



(11)

EP 3 368 712 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.09.2019 Patentblatt 2019/37

(51) Int Cl.:
D04H 18/02 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **16791339.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/075336

(22) Anmeldetag: **21.10.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/072037 (04.05.2017 Gazette 2017/18)

(54) **ENTNADELUNGSWERKZEUG, ENTNADELUNGSEINRICHTUNG UND ENTNADELUNGSVERFAHREN**

NEEDLE REMOVING TOOL, NEEDLE REMOVING DEVICE, AND NEEDLE REMOVING METHOD

OUTIL DE RETRAIT D'AIGUILLES, DISPOSITIF DE RETRAIT D'AIGUILLES ET PROCÉDÉ DE RETRAIT D'AIGUILLES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **26.10.2015 DE 202015105693 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2018 Patentblatt 2018/36

(73) Patentinhaber: **AUTEFA Solutions Germany GmbH**
86316 Friedberg (DE)

(72) Erfinder: **SCHNEIDER, Jan**
86420 Diedorf/Anhausen (DE)

(74) Vertreter: **Ernicke, Klaus Stefan**
ERNICKE Patent-und Rechtsanwälte
Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 941 159 DE-U- 1 912 670
DE-U- 1 923 665 DE-U1-202013 104 925
JP-A- H0 253 951 US-A1- 2003 225 411

EP 3 368 712 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Entnadelungswerkzeug, eine Entnadelungseinrichtung und ein Entnadelungsverfahren mit den Merkmalen im Oberbegriff des Verfahrens- und Vorrichtungshauptansprüche.

[0002] Aus der Praxis sind manuelle Entnadelungswerkzeuge für Nadelbretter bekannt, die von einem Bediener über die Nadeln gesteckt werden, wobei für defekte, insbesondere verbogene oder abgebrochene Nadeln ein Kippen und Einfangen der Nadelspitze in Schräglage des Werkzeugs erforderlich ist.

[0003] Die DE 10 2011 016 755 B3 lehrt den Einsatz eines Knickarmroboters zum automatischen Auf- und Abrüsten sowie Instandhalten eines Nadelbrettes, was einen relativ hohen Bau- und Programmieraufwand erfordert.

[0004] Aus der US 2003/0225411 A1 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Penetrieren eines Knochens und zur Schaffung eines Zugangs zu Knochenmark bekannt.

[0005] Die DE 20 2013 104 925 U1 und die DE 19 12 670 U1 zeigen Austreibhülsen, die auf eine Nadel axial aufgesteckt werden und diese dann ausschieben, wobei aber weder eine Drehbewegung, noch ein drehender Antrieb vorhanden sind.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Entnadelungstechnik aufzuzeigen.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen in den Verfahrens- und Vorrichtungshauptansprüchen.

[0008] Die beanspruchte Entnadelungstechnik, insbesondere das Entnadelungswerkzeug, die Entnadelungseinrichtung und das Entnadelungsverfahren, haben verschiedene Vorteile.

[0009] Zum einen kommen sie mit einem niedrigen Bau-, Kosten- und Platzaufwand aus. Der Entnadelungsprozess kann schnell und sicher erfolgen. Mit dem Entnadelungswerkzeug können intakte und defekte Nadeln erfasst und aus dem Nadelbrett zumindest teilweise ausgetrieben werden. Eine eventuell vorhandene Abzieheinrichtung kann die teilweise ausgetriebenen Nadeln vollends vom Nadelbrett entfernen.

[0010] Ein linear sowie drehend bewegliches und dabei motorisch angetriebenes Austreibmittel kann sowohl intakte, wie auch defekte Nadeln erfassen und austreiben. Durch die Rotation können auch defekte, insbesondere verbogene Nadeln vom hohlen Austreibmittel erfasst und mitgenommen sowie beim Vorschub ausgetrieben werden. Die jeweils angetriebene Rotationsbewegung und axiale bzw. lineare Vorschubbewegung können einander überlagert werden. In einer Prozessvariante können alle Nadeln mit einer Dreh- und Vorschubbewegung ausgetrieben werden.

[0011] Für intakte Nadeln genügt der axiale bzw. lineare Vorschub, wobei die Rotation entfallen kann. Der Austreibprozess kann bei intakten Nadeln schneller ablaufen. Hierbei kann insbesondere die Vorschubge-

schwindigkeit höher als beim Fangen von defekten Nadeln mit überlagerter Rotation sein. Dies erlaubt in einer anderen Prozessvariante eine Leistungssteigerung, wenn defekte Nadeln durch einen vorherigen Detektionsvorgang gefunden und lokalisiert werden, wobei die kombinierte Vorschub- und Rotationsbewegung nur bei diesen defekten Nadeln ausgeführt wird. Die anderen intakten Nadeln können mit dem schnelleren Vorschub ohne Rotation ausgetrieben werden.

[0012] Das Austreibmittel weist in der bevorzugten und besonders effektiven Ausführungsform eine längliche Austreibhülse mit einer axialen und bevorzugt zentralen Bohrung und einem seitlichen Axialschlitz am Hülsenmantel auf. Die Bohrung kann sacklochartig ausgebildet sein und sich samt des Axialschlitzes nur über einen Teilbereich der Hülsenlänge erstrecken.

[0013] Das Austreibmittel weist eine bevorzugt zentrale und längsgerichtete Achse auf, die nachfolgend auch als Zentralachse oder Zentral- und Vorschubachse bezeichnet wird. Das Austreibmittel wird zum Austreiben einer Nadel mit seiner Zentral- und Vorschubachse fluchtend zur Längsachse der Nadel ausgerichtet. Die Vorschubbewegung und ggf. die Rotationsbewegung erfolgen um und entlang der Zentral- und Vorschubachse des Austreibmittels. Bei der Rotation der Austreibhülse kann eine verbogene Nadel im seitlichen Axialschlitz gefangen und aufgenommen werden. Geringfügig verbogene Nadelspitzen können dabei wieder zumindest annähernd in die Soll-Lage ausgerichtet werden. Bei größeren Verbiegungen kann die Nadelspitze abgetrennt, insbesondere abgesichert und aus dem seitlichen Axialschlitz wieder ausgeworfen werden. Hierfür ist es von Vorteil, wenn das Entnadelungswerkzeug und die Nadeln beim Entnadelungsprozess im Wesentlichen horizontal ausgerichtet werden.

[0014] Für das Einfangen einer verbogenen Nadelspitze ist es vorteilhaft, wenn der seitliche Axialschlitz an der frontseitigen Mündung eine die Schlitzmündung erweiternde Schräge aufweist. Die andere Seitenwand kann gerade bzw. axial ausgerichtet sein. Sie kann in Rotationsrichtung der Austreibhülse vorn liegen.

[0015] Für das sichere Einfangen und Austreiben von intakten und vor allem auch defekten, insbesondere verbogenen, Nadeln ist es von Vorteil, wenn das rotierende Austreibmittel, insbesondere eine Austreibhülse, beim axialen Vorschub gerade und starr entlang der Zentral- und Vorschubachse geführt ist. Hierdurch kann ein seitliches Auswandern oder Taumeln des Austreibmittels vermieden werden. Ein Taumeln hat sich in einigen Einsatzfällen als ungünstig erwiesen.

[0016] Ferner ist es von Vorteil, wenn das Verhältnis zwischen der Rotationsgeschwindigkeit und der Vorschubgeschwindigkeit des Austreibmittels eingestellt werden kann. Zwischen den beiden Geschwindigkeiten gibt es je nach Art der Nadeln ein optimales Verhältnis für das sichere Fangen defekter, insbesondere verbogener, Nadeln.

[0017] Ferner ist es in diesem Zusammenhang und

auch generell günstig, wenn das Entnadelungswerkzeug einen Vorschubantrieb und einen Drehantrieb für das Austreibmittel aufweist. Dies sind bevorzugt separate bzw. getrennte Antriebe, die auch unterschiedlich eingestellt bzw. gesteuert oder auch geregelt werden können.

[0018] Bei dem hohlen Austreibmittel, insbesondere der Austreibhülse ist der vordere Frontbereich besonders mechanisch belastet. Für dessen Stabilität ist es vorteilhaft, wenn eine im Wesentlichen plane Stirnwand vorhanden ist. Diese kann randseitig von einer ringförmigen einheitlichen äußeren Phase umgeben sein.

[0019] Zum Fangen einer defekten, insbesondere verbogenen Nadel ist es günstig, wenn der seitliche Axialschlitz mit seiner Hauptebene im Wesentlichen radial zur Zentralachse und der bevorzugt zentralen Bohrung ausgerichtet ist. Der seitliche Axialschlitz weist vorteilhafterweise parallele Seitenwände auf. Im vorderen Bereich des Austreibmittels, insbesondere der Austreibhülse und deinem dortigen Kopfteil kann die Schlitzweite relativ klein sein. Sie kann sich in dem an das Kopfteil anschließenden hinteren Schlitzbereich beidseitig in einer Auskehlung erweitern. Die Ausweitung kann gerundete vordere und rückwärtige Bereiche aufweisen. Diese Ausbildung ist kosten- und fertigungsgünstig. Außerdem erleichtert die beidseits verbreitete Auskehlung den Auswurf von abgetrennten Nadelspitzen.

[0020] Die Entnadelungseinrichtung weist für die relative Positionierung des Nadelbretts und seiner Nadeln einerseits und des Entnadelungswerkzeugs andererseits einen geeigneten und bevorzugt mehrachsigen Manipulator auf. Dieser kann das Entnadelungswerkzeug und/oder das Nadelbrett bewegen. Vorzugsweise ist das Entnadelungswerkzeug stationär angeordnet und der Manipulator bewegt das Nadelbrett. Für die besagte Relativbewegung ist der Manipulator bevorzugt mehrachsig ausgebildet. Der Manipulator kann für die Positionieraufgaben exakt gesteuert werden und ist hierfür mit einer entsprechenden Steuerung und einer Referenzierungseinrichtung zur Lagedefinition des Nadelbretts relativ zum Manipulator ausgerüstet. Die Entnadelungseinrichtung kann ferner eine Detektionseinrichtung für defekte Nadeln aufweisen. Diese arbeitet bevorzugt optisch und kann insbesondere als Kamera ausgebildet sein, welche ebenfalls mit der Steuerung verbunden ist und die defekten Nadeln auch exakt lokalisieren kann.

