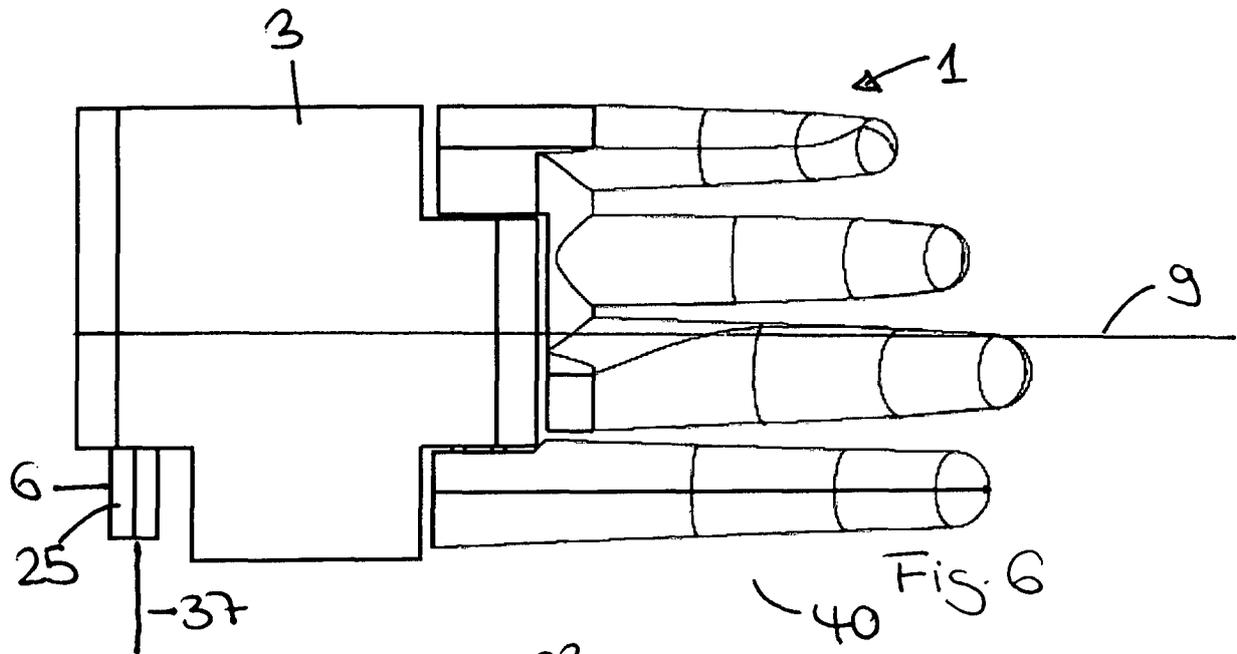
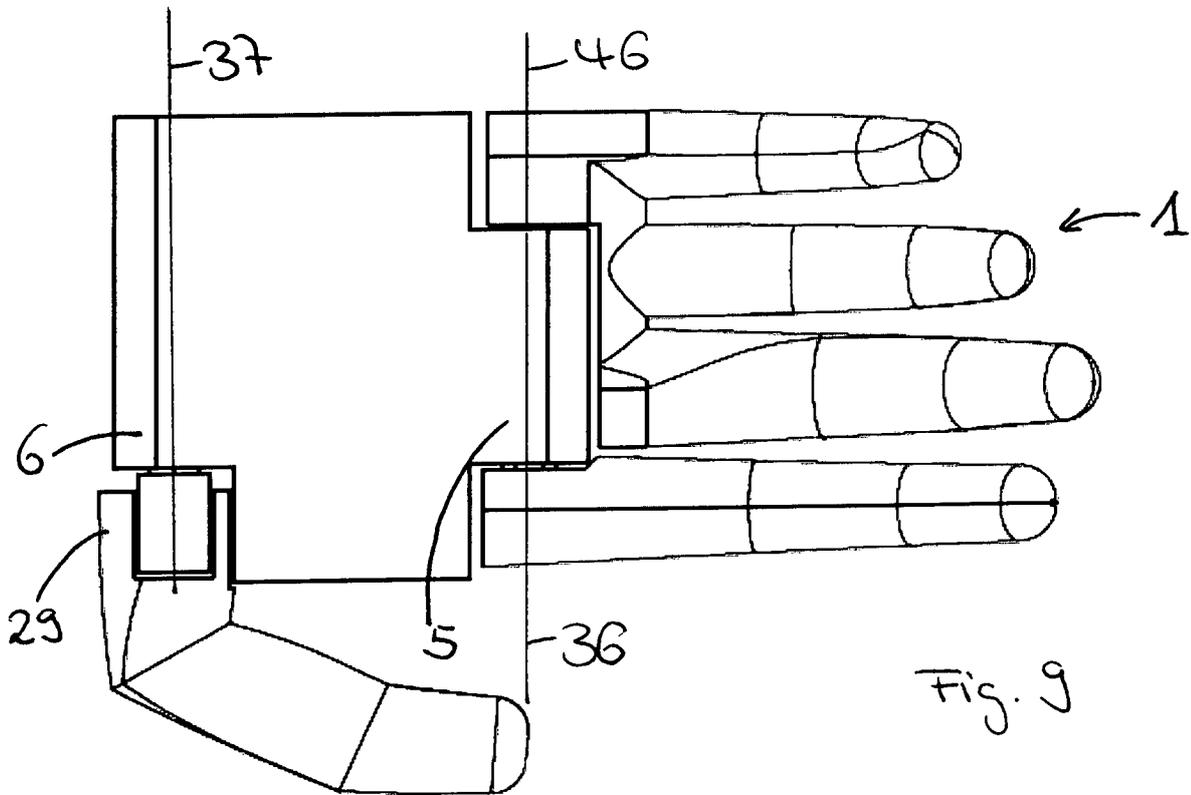
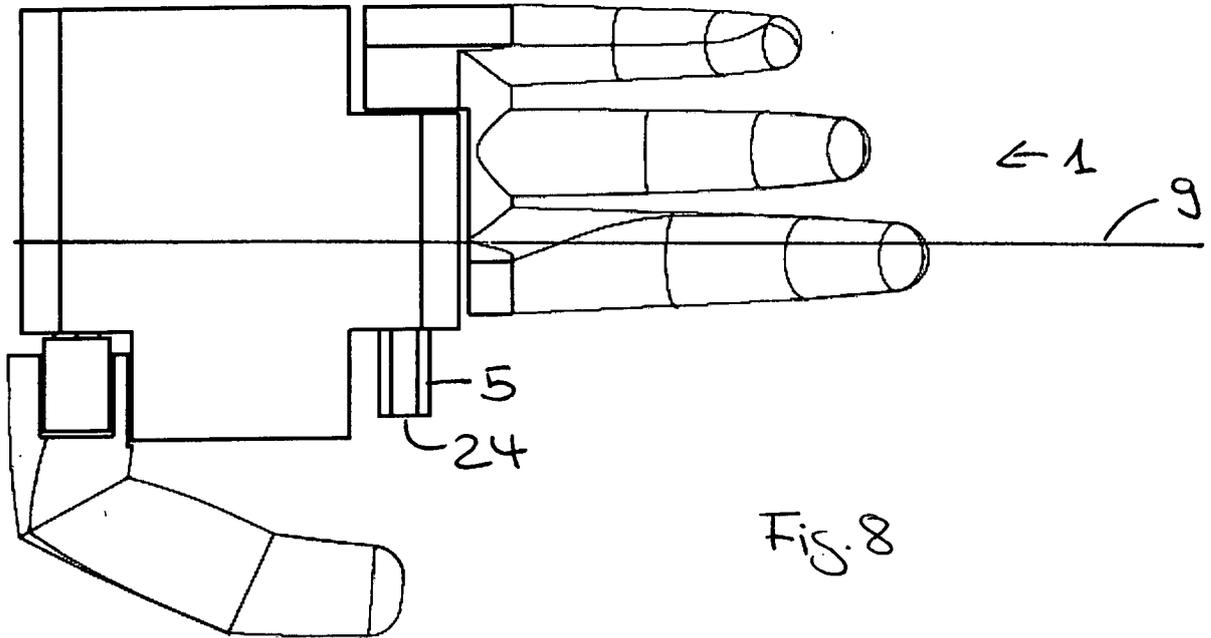
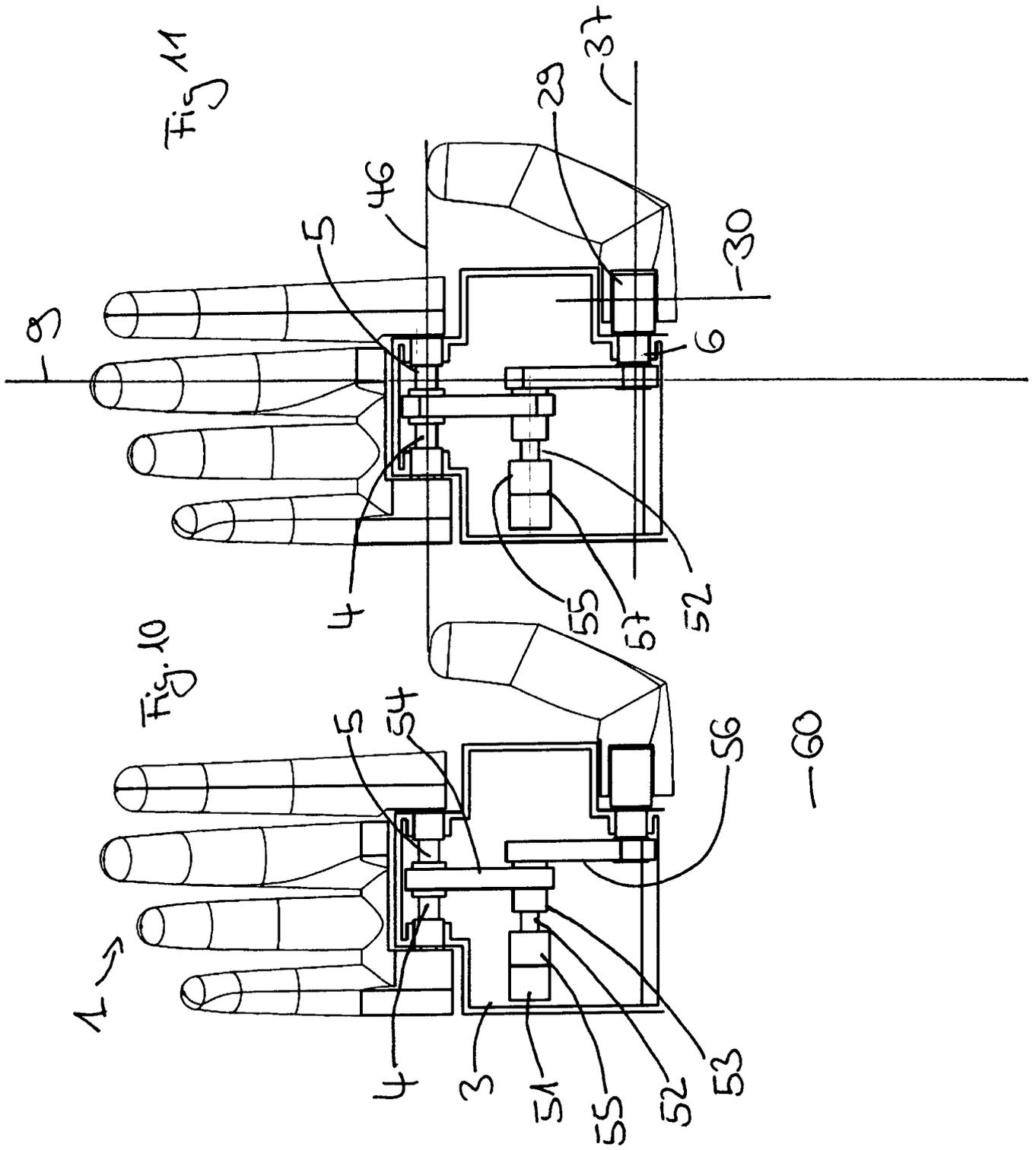


