



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2021 Patentblatt 2021/47

(51) Int Cl.:
D04B 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21168062.4**

(22) Anmeldetag: **13.04.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Twelve Solutions UG**
(haftungsbeschränkt)
06108 Halle (DE)

(72) Erfinder:
• **Böttcher, Karl**
06780 Zörbig (DE)
• **Gloß, Vincent Thomas**
06108 Halle (DE)

(30) Priorität: **21.05.2020 DE 102020113773**

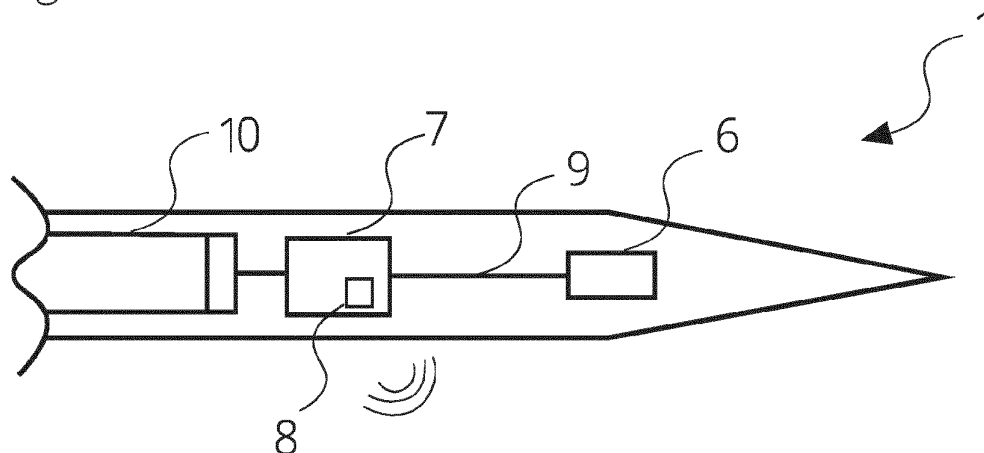
(74) Vertreter: **Querner, Yvonne Anne**
Chemnitzer Straße 105
01187 Dresden (DE)

(54) **INTELLIGENTE STRICKNADEL UND RUNDSTRICKNADEL**

(57) Die Erfindung betrifft eine intelligente Stricknadel (1) mit wenigstens einer Nadelspitze und einem Schaft, auf dem die Strickware zumindest bereichsweise anordbar ist, sowie eine Rundstricknadel (2). Die Aufgabe eine Stricknadel anzugeben, die es ermöglicht einfach ohne zusätzliche Hilfsmittel die Maschen und Reihen einer Strickarbeit zu zählen sowie dem Benutzer auszugeben, wird dadurch gelöst, dass in der Stricknadel (1) eine inertielle Messeinheit (6) zur Erfassung einer Bewe-

gung der Stricknadel (1), eine Prozessoreinheit (7) zur Verarbeitung der erfassten Bewegungsdaten der inertialen Messeinheit (6) sowie eine Energiequelle (10) zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit (6) und der Prozessoreinheit (7) integriert angeordnet sind, wobei die Prozessoreinheit (7) aus den erfassten Bewegungsdaten der inertialen Messeinheit (6) eine Anzahl an gestrickten Maschen ermittelt und über ein Ausgabemittel (11) an einen Nutzer der Stricknadel (1) ausgibt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine intelligente Stricknadel für die Handarbeit mit wenigstens einer Nadelspitze und einem Schaft, auf dem die Strickware zumindest bereichsweise anordbar ist sowie eine Rundstricknadel für die Handarbeit, die mindestens eine intelligente Stricknadel aufweist.

[0002] Stricknadeln für die Handarbeit sind seit Langem bekannt und in vielfacher Art und Weise erhältlich. Stricknadeln für Handarbeiten können sich u. a. durch ihre Querschnittsform, ihre Dicke oder Länge unterscheiden. Bei solchen Stricknadeln unterscheidet man regelmäßig zwischen der aufnehmenden Stricknadel und der abzuwickelnden Stricknadel. D. h. zum Stricken werden gewöhnlich mindestens zwei Stricknadeln benötigt, wobei der Nutzer in jeder Hand jeweils eine Stricknadel hält. In der Regel hält die dominierende oder bevorzugte Hand des Nutzers eine Stricknadel um Maschen auf der anderen, von der weniger bevorzugten Hand des Nutzers gehaltenen Stricknadel zu knüpfen. Die geknüpften Maschen werden von der abzuwickelnden Stricknadel auf die andere maschenaufnehmende Stricknadel umgelegt, während der Strickvorgang voranschreitet.