[0021] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0022] Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1: eine Entnadelungseinrichtung in einer perspektivischen Gesamtansicht,

Figur 2: eine perspektivische Detailansicht eines Entnadelungswerkzeugs mit einer Detektionseinrichtung für defekte Nadeln und einer Abziehein-

richtung in Verbindung mit einem Manipulator zur mehrachsigen Bewegung eines Nadelbretts,

5 Figur 3: eine Schemadarstellung von Entnadelungswerkzeug und Nadelbrett mit intakten und defekten Nadeln,

10 Figur 4: eine Schemadarstellung des Zusammenwirkens von Entnadelungswerkzeug, Nadelbrett und Abzieheinrichtung,

15 Figur 5 und 6: das Entnadelungswerkzeug mit Austreibmittel und Antrieben in verschiedenen perspektivischen Ansichten

20 Figur 7: eine abgebrochene und vergrößerte perspektivische Ansicht des vorderen Endes einer Austreibhülse,

25 Figur 8 bis 11: die Austreibhülse von Figur 7 in verschiedenen Seitenansichten und einer Frontansicht sowie einem Längsschnitt gemäß Schnittrlinie X-X von Figur 11,

30 Figur 12 und 13: vergrößerte Details XII und XIII von Figur 9 und 10,

35 Figur 14: eine andere abgebrochene perspektivische Ansicht des vorderen Endes der Austreibhülse.

[0023] Die Erfindung betrifft ein Entnadelungswerkzeug (2) und eine mit einem solchen Entnadelungswerkzeug (2) ausgerüstete Entnadelungseinrichtung (1). Die Erfindung betrifft ferner ein Entnadelungsverfahren.

40 **[0024]** Das Entnadelungswerkzeug (2) und die Entnadelungseinrichtung (1) sowie das Entnadelungsverfahren dienen dazu, intakte Nadeln (4) und defekte Nadeln (5) aus einem Nadelbrett (3) auszutreiben. Die Nadel (4,5) wird dabei mit einer von ihrer Spitze (6) her einwirkenden Kraft und Bewegung nach hinten aus dem Nadelbrett (3) zumindest teilweise ausgeschoben oder ausgestoßen. Eine teilweise ausgeschobene bzw. ausgetriebene Nadel (4,5) kann an der gegenüberliegenden Seite des Nadelbretts (3) von einer Abzieheinrichtung (31) gegriffen und aus dem Nadelbrett (3) entfernt werden. Die Abzieheinrichtung (31) kann Bestandteil der Entnadelungseinrichtung (1) sein.

55 **[0025]** Figur 3 und 4 verdeutlichen in einer Schemadarstellung die Form der Nadeln (4,5). Sie weisen einen vorzugsweise geraden Schaft auf, der am rückwärtigen Ende umgebogen ist. Die bevorzugt rechtwinklige Umbiegung wird als Crank (8) oder Krücke bezeichnet. Die Nadel (4,5) weist am vorderen Ende eine Nadelspitze (6)

mit einem relativ geringen Durchmesser auf. Im Bereich der Nadelspitze (6) können am seitlichen Schaftbereich und an der Spitze Vorsprünge oder Widerhaken angeordnet sein. Die Nadelspitze (6) kann eine Länge von mehreren Zentimetern haben. An die Nadelspitze (6) schließt sich in Richtung zum hinteren Nadelende mindestens eine Schaftverdickung (7) an. Diese kann einen Austreibwiderstand für das Austreibwerkzeug (2) bilden. In den gezeigten Ausführungsformen ist der Nadelquerschnitt im Wesentlichen kreisrund oder oval ausgebildet. Er kann alternativ zumindest bereichsweise eine andere, z.B. prismatische oder sternförmige Gestalt haben.

[0026] Die Nadeln (4,5) sind mit ihrem verdickten rückwärtigen Bereich in eine Öffnung (10) des Nadelbretts (3) klemmend eingesetzt und orthogonal zur Brettebene ausgerichtet. Der Crank (8) liegt an der der Nadelspitze (6) gegenüberliegenden Rückseite des Nadelbretts (3). Das Nadelbrett (3) wird bei einer Nadelmaschine eingesetzt, mit der textile Fasermaterialien, insbesondere Non-Woven-Faserbahnen oder Faservliese vernadelt und verfestigt werden. Die gezeigten Nadeln (4,5) sind hierfür entsprechend ausgebildet. Alternativ können das Nadelbrett (3) und die Nadeln (4,5) anderen Zwecken dienen und einer entsprechend andere Ausbildung haben.

[0027] Wie Figur 3 verdeutlicht, sind die intakten Nadeln (4) gerade und entlang ihrer zentralen Längsachse (9) ausgerichtet. Beim Vernadelungsprozess können einzelne Nadeln beschädigt werden. Diese in Figur 3 gezeigten defekten Nadeln (5) sind z.B. im Bereich der Nadelspitze (6) verbogen. Sie können auch verbogen und abgebrochene Nadelspitzen (6) aufweisen. Mit dem Entnadelungswerkzeug (2) können sowohl intakte Nadeln (4) wie auch defekte Nadeln (5) aus dem Nadelbrett (3) ausgetrieben werden.

[0028] Das Entnadelungswerkzeug (2) weist ein hohles mechanisches Austreibmittel (11) für intakte und defekte Nadeln (4,5) auf. Das Austreibmittel (11) kann gedreht sowie linear bewegt werden und wird dabei motorisch angetrieben. Das Austreibmittel (11) weist eine bevorzugt zentrale und längsgerichtete Achse (17) auf. Die Zentralachse (17) ist zugleich die Vorschubachse für die lineare Vorschubbewegung und die Drehachse für die Rotationsbewegung des Austreibmittels (11).

[0029] Das Austreibmittel wird gemäß Figur 3 zum Austreiben einer Nadel (4,5) mit seiner Zentral- und Vorschubachse (17) fluchtend zur Längsachse (9) der betreffenden Nadel (4,5) ausgerichtet. Das um die Zentralachse (17) rotierende Austreibmittel (11) wird beim axialen Vorschub exakt gerade und starr entlang der Zentral- und Vorschubachse (17) geführt.

[0030] Das Verhältnis zwischen Rotationsgeschwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeit des Austreibmittels (11) kann auf einen geeigneten Wert eingestellt werden. Dieser kann z.B. durch Versuche ermittelt oder aus einer Technologie-Datenbank bezogen werden. Das besagte Geschwindigkeitsverhältnis kann ggf. auch gesteuert oder geregelt werden.

[0031] Die Entnadelungseinrichtung (1), insbesondere das Entnadelungswerkzeug (2) weist einen Vorschubantrieb (29) und einen Drehantrieb (28) für das Austreibmittel (11) auf. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um separate bzw. getrennte motorische Antriebe (28,29). Diese können z.B. als Elektromotoren, Luftmotoren oder dgl. ausgebildet sein. Die Antriebe (28,29) können ggf. in gegenseitiger Abhängigkeit und unter Beachtung des optimierten Geschwindigkeitsverhältnisses eingestellt, vorzugsweise gesteuert oder ggf. auch in Verbindung mit einer entsprechenden Sensorik geregelt werden.

[0032] Das Austreibmittel (11) kann in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein. In den gezeigten und bevorzugten Ausführungsbeispielen weist das Austreibmittel (11) eine längliche Austreibhülse (12) auf, welche eine axiale und bevorzugt zentrale Bohrung (18) und einen seitlichen Axialschlitz (20) am Hülsenmantel (19) aufweist. Die Längsachse der Austreibhülse (12) ist die besagte Zentralachse (17).

[0033] Die Austreibhülse (12) bzw. der Hülsenmantel (19) hat vorzugsweise eine gerade Form und einen z.B. kreisrunden oder ovalen Außenumfang. Alternativ ist eine prismatische Umfangskontur möglich. Die schlanke Austreibhülse (12) hat einen so kleinen Durchmesser, dass sie beim Austreiben einer Nadel (4,5) genügend Abstand zu den Nachbarnadeln im Nadelbrett (3) hat.

[0034] Der seitliche Axialschlitz ist mit seiner zentralen Hauptebene bevorzugt radial zur Zentralachse (17) ausgerichtet. Die seitlichen Schlitzwände können parallel zueinander und zur besagten Hauptebene ausgerichtet sein. Der seitliche Axialschlitz (20) reicht in der Tiefe bis zur Bohrung (18) und mündet dort. Der seitliche Axialschlitz (20) ist dadurch am Hülsenmantel (19) nach außen und nach innen zur Bohrung (18) offen.

[0035] Wie Figur 8 bis 10 verdeutlichen, gliedert sich das Austreibmittel (11), insbesondere die Austreibhülse (12), in einen vorderen hohlen Endbereich (15) und einen hinteren z.B. massiven Endbereich (16). Die axiale Bohrung (18) und der Axialschlitz (20) sind am vorderen Endbereich (15) des Austreibmittels (11), insbesondere der Austreibhülse (12), angeordnet. Sie sind in ihrer Weite an die Breite der Nadelspitze (6) angepasst.

[0036] Die axiale Bohrung (18) und der seitliche Axialschlitz (20) sind bevorzugt gleich lang. Sie reichen ausgehend von der Frontseite nur über einen Teil der Länge des Austreibmittels (11), insbesondere der Austreibhülse (12). Ihre Länge ist auf die Länge der Nadelspitze (6) bis zu einem Austreibwiderstand (7), insbesondere der besagten Schaftverdickung, abgestimmt. Das Austreibmittel (11), insbesondere die Austreibhülse (12), kann somit beim Austreiben die Nadelspitze (6) in ihrer axialen Bohrung (18) und in ihrem seitlichen Axialschlitz (20) aufnehmen.