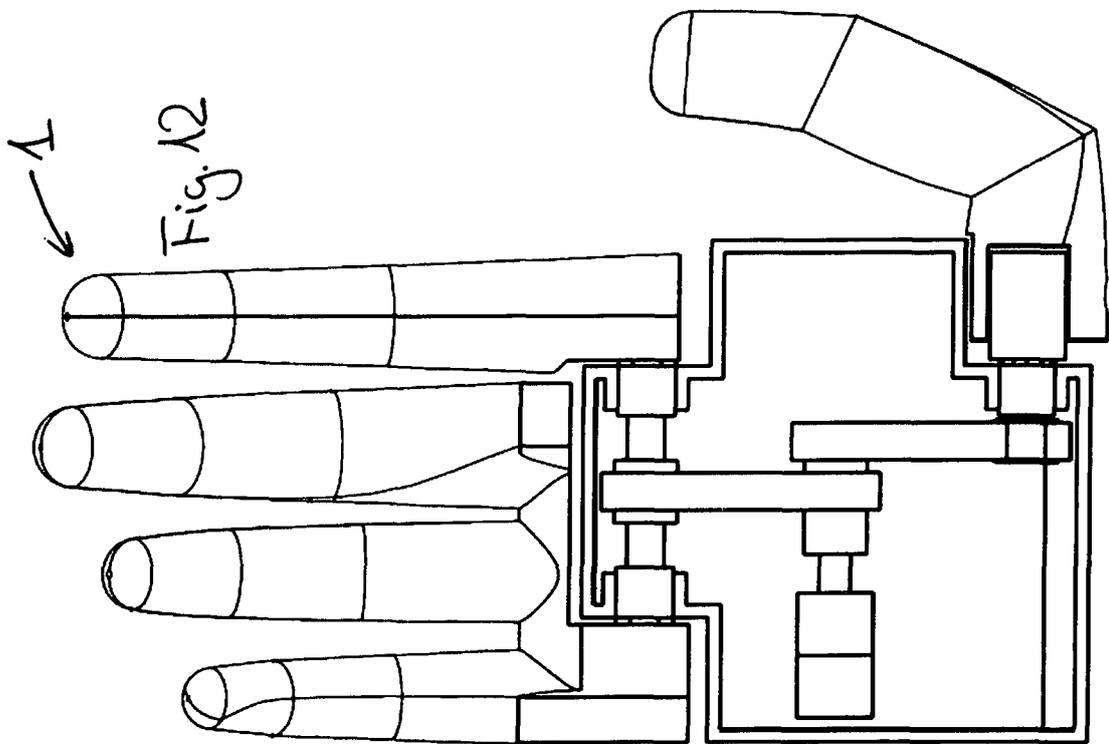
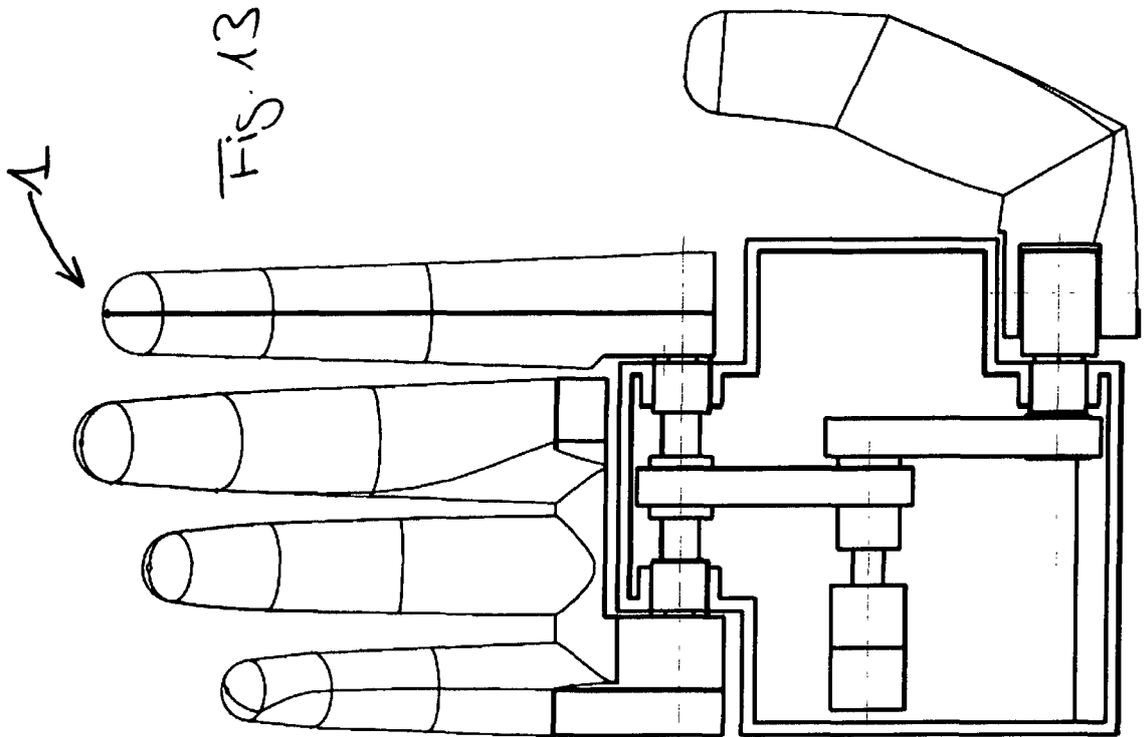
Fig. 3