[0003] Bei der Herstellung von Strickarbeiten in Handarbeit ist die Anzahl der gestrickten Maschen sehr wichtig, um beispielsweise spezielle Strickmuster herzustellen. Jede Strickarbeit erfordert also eine bestimmte Anzahl an Maschen und eine bestimmte Anzahl an Reihen, um zum gewünschten oder vorgenommenen Strickergebnis zu gelangen. Möglich ist beispielsweise sich die Anzahl der gestrickten Maschen und Reihen zu merken oder durch eine schriftliche Angabe manuell zu zählen. Beim Rundstricken kann das Ende einer Maschenreihe beispielsweise durch einen eingelegten Faden oder einen anderen Gegenstand, der zum Kennzeichnen eines Reihenendes geeignet ist, verwendet werden.

[0004] Für viele Menschen ist das Stricken ein geselliger Zeitvertreib und/oder eine Beschäftigung, die neben anderen Tätigkeiten, wie z. B. des sich Unterhaltens, des Radio Hörens, des TV Schauens ausgeführt wird. Aufgrund der anderen Tätigkeiten ist der Strickende durch andere Reize abgelenkt und kann oder will sich nicht in erster Linie auf das Maschenzählen konzentrieren. Ein Verzählen bei der Maschenanzahl ist fast immer die Folge.

[0005] Es wäre daher wünschenswert dem Strickenden ein Hilfsmittel an die Hand zu geben, welches das Maschenzählen bei Strickarbeiten in Handarbeit erleichtert.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist eine Reihenzählvorrichtung (US 4,343,160 A) bekannt, die an einer Stricknadel befestigt werden kann. Diese Reihenzählvorrichtung weist einen Zählmechanismus auf, der über einen einzelnen zugänglichen Knopf von Hand bedient werden muss sobald eine Reihe abgeschlossen ist, bzw. ein Reihenwechsel ansteht. Nachteilig ist, dass damit lediglich Reihen gezählt werden können und keine einzel-

nen Maschen. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass die Zählvorrichtung per Hand bedient werden muss, wofür der Strickvorgang jedes Mal unterbrochen werden muss. Eine bewegungsbasierte Erfassung von einzelnen gestrickten Maschen bzw. Reihen ist nicht möglich.

[0007] Aus der US 2012/0296465 A1 ist ein interaktives Strick- und Häkelsystem bekannt, welches eine Häkel- oder Stricknadel und eine Recheneinheit sowie ein audiovisuelles Mittel umfasst. Mit dem interaktiven Strick- und Häkelsystem soll die richtige Häkel- oder Stricktechnik überwacht werden, wobei bei Feststellung einer falschen Technik eine Warnung ausgegeben wird, dass ein Fehler aufgetreten ist, um unnötige Strickarbeit zu vermeiden. Über das audiovisuelle Mittel soll der Strickende oder Häkelnde auf eine unsachgemäße Technik hingewiesen werden können oder über den Fortgang seines Handarbeitsprojektes informiert werden. Die Häkel- oder Stricknadel weist dafür einen Beschleunigungssensor und einen optischen Sensor auf, die in der Spitze der jeweiligen Nadel angeordnet sind. Der Beschleunigungssensor erfasst Drehbewegungen der Nadel. Über ein Zusammenwirken des optischen Sensors mit Infrarotlichtern, die an dem audiovisuellen Mittel angeordnet sind, werden der Abstand und die Position der jeweiligen Nadel mittels eines Triangulationsalgorithmus ermittelt. Mittels der aufgenommenen Bewegungsdaten und des Triangulationsalgorithmus werden über einen im audiovisuellen Mittel angeordneten Mikroprozessor die ordnungsgemäße Ausführung der jeweiligen Handarbeit überwacht, wobei gegebenenfalls eine Benachrichtigung ausgegeben wird, wenn ein Fehler aufgetreten ist. Der Nachteil dieses interaktiven Strick- und Häkelsystems ist allerdings die zwingende Notwendigkeit des Vorhandenseins des vorbenannten audiovisuellen Mittels, um die Richtigkeit des Strickmusters zu validieren. Dies macht das System sehr unhandlich und ist für einen spontanen Einsatz oder in geselliger Runde wenig geeignet.