[0037] Der seitliche Axialschlitz (20) weist an einem vorderen Ende der Austreibhülse (12) und einem dortigen Kopfteil (22) eine Weite auf, die dem Durchmesser der axialen Bohrung (18) entspricht. Die seitlichen und bevorzugt parallelen Schlitzwände schließen gemäß Fi-

gur 11 im wesentlichen tangential an den Umfang der bevorzugt kreisrunden Bohrung an.

[0038] An seinem hinteren und an das Kopfteil (22) anschließenden Bereich kann der seitliche Axialschlitz (20) eine beidseitig verbreiterte Schlitzweite (21) und ggf. eine Auskehlung aufweisen. Die Schlitzweite ist hier größer als im Bereich des Kopfteils (22). Das rückwärtige Ende der Auskehlung (21) bzw. des Axialschlitz (20) ist gemäß Figur 10, 11 und 14 gerundet. Desgleichen ist auch die Stufe am Übergang zum Kopfteil (22) gerundet. Die Auskehlung (21) kann z.B. durch einen Scheibenfräser und der schmalere Schlitzbereich am Kopfteil (22) durch ein Erodierwerkzeug gebildet werden. Die Schlitzerweiterung (21) ist vorteilhaft, aber nicht zwingend notwendig.

[0039] Die axiale Bohrung (18) und der seitliche Axialschlitz (20) haben am vorderen Ende der Austreibhülse (12), insbesondere des Kopfteils (22), eine gemeinsame Mündung (23). Eine Seitenwand des Axialschlitzes (20) weist an der Mündung (23) eine Schräge (26) auf, welche die stirnseitige Schlitzmündung nach außen hin erweitert. Die Schräge (26) ist gegenüber der angrenzenden Schlitzwand in zwei Richtungen geneigt. Sie aus der Schlitzwandebene nach außen schräg abgewinkelt und außerdem um die Längsrichtung der Schlitzwand gedreht.

[0040] Die Schräge (26) ist vorzugsweise als ebener Wandbereich ausgebildet. Sie kann von vorn gemäß Figur 11 gesehen einen spitzen Winkel von z.B. 20° bis 50°, vorzugsweise ca. 30°, mit der Zentralachse (17) einschließen. Die andere und gegenüber liegende Schlitzwand kann eine gerade und axiale Ausrichtung haben.

[0041] In der gezeigten und bevorzugten Ausführungsform liegt in der bei Figur 5 durch einen Pfeil angedeuteten Drehrichtung der Austreibhülse (12) die gerade und axiale Schlitzwand vorn. Bei der Rotation gerät Sie dadurch zuerst in Eingriff mit einer gebogenen Nadelspitze (6) einer defekten Nadel (5) und nimmt diese mit. Die in Drehrichtung weiter hinten liegende Schräge (26) kann das Eindringen der besagten Nadelspitze (6) in den seitlichen Axialschlitz (20) unterstützen und kann als schräge Anleitfläche wirken.

[0042] Die Austreibhülse (12) kann an ihrem vorderen Ende eine im Wesentlichen plane Stirnwand aufweisen. Diese umgibt die besagte Mündung (23). Die Stirnwand kann eben oder mit einer leichten konvexen Wölbung ausgebildet sein. Sie kann rechtwinklig zur Zentralachse (17) ausgerichtet sein. Ferner kann die Austreibhülse (12) am besagten vorderen Ende randseitig eine ringförmige einheitliche äußere Fase (24) aufweisen. Diese grenzt an die plane Stirnwand an. An der Mündung (23) der axialen Bohrung (18) ist eine innere Fase (25) angeordnet.

[0043] Zum Austreiben einer Nadel (4,5) werden das Austreibmittel (11), insbesondere die Austreibhülse (12), und die besagte Nadel (4,5) koaxial zueinander ausgerichtet, wobei das Austreibmittel (11) anschließend axial vorgeschoben wird und dabei ggf. um die Zentralachse

(17) rotiert. Die gerade Nadelspitze (6) einer intakten Nadel (4) oder einer zwar abgebrochenen, aber immer noch geraden Nadel (5) taucht widerstandsfrei in die axiale Bohrung (18) ein.

5 **[0044]** Am Ende der axialen Vorschubbewegung schlägt das Austreibmittel (11) mit seinem vorderen Ende, insbesondere mit der Mündung (23), an einem Austreibwiderstand (7), z.B. einer Schaftverdickung oder einem anderen seitlich Vorsprung, der Nadel (4,5) an und drückt dann bei einer fortgesetzten Vorschubbewegung die besagte Nadel nach hinten aus der Öffnung (10) im Nadelbrett (3). Die Nadel (4,5) kann dabei vollständig oder teilweise aus dem Nadelbrett (3) geschoben werden.

10 **[0045]** Die Rotation des Austreibmittels (11) um die Zentralachse (17) ist nur bei einem Austreiben einer defekten Nadel (5) mit einer verbogenen Nadelspitze (6) erforderlich. Durch die Rotation wird die verbogene Nadelspitze (6) im seitlichen Axialschlitz (20) gefangen und aufgenommen. Eine stärker verbogene Nadelspitze (6) kann dabei abgetrennt, insbesondere abgesichert werden. Die abgetrennte Nadelspitze (6) kann aus dem hinteren erweiterten Schlitzbereich (21) bzw. aus der Auskehlung ausgeworfen werden. Über den weiteren Vorschubweg wird die defekte Nadel (5) in der vorerwähnten Weise durch Anschlag des vorderen Endes des Austreibmittels (11) am Austreibwiderstand (7) nach hinten aus der Aufnahmeöffnung (10) ausgeschoben bzw. ausgestoßen.

20 **[0046]** Die auf der gegenüberliegenden Seite des Nadelbretts (3) angeordnete Abzieheinrichtung (31) kann eine steuerbare Zange oder ein anderes geeignetes Greifinstrument zum bevorzugt mechanischen Greifen des rückwärtigen Nadelendes, insbesondere des Cranks (8), aufweisen und bei einer Rückzugbewegung die gefasste Nadel (4,5) aus dem Nadelbrett (3) herausziehen. Die freigelegte Nadel kann wiederverwendet oder verworfen werden. Sie kann dabei einer z.B. optischen Prüfung unterzogen und klassifiziert werden. Die Abzieheinrichtung (31) kann Bestandteil einer Benadelungseinrichtung sein, mit der anschließend neue Nadeln oder wiederverwendete gebrauchte Nadeln in die Öffnungen (10) des Nadelbretts (3) eingesetzt werden.

25 **[0047]** Das Austreibmittel (11), insbesondere die Austreibhülse (12), ist an ihrem hinteren Endbereich (16) einerseits mit einer Aufnahme (27), insbesondere einer Hülsenaufnahme, verbunden. Hierbei kann eine Lagerung (13) zwischen der Aufnahme (27) und dem Austreibmittel (11) vorhanden sein. Die Lagerung (13) kann z.B. eine Gleit- oder Wälzlageranordnung, insbesondere eine gespannte Schräglageranordnung, aufweisen. Diese kann sowohl einkombiniertes Radiallager und Axiallager bilden. Durch die Lagerung (13) sind eine präzise konzentrische Drehlagerung und ein exakter Rundlauf des Austreibmittels (11) gewährleistet.

30 **[0048]** Die Aufnahme (27) ist mit einem der beiden Antriebe (28,29), insbesondere dem Drehantrieb (28), verbunden. Der Drehantrieb (28) kann seinerseits am Vor-

schubantrieb (29) angeordnet oder von diesem beaufschlagt sein. Die Aufnahme (27) und das Austreibmittel (11) sind beim Vorschub entlang der Zentralachse (17) exakt gerade und starr geführt. Hierfür kann z.B. die Aufnahme (27) an einer schlitzenartigen Geradföhrung gelagert und geführt sein. Beim Vorschub kann der Drehantrieb (28) mitbewegt werden.

[0049] Für das besagte Austreiben werden die beaufschlagte Nadel (4,5) bzw. das Nadelbrett (3) und das Entnadelungswerkzeug (2) relativ zueinander bewegt und positioniert. Hierfür ist ein steuerbarer Manipulator (30) vorgesehen, der mit einer nicht dargestellten Steuerung der Entnadelungseinrichtung (1) verbunden ist. Der Manipulator (30) kann das Entnadelungswerkzeug (2) oder das Nadelbrett (3) oder beide relativ zueinander bewegen.

[0050] In der gezeigten und bevorzugten Ausführungsform bewegt der Manipulator (30) das Nadelbrett (3) und positioniert es mit der jeweils auszutreibenden Nadel (4,5) gegenüber dem an einem Gestell (14) stationär gehaltenen Entnadelungswerkzeug (2). Die Abzieheinrichtung (31) kann ebenfalls stationär und dem Entnadelungswerkzeug (2) axial gegenüberliegend am Gestell (14) der Entnadelungseinrichtung (1) angeordnet sein.

[0051] Der Manipulator (30) hat bevorzugt mehrere Bewegungsachsen, die in Figur 1 und 3 durch Pfeile symbolisiert sind. Er kann dabei eine beliebige Zahl und Kombination von rotatorischen und/oder translatorischen Bewegungsachsen haben. In den gezeigten Ausführungsformen besitzt der Manipulator (30) zwei oder mehr orthogonale und bevorzugt vertikal und horizontal ausgerichtete lineare Bewegungsachsen. Er ist z.B. Kreuzschlittenantrieb oder als programmierbarer Linearroboter ausgebildet. Alternativ ist eine Ausbildung als Gelenkarmroboter möglich.

[0052] Der Manipulator (30) nimmt das Nadelbrett (3) in einer definierten bzw. referenzierten Lage auf. Die Steuerung kennt dadurch sowohl die Form, Abmessungen und Lage des Nadelbretts (3), als auch das Lochbild und die Position der darin enthaltenen Nadeln (4,5). Der Manipulator (30) kann daher exakt die auszutreibende Nadel (4,5) und das Entnadelungswerkzeug (2) coaxial und relativ zueinander positionieren.