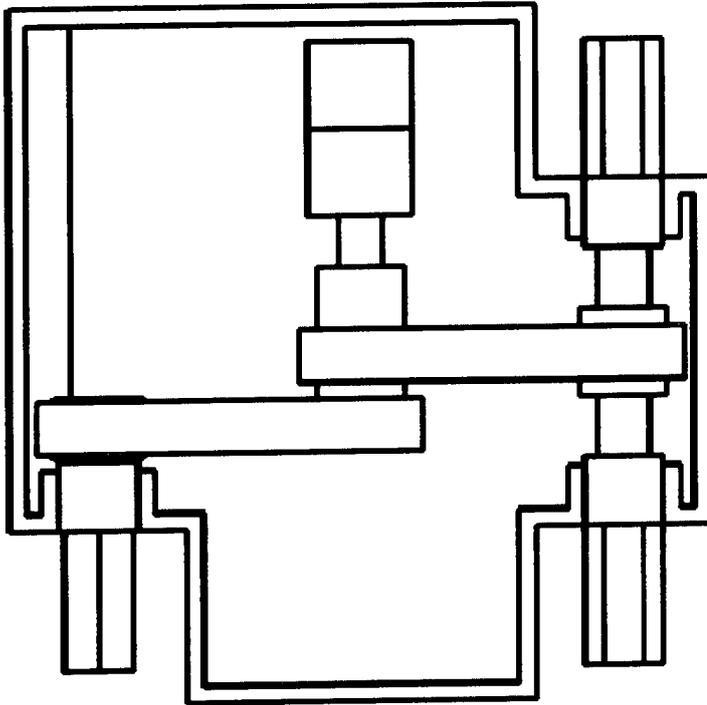
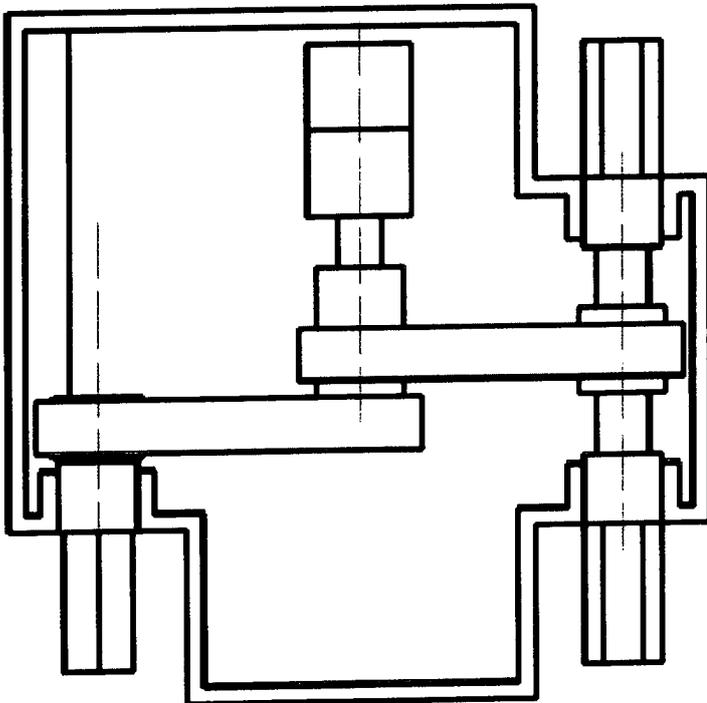