[0008] In der D2 27 30 238 A1 wird ein Messsystem für die Messung der Bewegung eines Maschenbildungselementes offenbart, wobei Messwerte am bewegten Maschinenteil in Frequenzsignale umgewandelt und nach Überlagerung auf eine Trägerfrequenz über Sender und Empfänger einer Auswerteeinheit übertragen werden. Dabei werden an den Strickelementen Dielektrika befestigt, die bei einer Bewegung gegenüber einem Messkondensator im Maschinenbett weg-proportionale Kapazitätsänderungen erzeugen. Für den Einsatz in Stricknadeln für die Handarbeit ist diese Anordnung nicht geeignet.

[0009] In der DD 146 065 A1 wird eine Vorrichtung zur Ermittlung des Zeitpunktes für die Änderung eines Weg-Zeit-Verlaufs einer Stricknadel beschrieben, wobei Beteiligungselemente an den Stricknadeln, eine Initiatorschaltung und eine elektronische Schaltung vorgesehen sind, die ein Signal für ein Beobachtungs- oder Messgerät auslösen. Auch diese Anordnung ist für den Einsatz in Stricknadeln für die Handarbeit nicht geeignet.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung insbesondere eine Stricknadel anzugeben, die es ermöglicht einfach und ohne zusätzliche Hilfsmittel die Maschen und Reihen einer Strickarbeit zu zählen sowie auszugeben, so dass die vorbenannten Nachteile aus dem Stand der Technik und den Erfahrungen des Alltags ausgeräumt werden. Insbesondere soll eine Stricknadel angegeben werden, die sich spontan, einfach und überall für Strickarbeiten einsetzen lässt, so dass der Benutzer Stricken kann ohne sich auf das Maschen- und Reihenzählen konzentrieren zu müssen.

[0011] Die Aufgabe wird durch eine intelligente Stricknadel gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 gelöst.

[0012] In der intelligenten Stricknadel sind eine inertielle Messeinheit zur Erfassung einer Bewegung der Stricknadel, eine Prozessoreinheit zur Verarbeitung der erfassten Bewegungsdaten der Stricknadel durch die inertielle Messeinheit sowie eine Energiequelle zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit und der Prozessoreinheit integriert angeordnet, wobei die Prozessoreinheit aus den erfassten Bewegungsdaten eine Anzahl an gestrickten Maschen ermittelt und über ein Ausgabemittel an einen Nutzer der Stricknadel ausgibt. Die inertielle Messeinheit sollte vorteilhafterweise in der Spitze oder in das Ende der Stricknadel positioniert werden. Die Spitze oder das Ende der Stricknadel weisen während des Strickvorganges eine größere Bewegungsamplitude auf, insbesondere im Vergleich zur Mitte der Stricknadel. Dadurch lassen sich die Bewegungsdaten besser bzw. zuverlässiger auswerten, als mit den kleineren Bewegungsamplituden in der Mitte der Stricknadel.

[0013] Die Bezeichnung als intelligente Stricknadel ist von ihrer inhärenten Eigenschaft abgeleitet, selbständig gestrickte Maschen zählen und an den Benutzer der Stricknadel ausgeben zu können.

[0014] In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stricknadel umfasst die inertielle Messeinheit mindestens einen Beschleunigungssensor, mindestens ein Gyroskop und/oder mindestens einen Magnetsensor.

[0015] Der Beschleunigungssensor und das Gyroskop werden zur Bestimmung der Lage der Stricknadel im Raum genutzt. Die Komponenten der inertialen Messeinheit sind auf einer Platine angeordnet, die beispielsweise flexibel ausgestaltet sein kann, um diese möglichst platzsparend in der Stricknadel anzuordnen und integrieren zu können.