[0053] Das Nadelbrett (3) ist beim Entnadelungsprozess vorzugsweise vertikal ausgerichtet, wobei die Nadeln (4,5) eine horizontale Lage einnehmen. Das Entnadelungswerkzeug (2) und seine Wirkrichtung, insbesondere die Zentralachse (17), sind ebenfalls horizontal ausgerichtet. Abgebrochene Nadelspitzen (6) können dadurch nach unten fallen und den Prozessbereich verlassen. In einer anderen Ausführungsform kann das Nadelbrett (3) eine aufrechte und leicht geneigte Lage einnehmen, wobei die Nadeln (4,5) und die Zentralachse (17) entsprechend quer, insbesondere orthogonal, dazu ausgerichtet sind.

[0054] In einer ersten konstruktiven und verfahrenstechnischen Ausführungsform wird das Austreibmittel (11) beim Austreiben aller Nadeln (4,5) axial vorgeschoben

und dabei gedreht. Hierdurch findet beim Austreiben eine automatische Erkennung und ggf. Abtrennung verbogener Nadelspitzen (6) statt. Diese Ausführungsform ist besonders kostengünstig, weil das Entnadelungswerkzeug (2) zugleich die Detektion und Behandlung defekter Nadeln (5) bewirkt.

[0055] In einer anderen Ausführungsform werden defekte Nadeln (5) vor dem Austreiben auf andere Weise erfasst und detektiert. Dies kann durch eine geeignete Detektionseinrichtung (32) erfolgen. Diese kann z.B. eine optische Detektion durchführen und ist zu diesem Zweck als elektronische und digitale Messkamera ausgebildet. Sie erfasst optisch die Qualität der Wirkbereiche der Nadeln (4,5), insbesondere der Nadelspitzen (6). Sie kann dabei Verbiegungen einer Nadelspitze (6), abgebrochene Nadelspitzen (6) oder auch Verschleiß oder anderweitige Abnutzungserscheinungen oder Defekte erkennen. Die Detektionseinrichtung (32) ist mit der besagten Steuerung verbunden und kann bei der Detektion der Nadelqualität auch die exakte Position der betreffenden Nadel (4,5) erfassen und an die Steuerung melden.

[0056] Die Detektionseinrichtung (32) und das Nadelbrett (3) können auf verschiedene Arten relativ zueinander bewegt werden. In der gezeigten Ausführungsform gemäß Figur 2 ist die Detektionseinrichtung (32) stationär am Gestell (14) angeordnet und befindet sich z.B. unterhalb des Entnadelungswerkzeugs (2) mit frontaler Blickrichtung auf die Nadeln (4,5). Das Nadelbrett (3) wird vom Manipulator (30) relativ zur Detektionseinrichtung (32) bewegt. Die Detektionseinrichtung (32) kann sich auch auf einer Stell- oder Servoachse befinden und quer zur Hauptebene des Nadelbretts (3) bewegt werden. Dabei kann sie zum Nadelbrett (3) hin und zurück bewegt werden. Hierdurch können z.B. verschiedene Nadellängen erkannt werden.

[0057] Grundsätzlich kann die besagte Relativbewegung von Detektionseinrichtung (32) und Nadelbrett (3) entlang der Hauptebene des Nadelbretts (3) beliebig erfolgen. In weiteren Varianten kann die Detektionseinrichtung (32) entlang einer oder mehrerer Bewegungsachsen relativ zum stehenden oder ebenfalls bewegten Nadelbrett (3) bewegt werden.

[0058] Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Insbesondere könnend die Merkmale der Ausführungsbeispiele und der genannten Varianten in beliebiger Weise miteinander kombiniert, insbesondere auch vertauscht werden.

50 BEZUGSZEICHENLISTE

[0059]

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Entnadelungseinrichtung |
| 2 | Entnadelungswerkzeug |
| 3 | Nadelbrett |
| 4 | Nadel intakt |
| 5 | Nadel defekt |

- 6 Spitze, Nadelspitze
- 7 Austreibwiderstand, Schaftverdickung
- 8 Crank
- 9 Längsachse
- 10 Öffnung
- 11 Austreibmittel
- 12 Austreibhülse
- 13 Lagerung
- 14 Gestell
- 15 Endbereich vorn
- 16 Endbereich hinten
- 17 Zentralachse
- 18 Bohrung
- 19 Mantel
- 20 Axialschlitz
- 21 erweiterter Schlitzbereich, Auskehlung
- 22 Kopfteil
- 23 Mündung
- 24 Fase außen
- 25 Fase innen
- 26 Schräge
- 27 Aufnahme, Hülsenaufnahme
- 28 Drehantrieb
- 29 Vorschubantrieb
- 30 Manipulator, Positioniereinrichtung
- 31 Abzieheinrichtung
- 32 Detektionseinrichtung, Kamera

Patentansprüche

1. Entnadelungswerkzeug für Nadeln (4,5) an Nadelbrettern (3), insbesondere von Vernadelungsmaschinen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnadelungswerkzeug (2) ein hohles mechanisches Austreibmittel (11) für intakte und defekte Nadeln (4,5) aufweist, das drehend sowie linear beweglich und dabei motorisch angetrieben ist.
2. Entnadelungswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das längliche Austreibmittel (11) eine bevorzugt zentrale und längsgerichtete Achse (17) aufweist, wobei es entlang der Achse (17) linear beweglich und um die Achse (17) drehend motorisch angetrieben ist.
3. Entnadelungswerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Austreibmittel (11) eine längliche Austreibhülse (12) mit einer axialen Bohrung (18) und einem seitlichen Axialschlitz (20) am Hülsenmantel (19) aufweist.
4. Entnadelungswerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnadelungswerkzeug (2) einen Vorschubantrieb (29) und einen bevorzugt separaten Drehantrieb (28) für das Austreibmittel (11) aufweist.
5. Entnadelungswerkzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Bohrung (18) und der Axialschlitz (20) am vorderen Endbereich (15) des Austreibmittels (11) angeordnet sind, wobei der seitliche Axialschlitz (20) mit seiner Hauptebene radial zur Achse (17) ausgerichtet ist und der seitliche Axialschlitz (20) in der Tiefe bis zur bevorzugt zentralen Bohrung (18) reicht und dort mündet.
6. Entnadelungseinrichtung mit einem Entnadelungswerkzeug (2) für Nadeln (4,5) an Nadelbrettern (3), insbesondere von Vernadelungsmaschinen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnadelungswerkzeug (2) ein hohles mechanisches Austreibmittel (11) für intakte und defekte Nadeln (4,5) aufweist, das drehend sowie linear beweglich und dabei motorisch angetrieben ist.
7. Entnadelungseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnadelungseinrichtung (1) einen steuerbaren Manipulator (30) aufweist, der das Entnadelungswerkzeug (2) und das Nadelbrett (3) relativ zueinander positioniert.
8. Entnadelungseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnadelungseinrichtung (1) eine zusätzliche, bevorzugt optische Detektionseinrichtung (32) für defekte Nadeln (5) aufweist.
9. Entnadelungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entnadelungseinrichtung (1) eine steuerbare Abzieheinrichtung (31) für die ausgetriebenen Nadeln (4,5) aufweist.
10. Verfahren zum Austreiben von Nadeln (4,5) an Nadelbrettern (3), insbesondere von Vernadelungsmaschinen, mittels eines Entnadelungswerkzeugs (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entnadelungswerkzeug (2) ein hohles mechanisches Austreibmittel (11) aufweist und für intakte sowie defekte Nadeln (4,5) benutzt wird, wobei das Austreibmittel (11) zum Austreiben einer Nadel (4,5) drehend sowie linear bewegbar und dabei motorisch antreibbar ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Entnadelungswerkzeug (2) intakte und defekte Nadeln (4,5) erfasst und aus einem Nadelbrett (3) zumindest teilweise ausgetrieben werden.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** teilweise ausgetriebene Nadeln (4,5) mittels einer Abzieheinrichtung (31) vom Nadelbrett (3) entfernt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils angetriebene Rotationsbewegung und die axiale bzw. lineare Vorschubbewegung des Austreibmittels (11) einander überlagert werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Austreibmittel (11) intakte Nadeln (4) ohne Rotation um die Achse (17) durch axialen Vorschub austreibt. (UA38)
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch einen vorherigen Detektionsvorgang defekte Nadeln (5) gefunden und lokalisiert sowie durch eine kombinierte Vorschub- und Rotationsbewegung des Austreibmittels (11) ausgetrieben werden, wobei die anderen intakten Nadeln (4) mit einem schnelleren Vorschub ohne Rotation ausgetrieben werden.

Claims

1. Needle-removing tool for needles (4, 5) on needle boards (3), in particular of needling machines, **characterized in that** the needle-removing tool (2) has a hollow mechanical expulsion means (11) for intact and defective needles (4, 5) that is rotationally and linearly movable and at the same time motor-driven.
2. Needle-removing tool according to Claim 1, **characterized in that** the elongate expulsion means (11) has a preferably central and longitudinally directed axis (17), wherein said means is linearly movable along the axis (17) and rotatable about the axis (17) in a motor-driven manner.
3. Needle-removing tool according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the expulsion means (11) has an elongate expulsion sleeve (12) with an axial bore (18) and a lateral axial slot (20) on the sleeve shell (19).
4. Needle-removing tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the needle-removing tool (2) has an advancing drive (29) and a preferably separate rotary drive (28) for the expulsion means (11).
5. Needle-removing tool according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the axial bore (18) and the axial slot (20) are arranged on the front end region (15) of the expulsion means (11), wherein the lateral axial slot (20) is oriented with its main plane radially with respect to the axis (17), and the lateral axial slot (20) extends in its depth to the preferably central bore (18) and opens there.
6. Needle-removing device having a needle-removing tool (2) for needles (4, 5) on needle boards (3), in particular of needling machines, **characterized in that** the needle-removing tool (2) has a hollow mechanical expulsion means (11) for intact and defective needles (4, 5) that is rotationally and linearly movable and at the same time motor-driven.
7. Needle-removing device according to Claim 6, **characterized in that** the needle-removing device (1) has a controllable manipulator (30) which positions the needle-removing tool (2) and the needle bound (3) relative to one another.
8. Needle-removing device according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the needle-removing device (1) has an additional, preferably optical detection device (32) for defective needles (5).
9. Needle-removing device according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the needle-removing device (1) has a controllable take-off device (31) for the expelled needles (4, 5).
10. Method for expelling needles (4, 5) on needle boards (3), in particular of needling machines, by means of a needle-removing tool (2), **characterized in that** the needle-removing tool (2) has a hollow mechanical expulsion means (11) and is used for intact and defective needles (4, 5), wherein, to expel a needle (4, 5), the expulsion means (11) is rotationally and linearly movable and at the same time motor-drivable.
11. Method according to Claim 10, **characterized in that** intact and defective needles (4, 5) are grasped by the needle-removing tool (2) and at least partially expelled from a needle board (3).
12. Method according to Claim 10 or 11, **characterized in that** partially expelled needles (4, 5) are removed from the needle board (3) by means of a take-off device (31).
13. Method according to one of Claims 10 to 12, **characterized in that** the driven rotational movement and the axial or linear advancing movement of the expulsion means (11) are superimposed on one another.
14. Method according to one of Claims 10 to 13, **characterized in that** the expulsion means (11) expels intact needles (4) without rotation about the axis (17) by axial advancement. (UA38)
15. Method according to one of Claims 10 to 14, **characterized in that** defective needles (5) are found and located by a preceding detection operation and

expelled by a combined advancing and rotational movement of the expulsion means (11), wherein the other intact needles (4) are expelled with a quicker advancement without rotation.