Fig. 14

← 2



← 2

Fig. 15

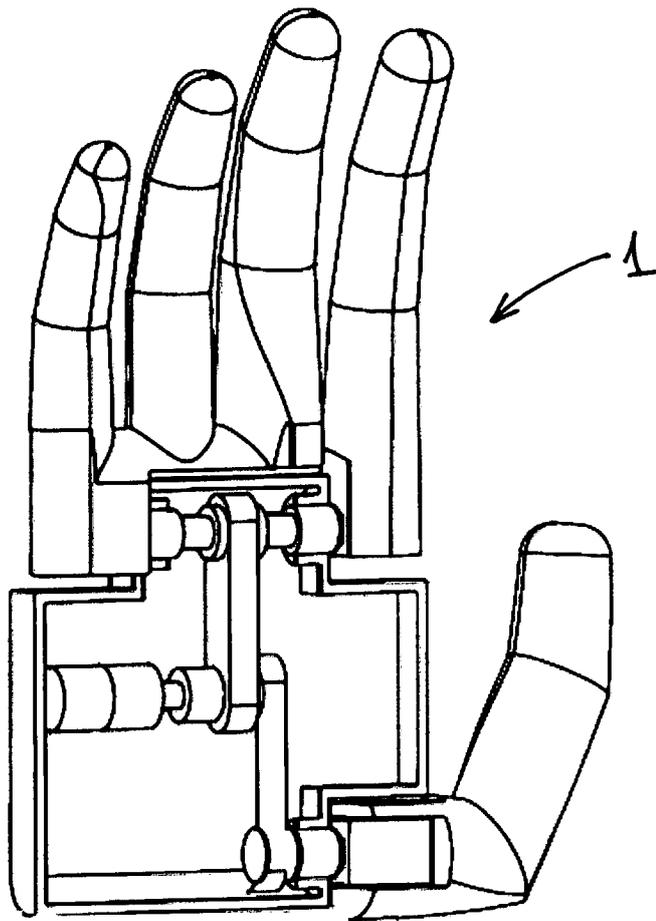


Fig. 16

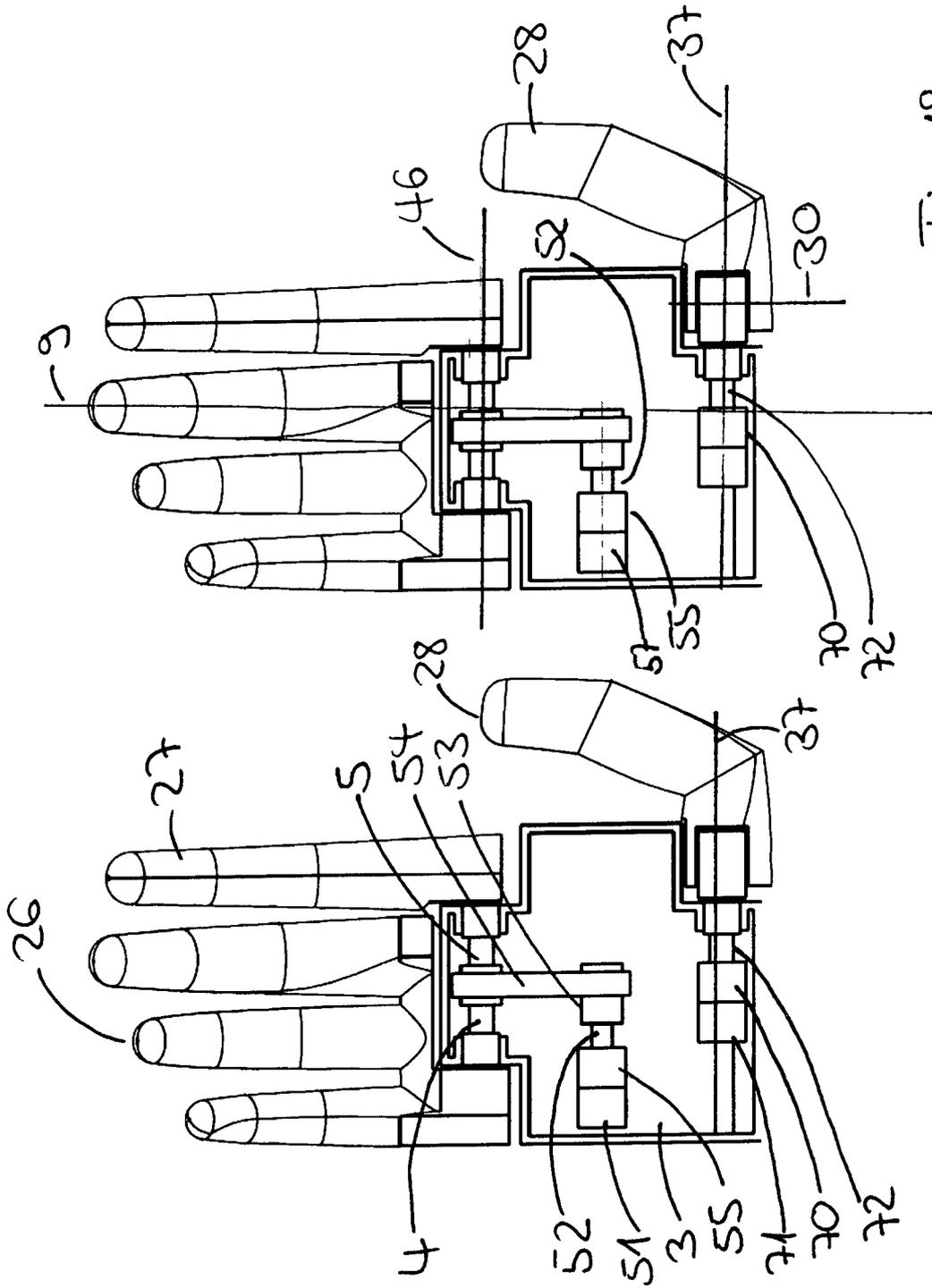


Fig. 18

Fig. 17

-60

-60

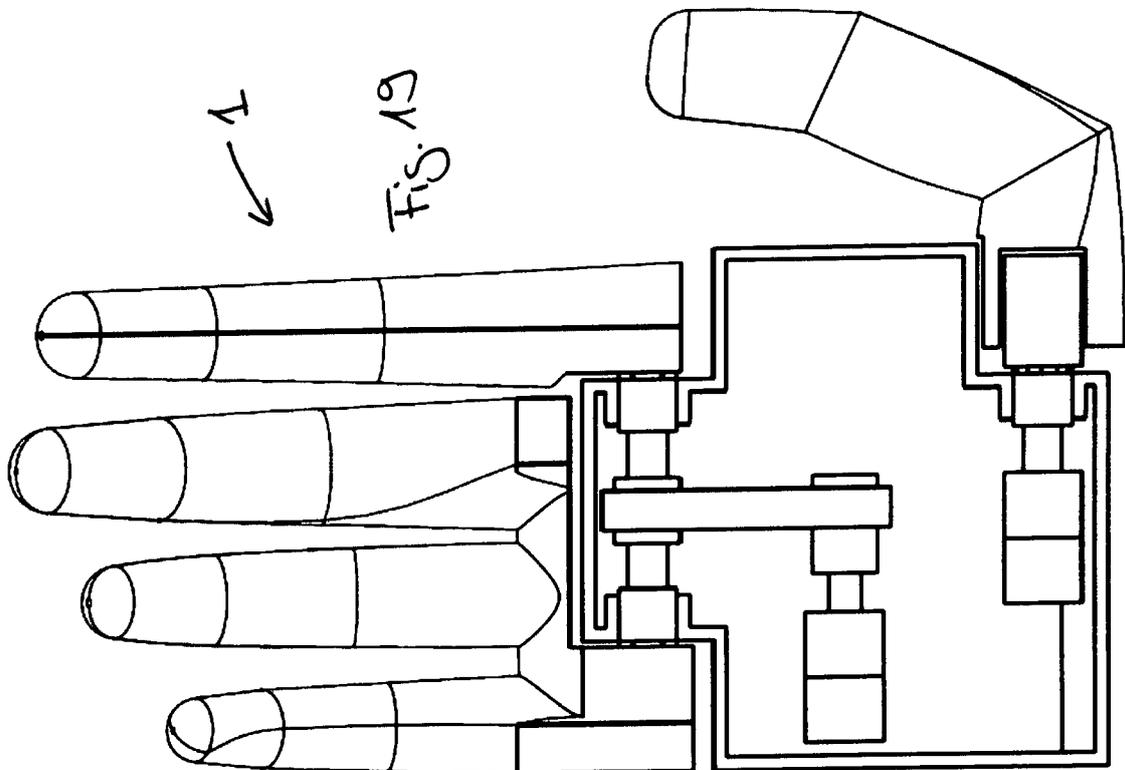
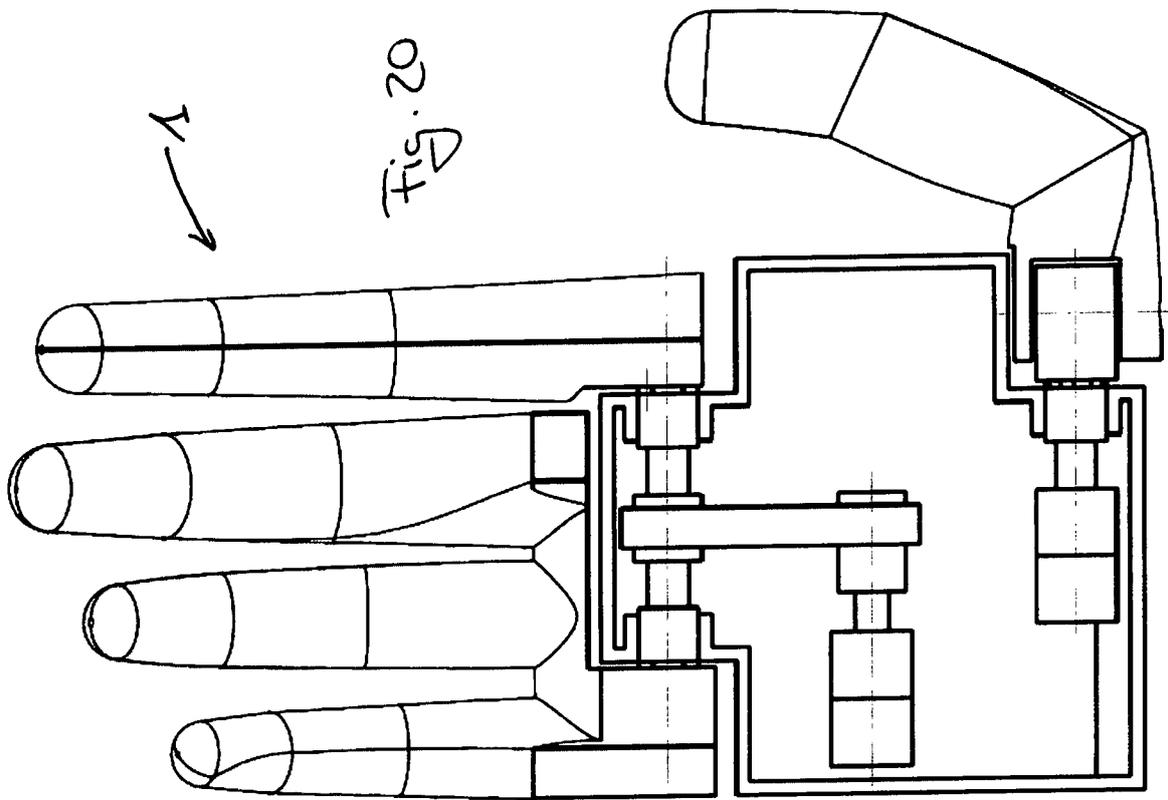


FIG. 22

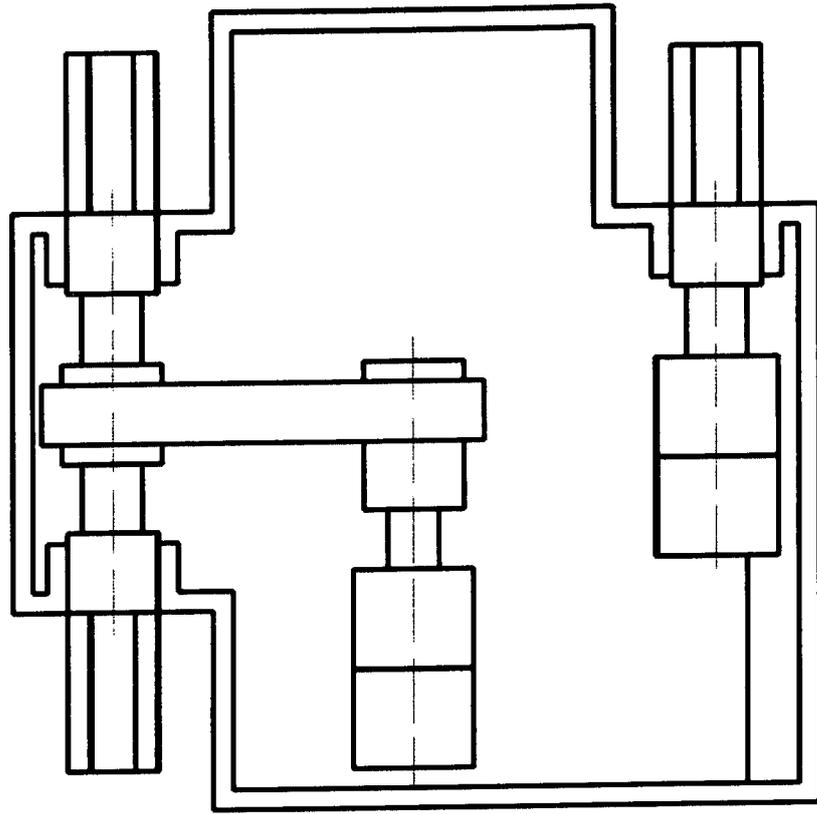
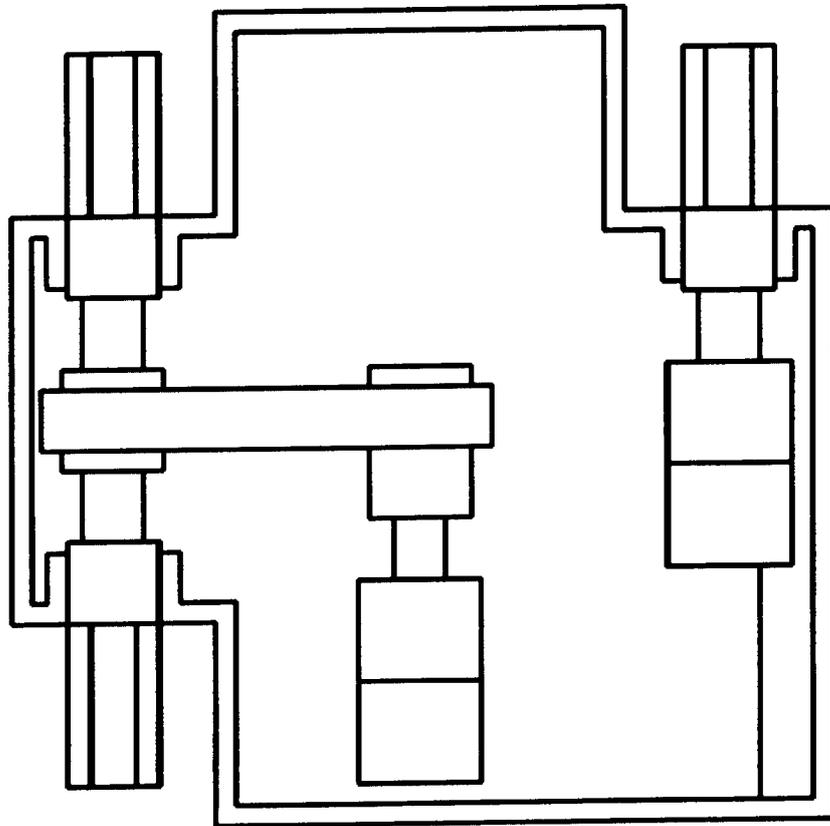