[0016] Die Energieversorgung umfasst ferner eine Spannungsregulierungseinheit zur Anpassung der Versorgungsspannung, beispielsweise von 1,5V auf 3,3V, abhängig von der verwendeten Energiequelle und der Versorgungsspannung der inertialen Messeinheit und der Prozessoreinheit.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stricknadel weist die Stricknadel eine Funkeinheit auf, zur Kommunikation und/oder Übertragung erfasster Bewegungsdaten der Stricknadel an das Ausgabemittel oder zur drahtlosen Kommunikation mit einer

weiteren oder mehreren weiteren intelligenten Stricknadeln.

[0018] Die Funkeinheit ist ebenfalls in der intelligenten Stricknadel integriert. Die Funkeinheit kommuniziert über einen Funkstandard mit dem Ausgabemittel oder einer weiteren intelligenten Stricknadel, dabei ist irrelevant welcher Funkstandard verwendet wird, z. B. über Bluetooth oder Wifi. Sowohl das Ausgabemittel als auch die intelligente Stricknadel weisen eine Empfangseinheit dafür auf. Auf vorteilhafte Weise können über die drahtlose Verbindung erfasste Messdaten, d. h. Bewegungsdaten der inertialen Messeinheit an das Ausgabemittel oder eine andere intelligente Stricknadel übertragen und/oder kommuniziert werden. Die erfassten Messdaten können entweder schon durch eine Prozessoreinheit weiterverarbeitet worden sein, oder für eine Weiterverarbeitung drahtlos übertragen werden.

[0019] In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stricknadel ist das Ausgabemittel als eine in der Stricknadel integrierte Anzeigeeinheit ausgebildet. Die integrierte Anzeigeeinheit kann als eine LED (Light Emitting Diode) oder ein Display ausgestaltet sein. Mittels der Anzeigeeinheit wird dem Nutzer der Stricknadel die Anzahl der gestrickten Maschen und / oder Reihen angezeigt. Ein Reihenwechsel kann einem Nutzer auch über ein akustisches Signal oder einen Vibrationsalarm mitgeteilt werden.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stricknadel ist das Ausgabemittel als ein mobiles Endgerät, insbesondere ein Smartphone oder Tablet ausgebildet. Ein Smartphone tragen viele Nutzer jederzeit bei sich und es wird für viele Anwendungen genutzt. Durch die permanente Zugriffsmöglichkeit auf ein Smartphone kann dieses auch für die Auswertung der erfassten Sensordaten, d. h. Bewegungsdaten der inertialen Messeinheit verwendet werden.

[0021] In einer anderen weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stricknadel weist die Stricknadel ein Lademodul auf. Die Energieversorgung der intelligenten Stricknadel erfolgt über eine Batterie. Die Batterie kann in einer Variante über ein Öffnen der Stricknadel, z. B. einen Schraubverschluss, ausgetauscht werden. In einer anderen vorteilhaften Variante ist die Batterie wiederaufladbar und kann über das Lademodul durch induktives Laden wieder aufgeladen werden. Die Batterie kann aber auch über das Lademodul in eine Ladestation gesteckt und wieder aufgeladen werden. Für das Laden in einer Ladestation weist das Lademodul der Stricknadel entsprechende Kontakte zur Verbindung mit der Ladestation auf.

[0022] Die Aufgabe wird auch durch eine Rundstricknadel gemäß Anspruch 6 gelöst, die eine erste und eine zweite Stricknadel umfasst, die über ein flexibles Verbindungselement miteinander verbunden sind. In der ersten Stricknadel sind eine inertielle Messeinheit zur Erfassung einer Bewegung der ersten Stricknadel und eine Prozessoreinheit zur Verarbeitung der erfassten Bewegungsdaten der ersten Stricknadel durch die inertielle Messein-

heit integriert angeordnet und in der zweiten Stricknadel ist eine Energiequelle zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit und der Prozessoreinheit in der ersten Stricknadel integriert angeordnet, wobei das flexible Verbindungselement als eine elektrische Leitung zur Übertragung von Daten und/oder Energie zwischen der ersten und zweiten Stricknadel ausgebildet ist.