Revendications

1. Outil de retrait d'aiguilles pour des aiguilles (4, 5) sur des planches à aiguilles (3), notamment d'aiguille-
teuses, **caractérisé en ce que** l'outil de retrait
d'aiguilles (2) possède un moyen de chasse (11) mé-
canique creux pour des aiguilles (4, 5) intactes et
défectueuses, qui est mobile en rotation ainsi que
linéairement et est à cet effet entraîné par moteur. 15
2. Outil de retrait d'aiguilles selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le moyen de chasse (11) al-
longé possède un axe (17) de préférence central et
orienté longitudinalement, celui-ci étant mobile li-
néairement le long de l'axe (17) et étant entraîné par
moteur en rotation autour de l'axe (17). 20
3. Outil de retrait d'aiguilles selon la revendication 1 ou
2, **caractérisé en ce que** le moyen de chasse (11)
possède une douille de chasse (12) allongée com-
prenant un orifice axial (18) et une fente axiale (20)
latérale au niveau de l'enveloppe de douille (19). 25
4. Outil de retrait d'aiguilles selon l'une des reven-
dications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil de
retrait d'aiguilles (2) possède un mécanisme d'en-
traînement d'avance (29) et un mécanisme d'entraî-
nement de rotation (28) de préférence séparé pour
le moyen de chasse (11). 30
5. Outil de retrait d'aiguilles selon la revendication 3 ou
4, **caractérisé en ce que** l'orifice axial (18) et la fente
axiale (20) sont disposés au niveau de la zone d'ex-
trémité avant (15) du moyen de chasse (11), la fente
axiale (20) latérale étant orientée radialement par
rapport à l'axe (17) avec son plan principal et la fente
axiale (20) latérale s'étendant en profondeur jusqu'à
l'orifice (18) de préférence central est y débouche. 40
6. Dispositif de retrait d'aiguilles comprenant un outil
de retrait d'aiguilles (2) pour des aiguilles (4, 5) sur
des planches à aiguilles (3), notamment d'aiguille-
teuses, **caractérisé en ce que** l'outil de retrait
d'aiguilles (2) possède un moyen de chasse (11) mé-
canique creux pour des aiguilles (4, 5) intactes et
défectueuses, qui est mobile en rotation ainsi que
linéairement et est à cet effet entraîné par moteur. 50
7. Dispositif de retrait d'aiguilles selon la revendication
6, **caractérisé en ce que** le dispositif de retrait
d'aiguilles (1) possède un manipulateur (30) com-
mandable qui positionne l'outil de retrait d'aiguilles 55

(2) et la planche à aiguilles (3) l'un par rapport à
l'autre.

8. Dispositif de retrait d'aiguilles selon la revendication
6 ou 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de retrait
d'aiguilles (1) possède un dispositif de détection (32)
supplémentaire, de préférence optique, pour des
aiguilles (5) défectueuses. 5
9. Dispositif de retrait d'aiguilles selon l'une des reven-
dications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif
de retrait d'aiguilles (1) possède un dispositif d'ex-
traction (31) commandable pour les aiguilles (4, 5)
chassées. 10
10. Procédé pour chasser des aiguilles (4, 5) sur des
planches à aiguilles (3), notamment d'aiguille-
teuses, au moyen d'un outil de retrait d'aiguilles (2), **carac-
térisé en ce que** l'outil de retrait d'aiguilles (2) pos-
sède un moyen de chasse (11) mécanique creux et
est utilisé pour des aiguilles (4, 5) intactes et défec-
tueuses, le moyen de chasse (11) destiné à chasser
une aiguille (4, 5) étant mobile en rotation ainsi que
linéairement et pouvant à cet effet être entraîné par
moteur. 15
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en
ce que** des aiguilles (4, 5) intactes et défectueuses
sont captées avec l'outil de retrait d'aiguilles (2) et
sont chassées au moins partiellement hors d'une
planche à aiguilles (3). 20
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caracté-
risé en ce que** des aiguilles (4, 5) partiellement chas-
sées sont retirées de la planche à aiguilles (3) au
moyen d'un dispositif d'extraction (31). 25
13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, **ca-
ractérisé en ce que** le mouvement de rotation res-
pectivement entraîné et le mouvement d'avance
axial ou linéaire du moyen de chasse (11) sont su-
perposés l'un à l'autre. 30
14. Procédé selon l'une des revendications 10 à 13, **ca-
ractérisé en ce que** le moyen de chasse (11) chasse
des aiguilles intactes (4) sans rotation autour de l'axe
(17) par avance axiale. (UA38) 35
15. Procédé selon l'une des revendications 10 à 14, **ca-
ractérisé en ce que** des aiguilles défectueuses (5)
sont recherchées et localisées par une opération de
détection préalable ainsi que chassées par un mou-
vement d'avance et de rotation combiné du moyen
de chasse (11), les autres aiguilles intactes (4) étant
chassées avec une avance plus rapide sans rotation. 40