FIG. 21



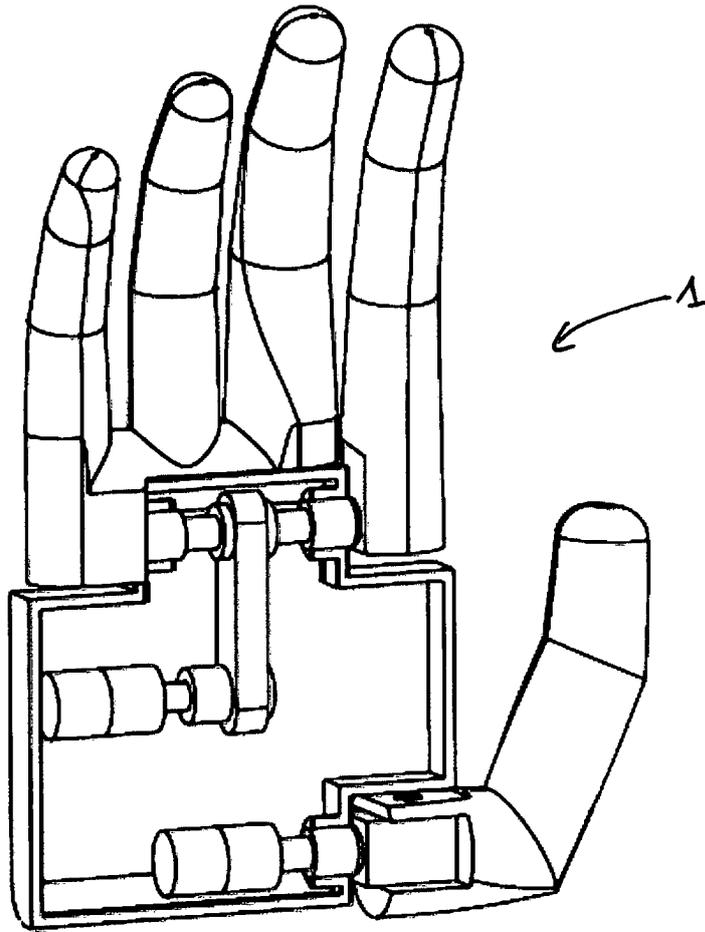
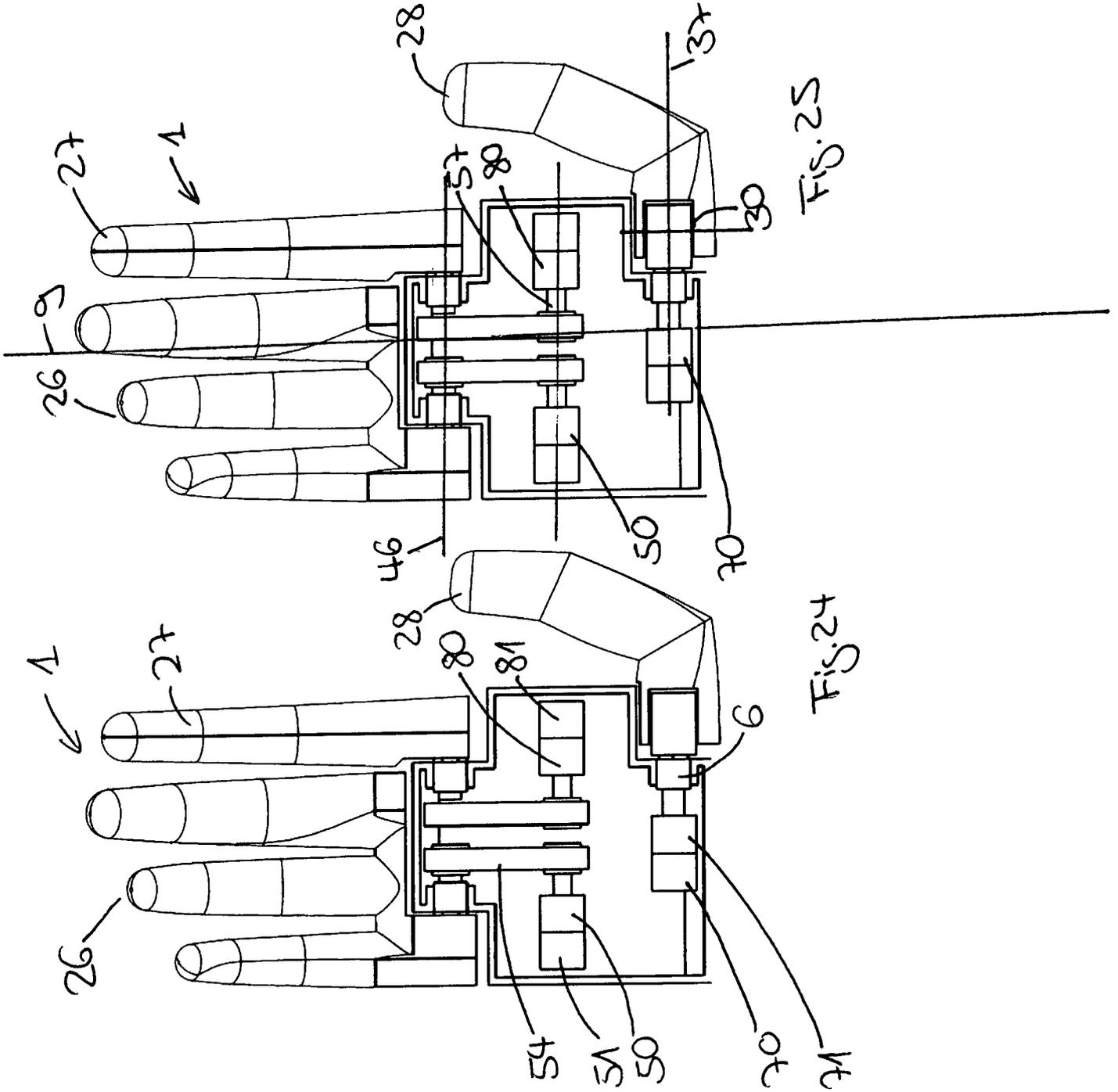


Fig 23



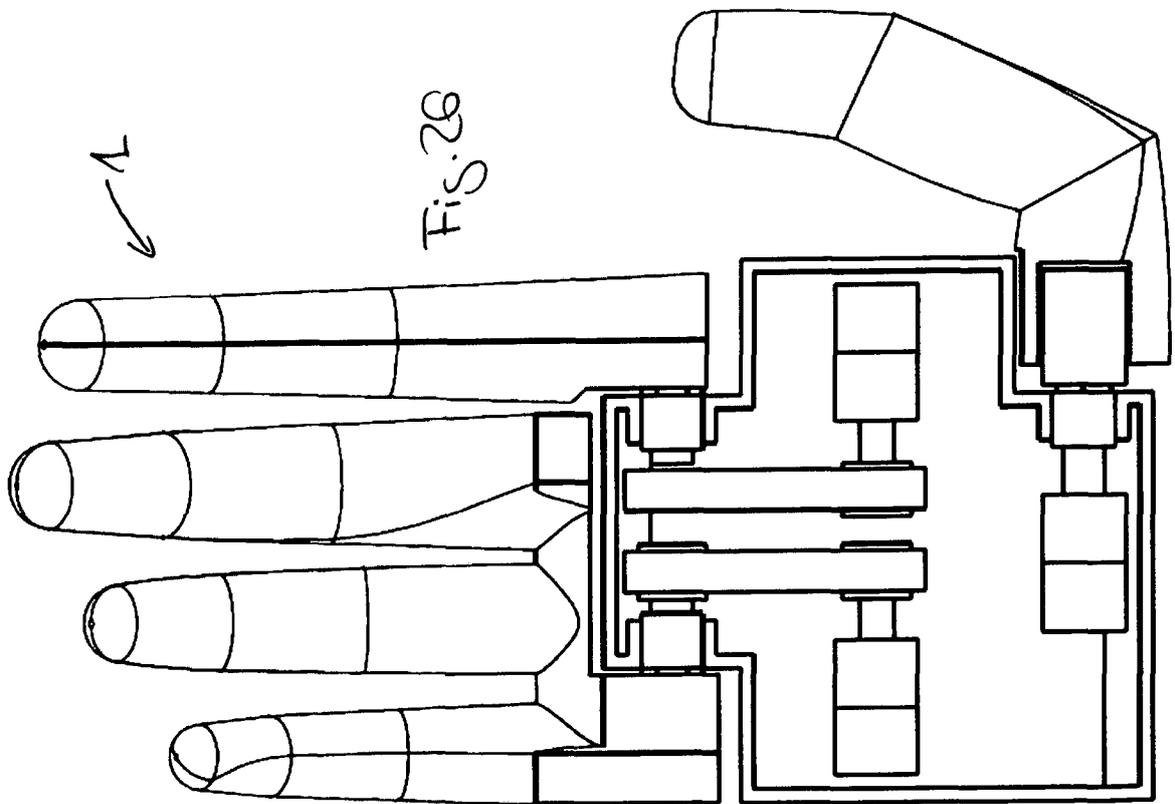
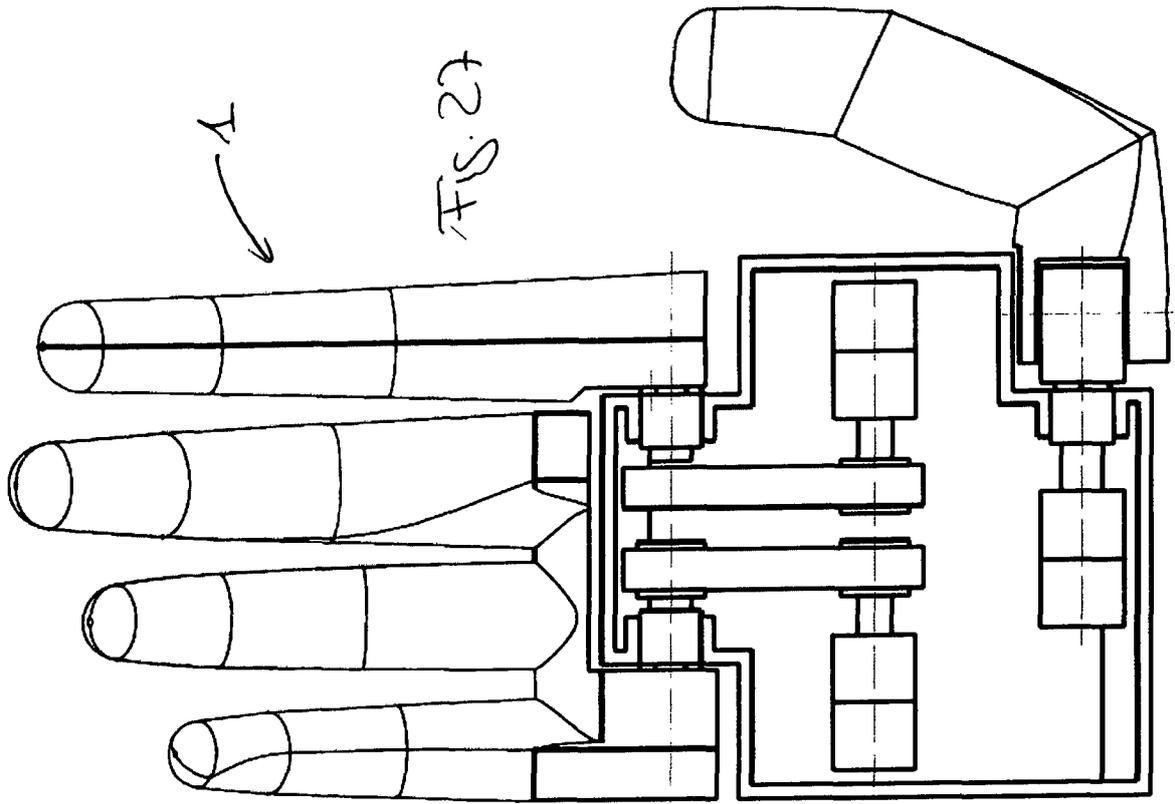