[0023] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Rundstricknadel ist die Möglichkeit, die Energiequelle zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit und der Prozessoreinheit getrennt von der ersten Stricknadel in der zweiten Stricknadel anzuordnen, um Platz in einer Stricknadel zu sparen, wobei die elektrische Verbindung über das flexible Verbindungselement zwischen der ersten und zweiten Stricknadel realisiert werden kann. Dadurch können die intelligenten Stricknadeln mit sehr kleinen Durchmessern hergestellt und angeboten werden.

[0024] In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Rundstricknadel ist in der zweiten Stricknadel zusätzlich eine weitere inertielle Messeinheit integriert ausgebildet. Vorteilhaft ist dabei, dass die Bewegungen der ersten und zweiten Stricknadel noch genauer erfasst werden können.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Rundstricknadel ist in der zweiten Stricknadel zusätzlich eine weitere Prozessoreinheit integriert ausgebildet. Damit können die Berechnungsprozesse der Bewegungsdaten für jede der zwei Stricknadeln getrennt voneinander durchgeführt werden, so dass sich dadurch die Rechenkapazität von der in jeder Stricknadel genutzten Prozessoreinheit vereinfachen lässt, was wiederum zu einem energieeffizienteren Betrieb der Stricknadeln führt.

[0026] In einer anderen weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Rundstricknadel weist die erste Stricknadel zusätzlich eine weitere Energiequelle auf. Die erste Stricknadel kann somit auch autark von der zweiten Stricknadel arbeiten. Damit lassen sich über beide Stricknadeln unabhängig voneinander die Bewegungsdaten erfassen und auswerten. Eine Auswertung und Bestimmung der Anzahl der gestrickten Maschen und Reihen lässt sich damit noch genauer durchführen.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen intelligenten Stricknadel oder Rundstricknadel wird mittels der erfassten Bewegungsdaten durch die inertielle Messeinheit über einen deep-learning Algorithmus oder über eine algorithmische Auswertung in der Prozessoreinheit oder in dem mobilen Endgerät, die Anzahl der gestrickten Maschen ermittelt. Bei dem deep-learning Algorithmus werden die erfassten Bewegungsdaten durch die inertielle Messeinheit mit Vergleichsdaten verglichen, die sich aus einer Vielzahl von aufgenommenen Bewegungsdaten von Stricknadelnutzern zusammensetzen. Mittels des deep-learning Algorithmus wird über eine Mustererkennung aus den erfassten Bewegungsdaten ermittelt, wie viele Maschen gestrickt wurden, wobei auch zwischen rechten und linken Strickmaschen unterschieden werden kann. Aus den

Vergleichsdaten werden Modelle zur Maschenerkennung und -zählung abgeleitet und erstellt, d. h. Berechnungsvorschriften für die Ermittlung der Maschenanzahl. Diese können entweder in einer Speichereinheit der integrierten Prozessoreinheit in der Stricknadel oder in einem mobilen externen Endgerät oder in der Cloud gespeichert sein. Die Vergleichsdaten werden ständig erweitert und von dem deep-learning Algorithmus analysiert, so dass die Modelle zur Erkennung von gestrickten Maschen und zur Ermittlung der Maschenanzahl stetig trainiert und verbessert werden. Die durch die Vergleichsdaten optimierten Modelle können über ein Firmware-Update, beispielsweise über die Funkeinheit in der Stricknadel auf diese übertragen werden. Die erfindungsgemäße intelligente Stricknadel und/oder Rundstricknadel ist/sind somit updatefähig. Damit ist eine ständige Weiterentwicklung und Verbesserung der Erkennung der Maschenanzahl gegeben.

[0028] Es ist ebenfalls möglich, mittels einer mathematischen Auswertung der erfassten Bewegungsdaten die Anzahl der gestrickten Maschen zu berechnen. Diese Variante hat den Vorteil, dass dafür keine Vergleichsdaten zur Erstellung und Verbesserung der Modelle zur Bestimmung der Maschenanzahl notwendig sind. Bei der mathematischen Auswertung werden Grenzwerte für die Bewegungen der Nadeln festgelegt und diese mathematisch verglichen. Dafür können verschiedene Verfahren, wie beispielsweise Kalman-Filter, Dynamische Zeitnormierung, Fast Fourier Transformation usw. angewendet werden.