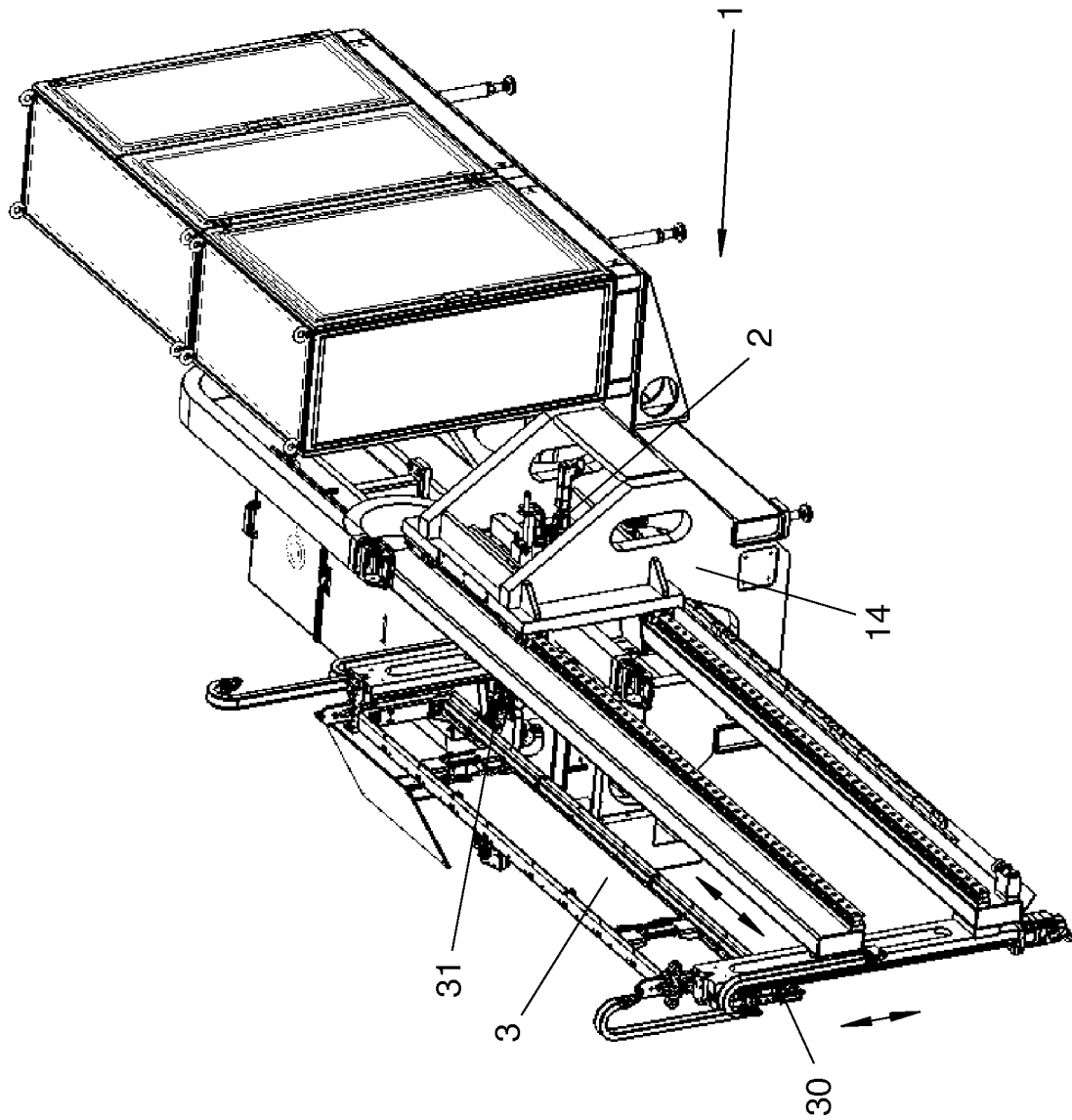
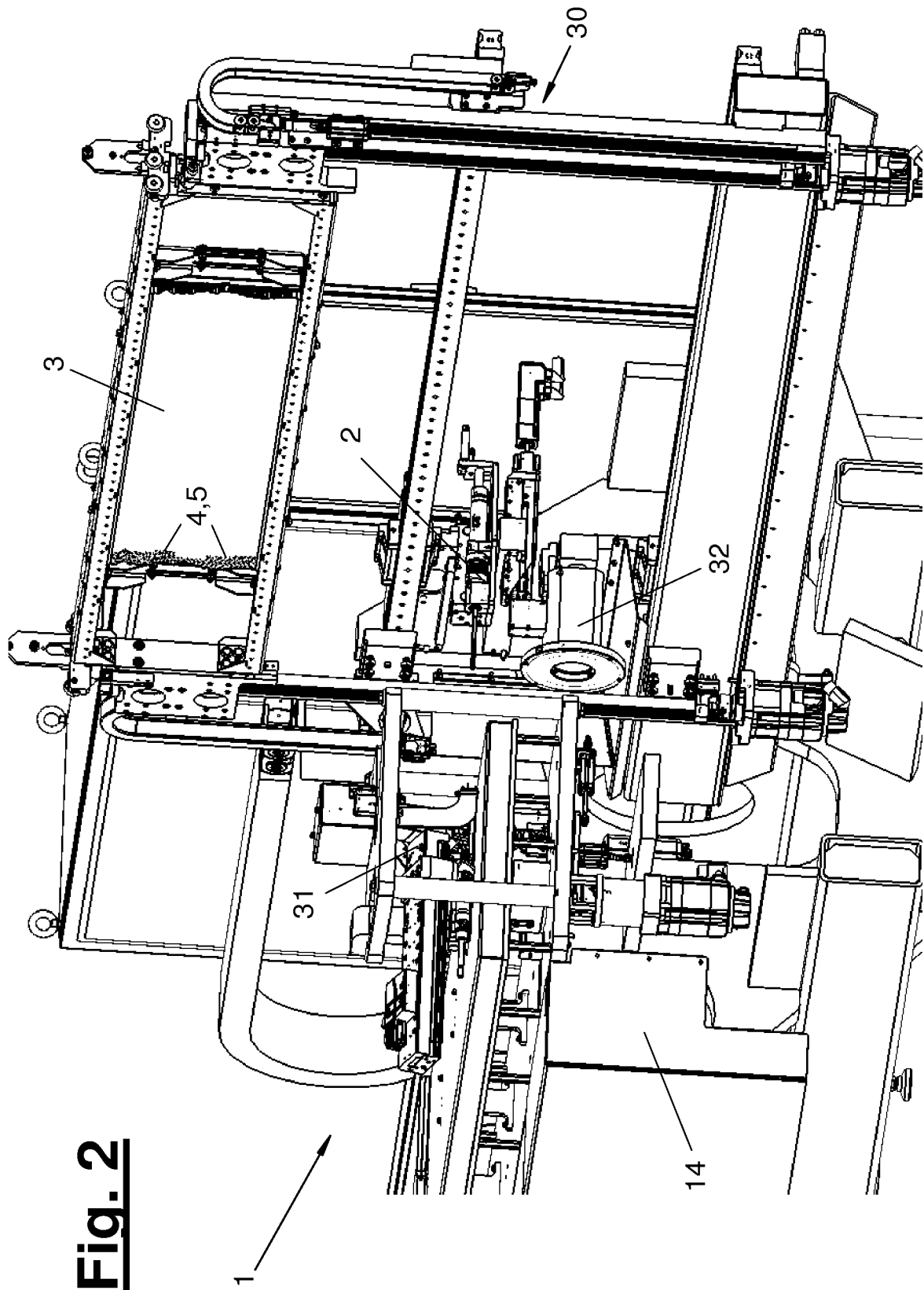
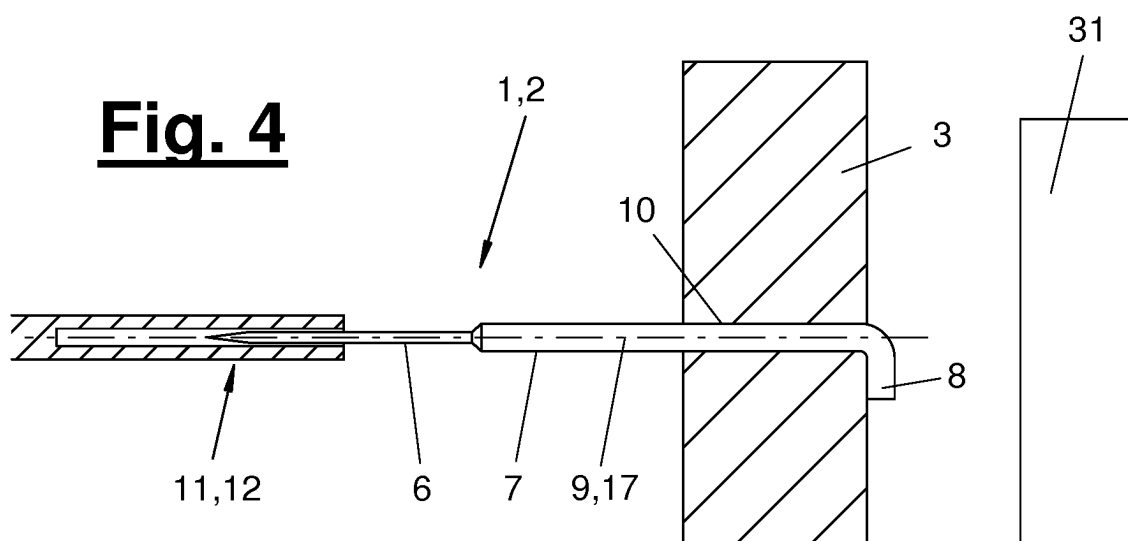
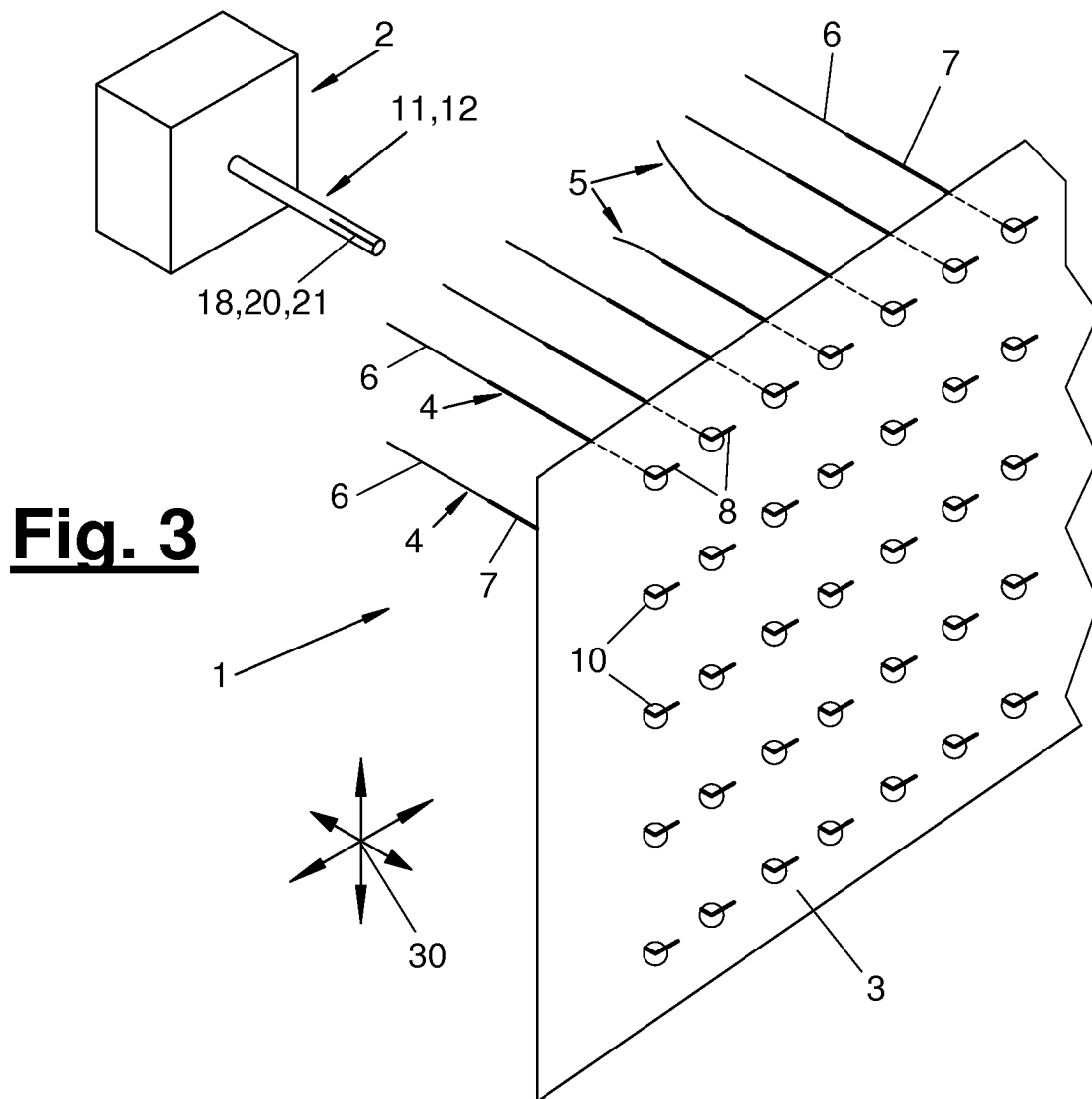