Fig 29
2

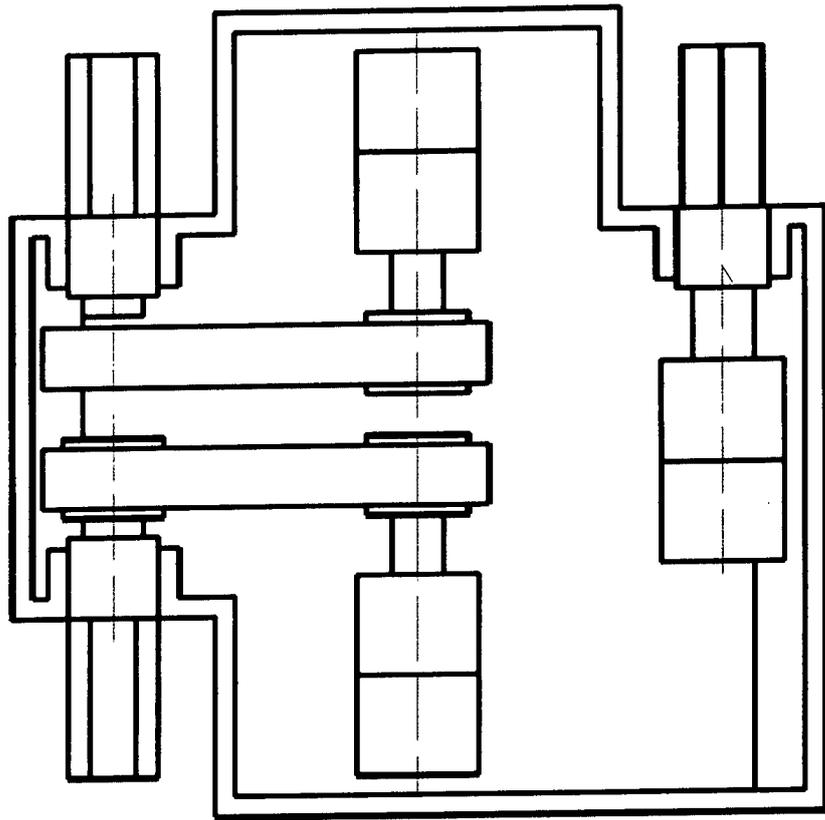
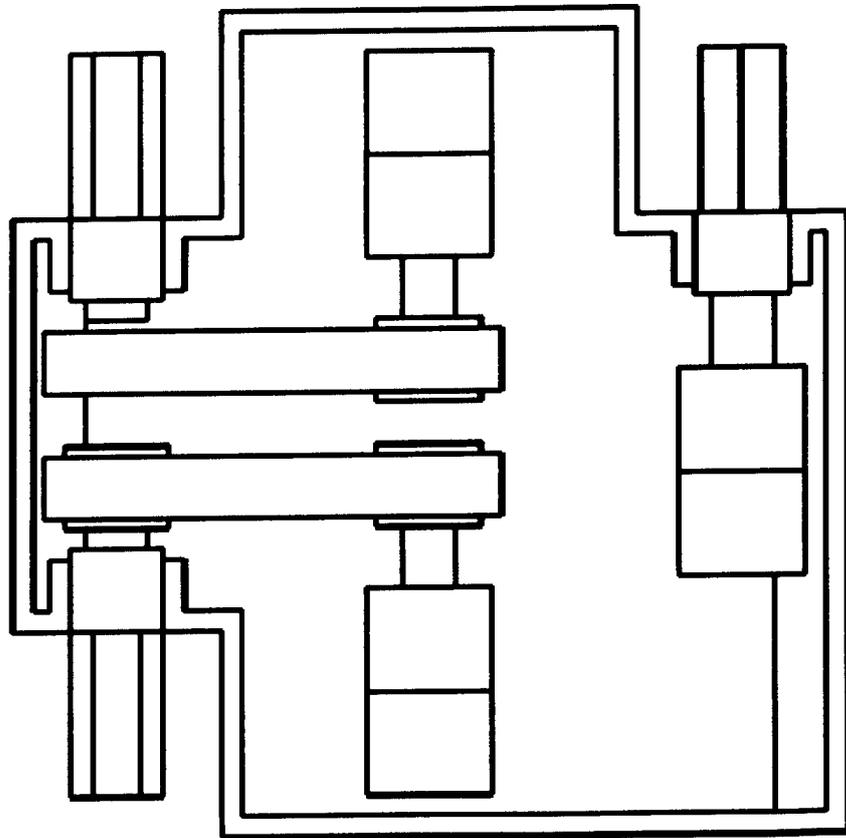