Fig. 1





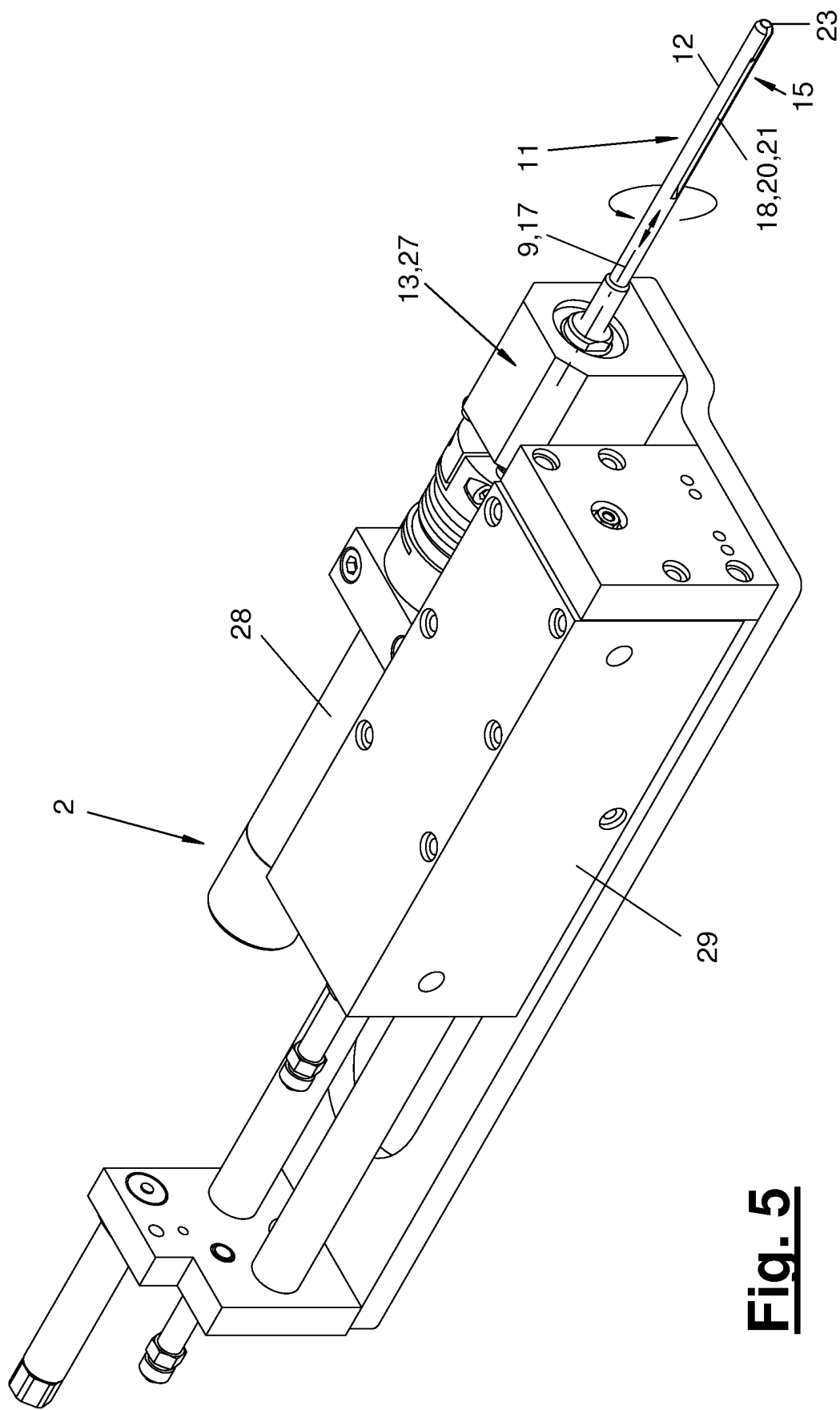


Fig. 5

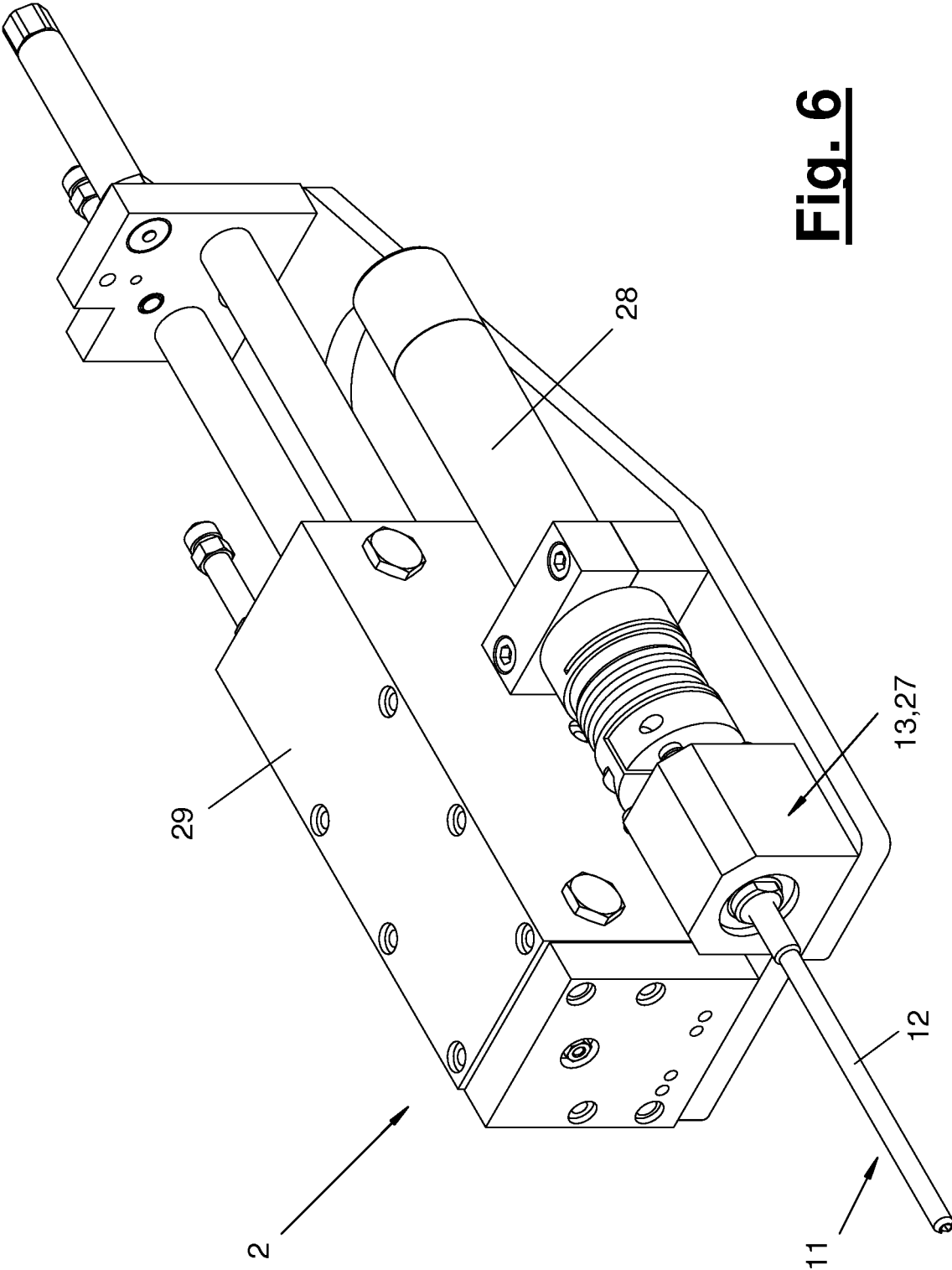
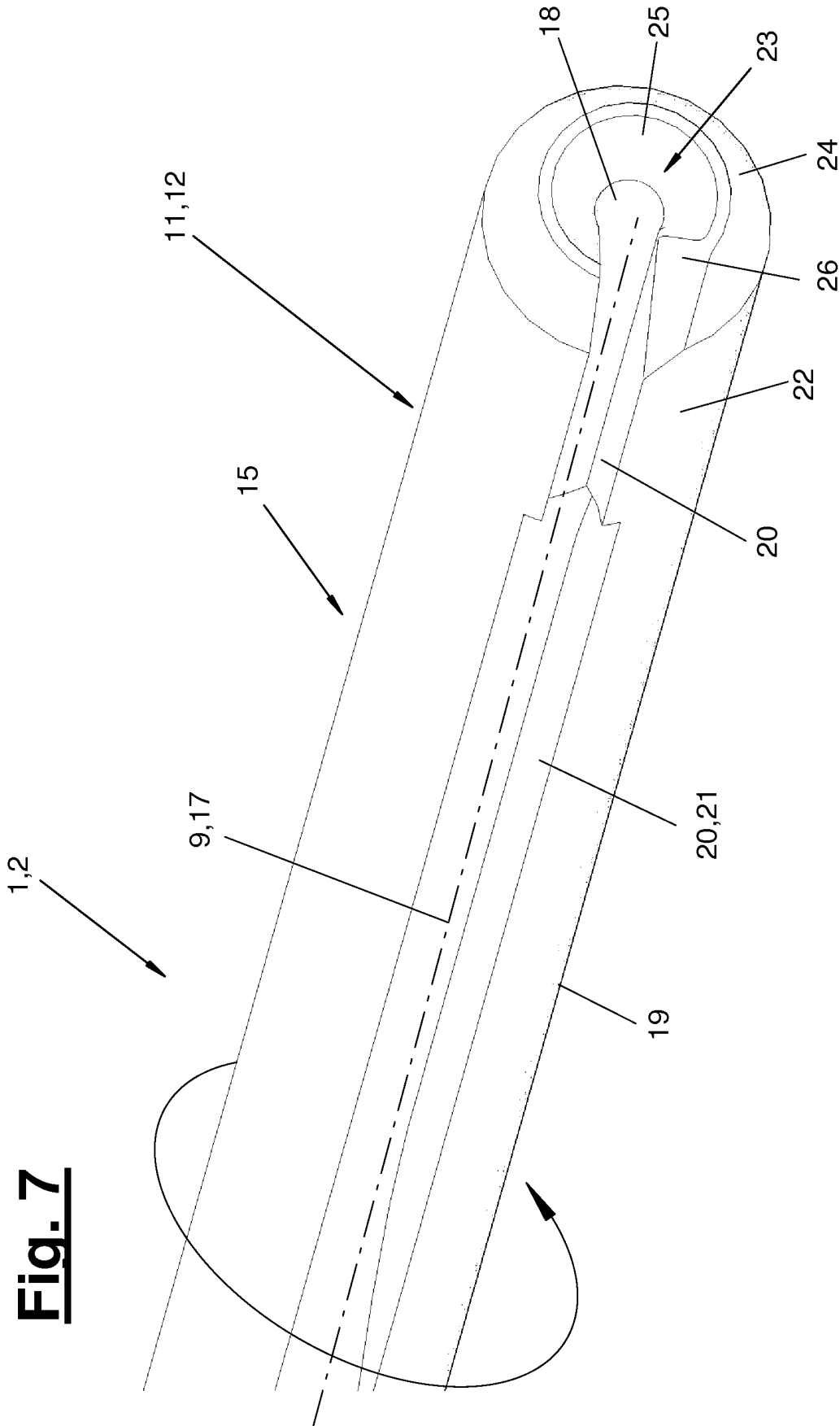
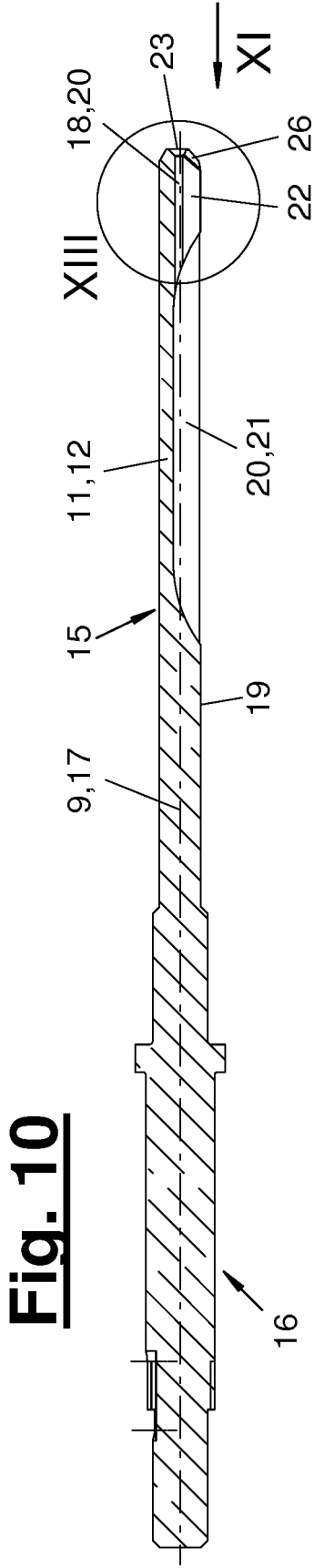
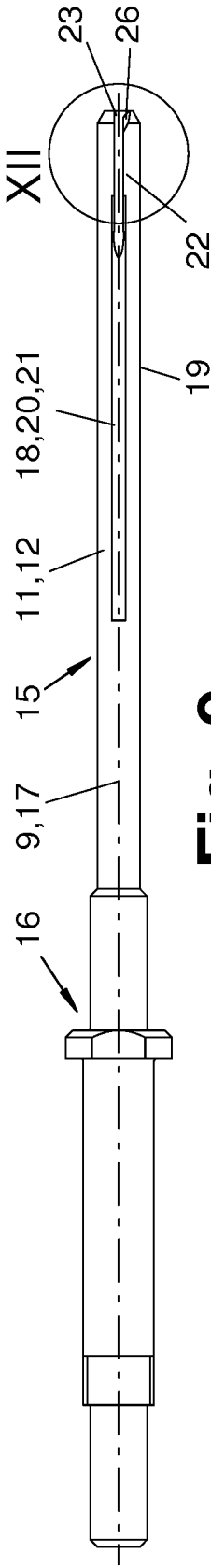
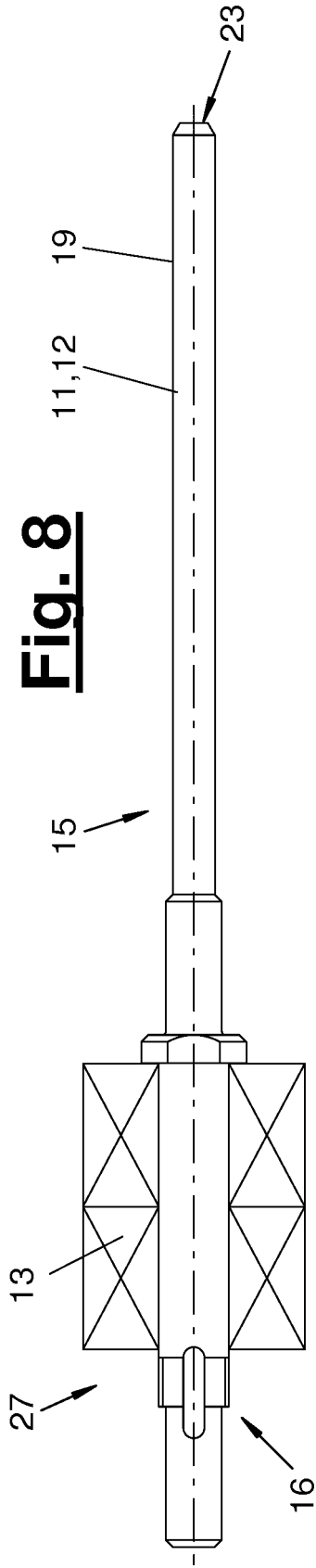