Fig 28
2



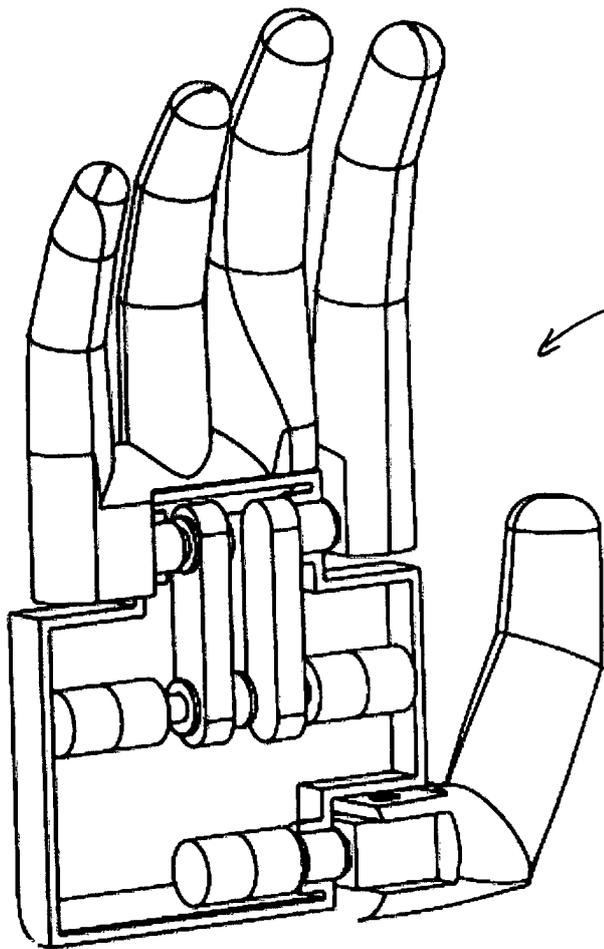


Fig 30

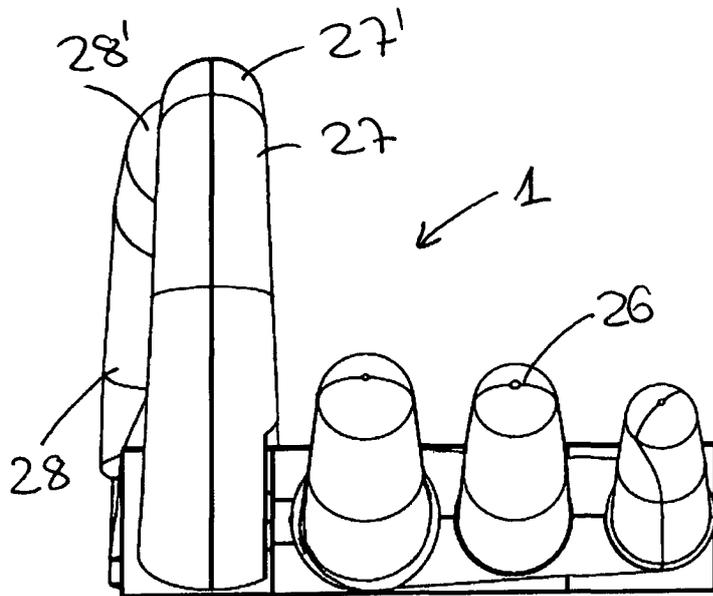


Fig. 31

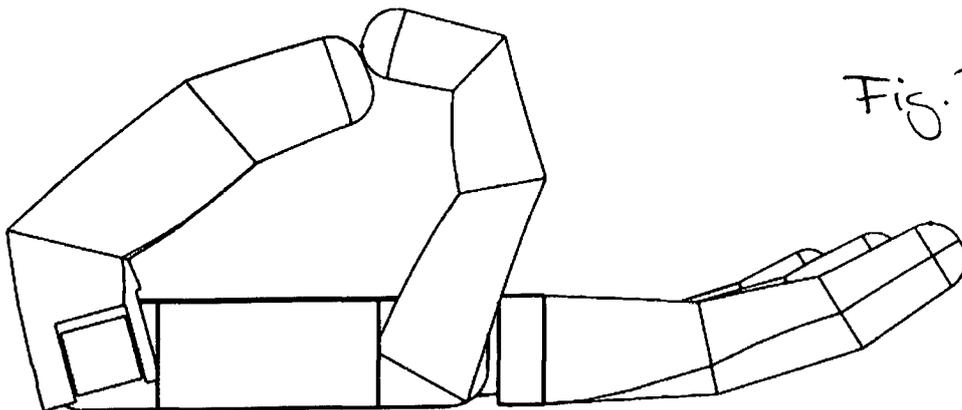


Fig. 32

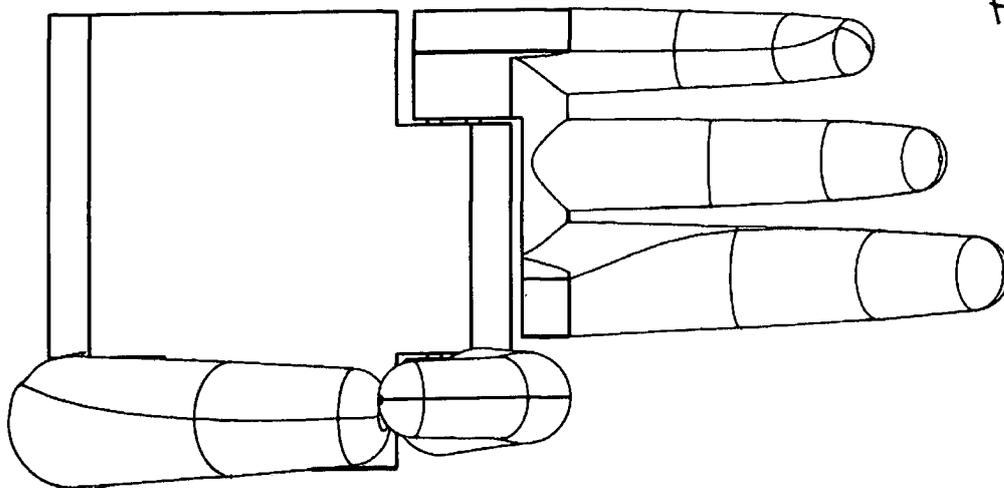
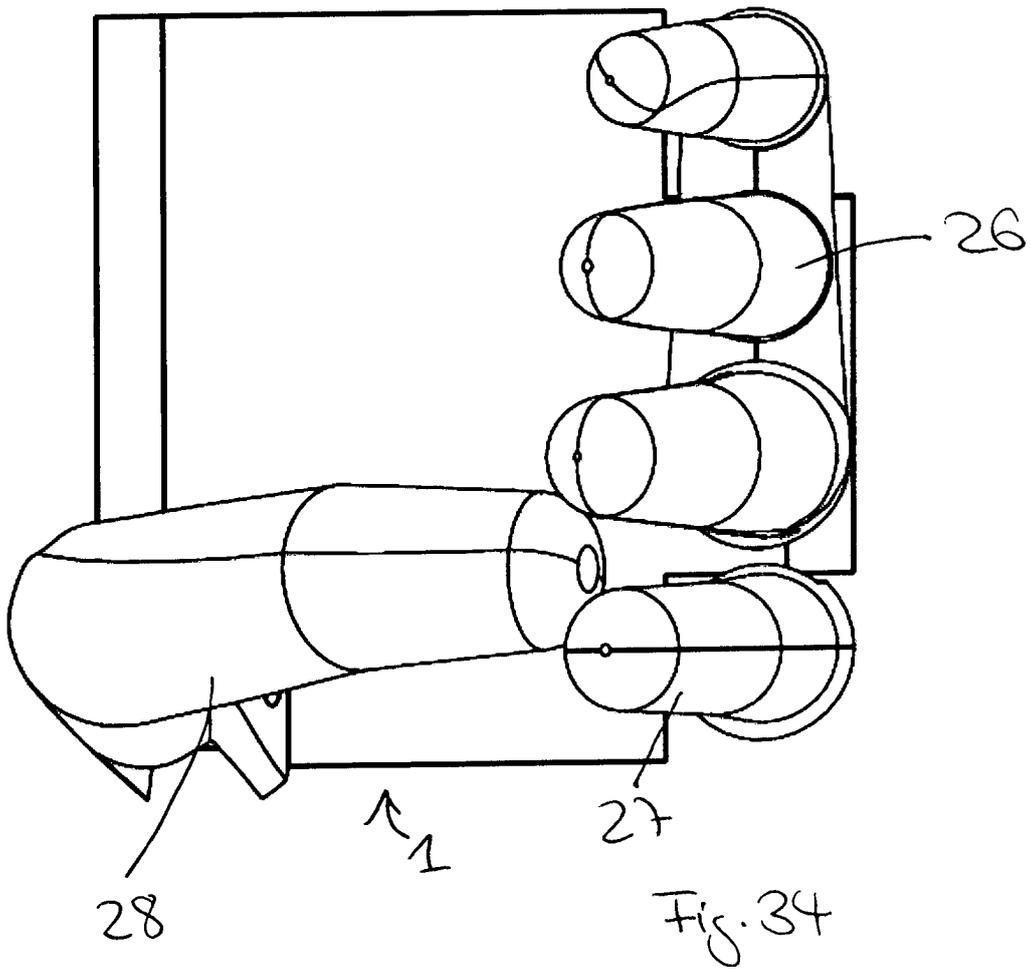
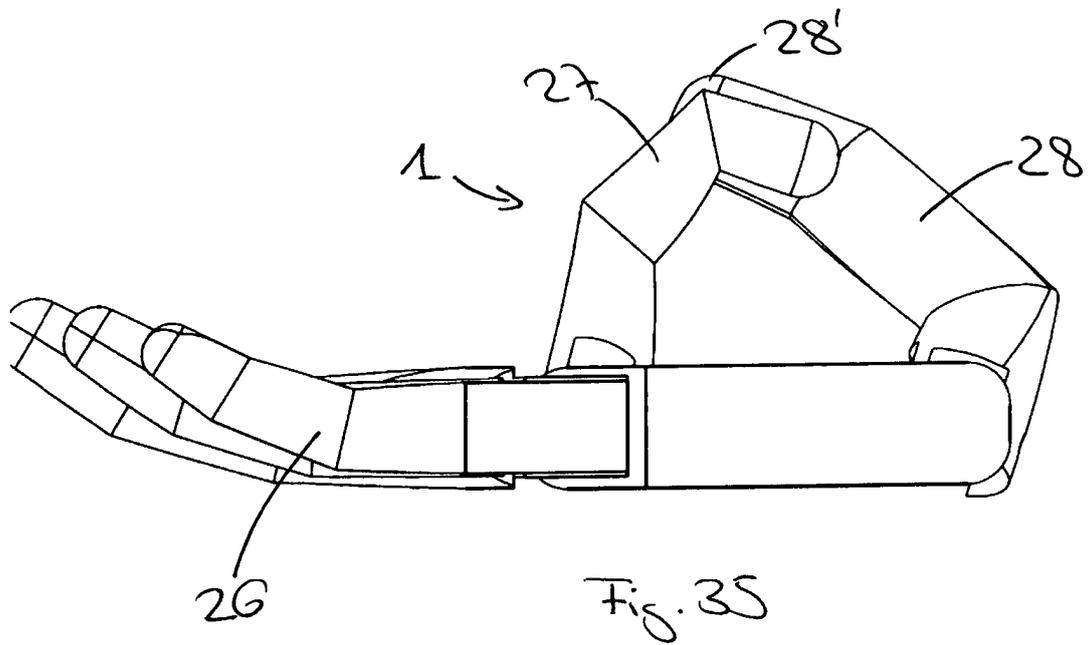


Fig. 33





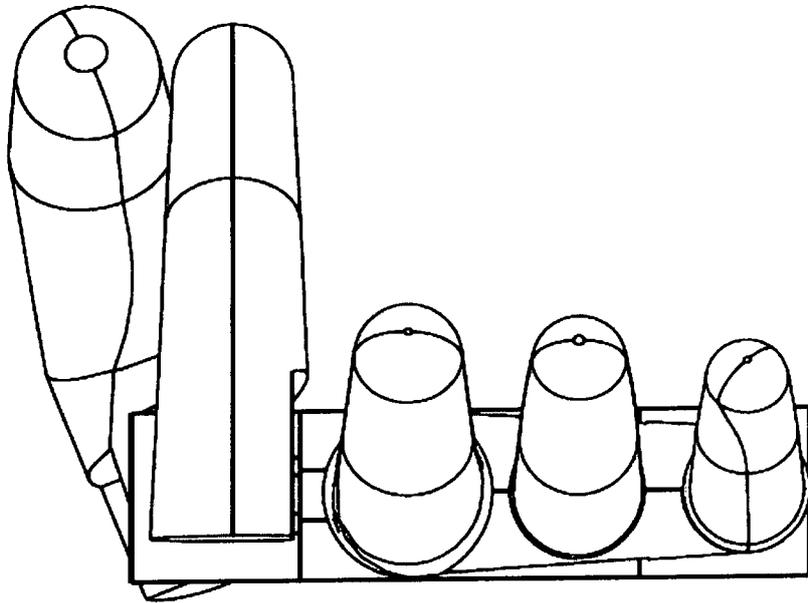


Fig. 36

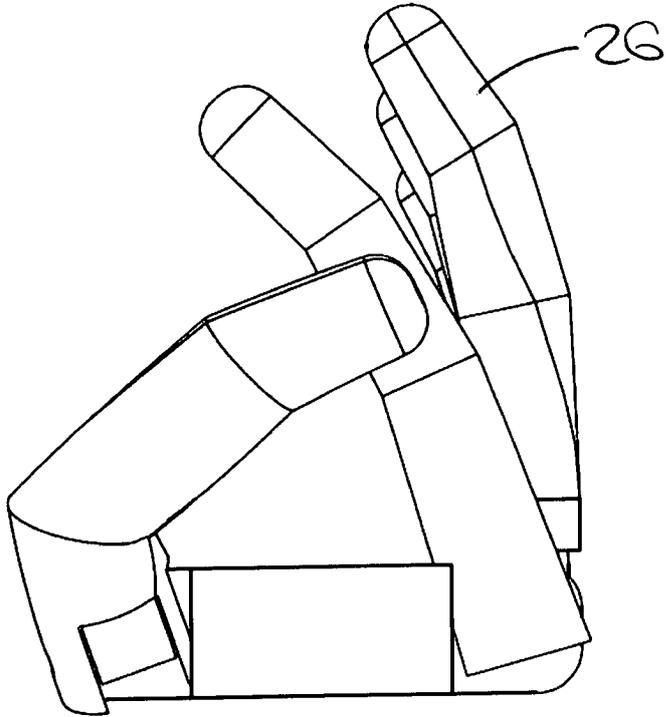


Fig 37

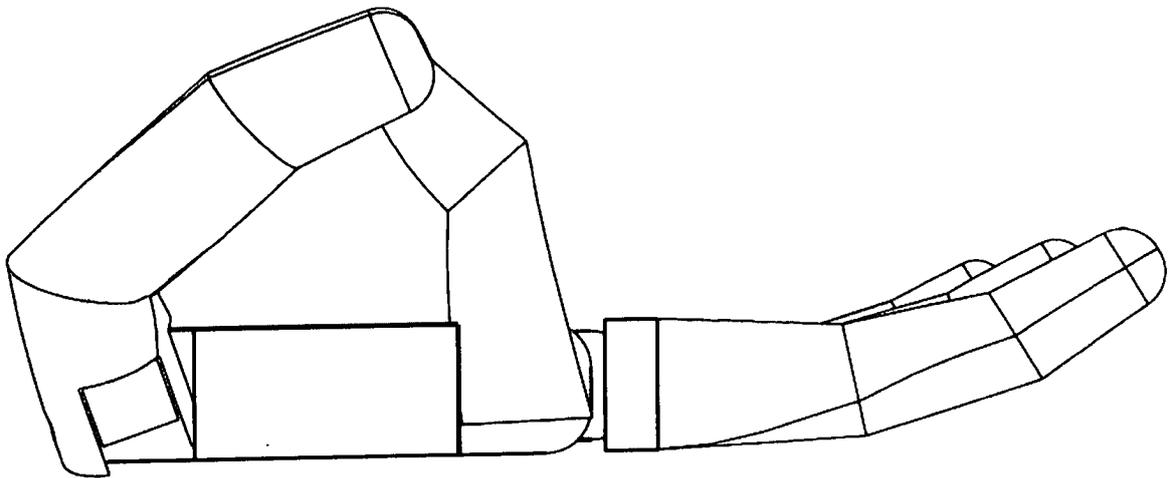


Fig 38

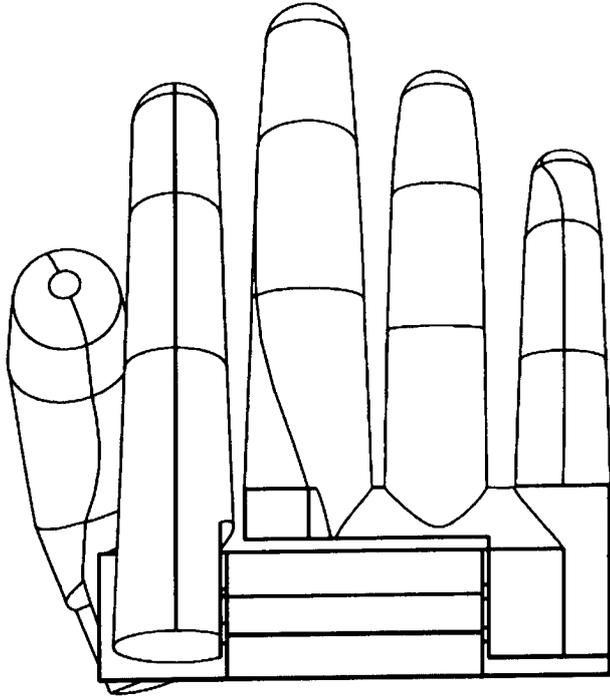


Fig 39

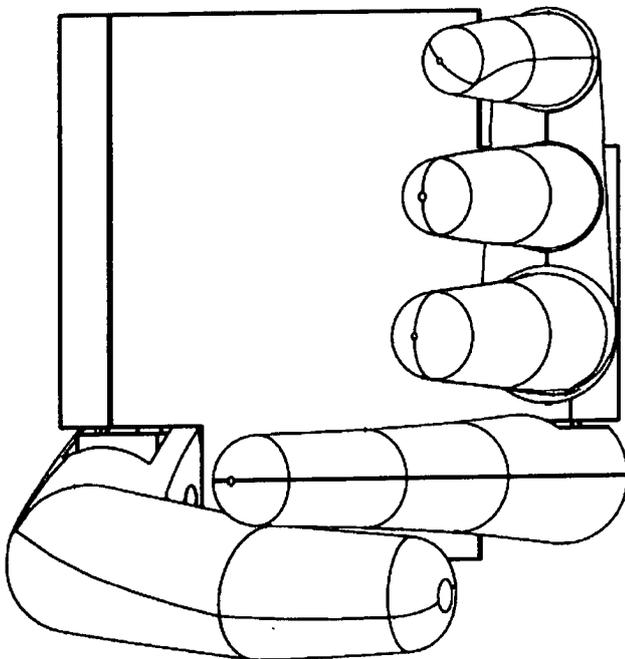


Fig 40

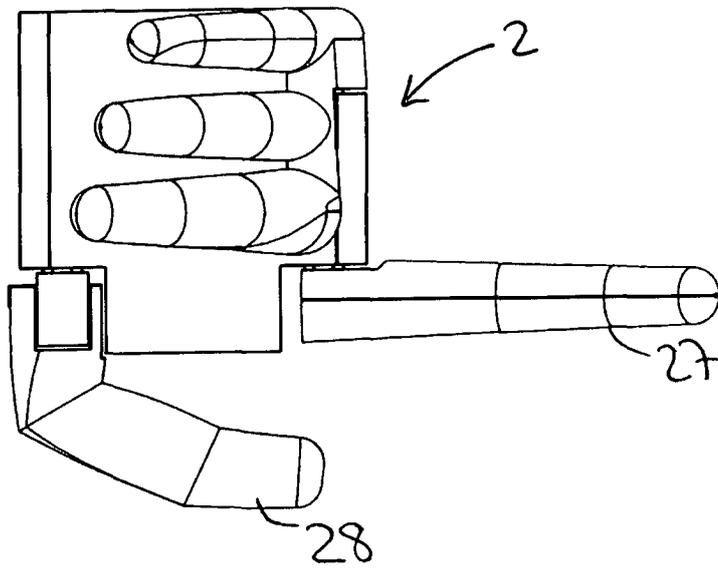


Fig. 41