Fig. 6

Fig. 7





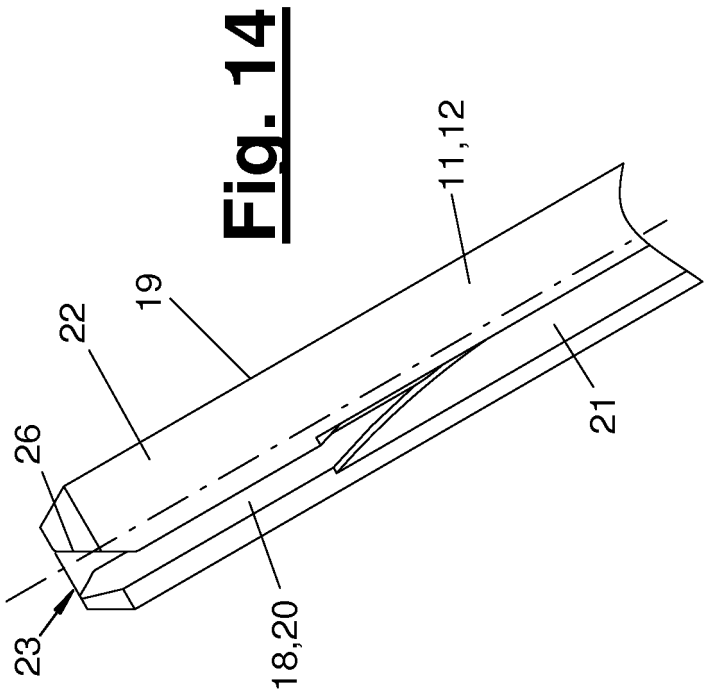


Fig. 12

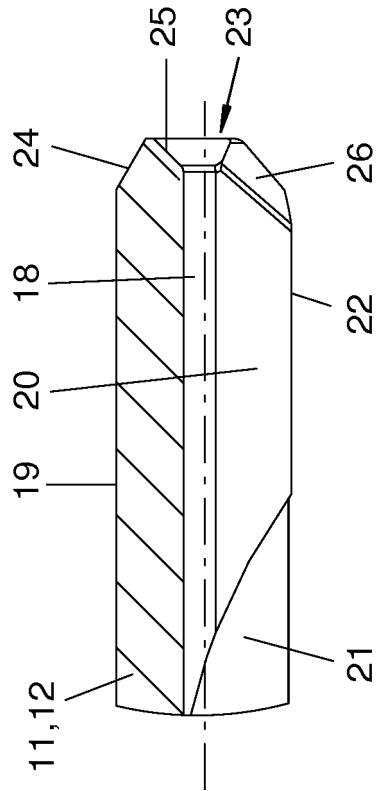


Fig. 14

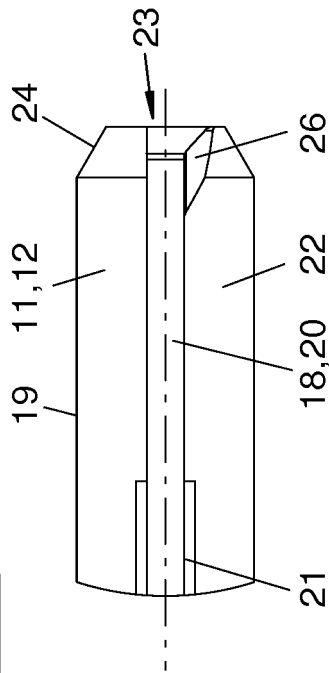
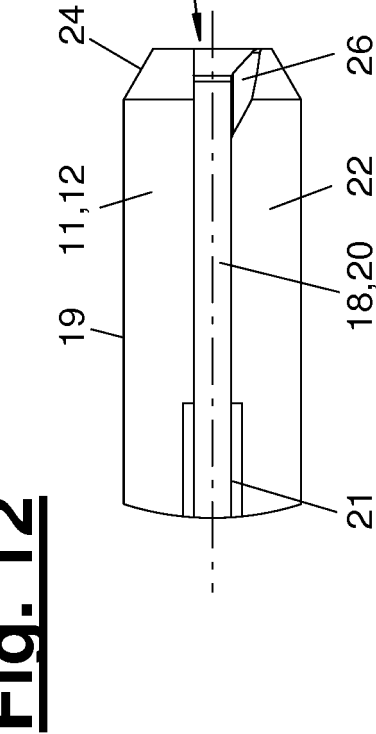


Fig. 16



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011016755 B3 [0003]
- US 20030225411 A1 [0004]
- DE 202013104925 U1 [0005]
- DE 1912670 U1 [0005]