[0029] In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stricknadel werden für das Stricken mehr als zwei Stricknadeln verwendet. In einer vorteilhaften Ausgestaltung agiert eine intelligente Stricknadel der mehr als zwei genutzten Stricknadeln als Master und kann über die jeweiligen Funkeinheiten mit den anderen Stricknadeln kommunizieren. Damit wird gewährleistet, dass immer nur die Bewegungsdaten derjenigen Stricknadeln zur Ermittlung der Maschenanzahl herangezogen werden, mit denen auch wirklich gestrickt wird.

[0030] Mittels der intelligenten Stricknadel ist es möglich eine Art Standard für Strickmuster abzuleiten und zu etablieren. Dieser Standard kann von verschiedenen Apps, Webseiten, Strickmusterbüchern usw. genutzt werden. Die intelligenten Stricknadeln bieten damit den Vorteil, die bisher bekannten und genutzten Beschreibungsvarianten für Strickmuster zu vereinheitlichen.

[0031] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 Erfindungsgemäße intelligente Stricknadel mit integrierter inertialer Messeinheit, Prozessoreinheit und Energiequelle;

Fig. 2 Erfindungsgemäße Rundstricknadel in einer ersten Ausführungsvariante;

- Fig. 3 Erfindungsgemäße Rundstricknadel in einer zweiten Ausführungsvariante;
- Fig. 4 Erfindungsgemäße Rundstricknadel in einer dritten Ausführungsvariante;
- Fig. 5 Erfindungsgemäße Rundstricknadel in einer vierten Ausführungsvariante;
- Fig. 6 Erfindungsgemäße intelligente Stricknadel oder Rundstricknadel mit externer Auswerte- und Anzeigeeinheit;
- Fig. 7 Kommunizierende intelligente Stricknadeln für Strickprojekte mit mehreren Stricknadeln;
- Fig. 8 Erfindungsgemäße intelligente Stricknadel mit induktivem Lademodul.

[0032] Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße intelligente Stricknadel 1 im Querschnitt. In der Stricknadel 1 ist eine inertielle Messeinheit 6 zur Erfassung einer Bewegung der Stricknadel 1 integriert. Die inertielle Messeinheit 6 umfasst mindestens einen Bewegungssensor und mindestens ein Gyroskop. Zusätzlich kann ein Magnetsensor zur Positionserfassung genutzt werden. Die Messeinheit 6 ist mit einer Prozessoreinheit 7 über eine Leitung 9 für Energie und Daten verbunden, die die erfassten Bewegungsdaten verarbeitet und daraus die Anzahl der gestrickten Maschen sowie Reihen ermittelt. Die Energieversorgung der inertialen Messeinheit 6 und der Prozessoreinheit 7 erfolgt über eine Energiequelle 10 mit Spannungsregulierung. Die Prozessoreinheit 7 gibt die Anzahl der Maschen und Reihen an ein Ausgabemittel 11 weiter. Das Ausgabemittel 11 kann als ein in der Stricknadel 1 integriertes Display ausgebildet sein. Für die Anzeige eines Reihenwechsels können LEDs oder ein Vibrationssignal genutzt werden.

[0033] Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen intelligenten Rundstricknadel 2. Eine Rundstricknadel 2 umfasst eine erste 3 und eine zweite 4 Stricknadel, die durch ein flexibles Verbindungselement 5 miteinander verbunden sind. In einer ersten

[0034] Ausführungsvariante sind in der ersten Stricknadel 3 die inertielle Messeinheit 6 zur Erfassung der Bewegung der ersten Stricknadel 3 und eine Prozessoreinheit 7 zur Verarbeitung der erfassten Bewegungsdaten integriert. In der zweiten Stricknadel 4 ist die Energiequelle 10 zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit 6 und der Prozessoreinheit 7 in der ersten Stricknadel 4 integriert, wobei das flexible Verbindungselement 5 als eine elektrische Leitung zur Übertragung der Energie zwischen der ersten 3 und zweiten 4 Stricknadel ausgebildet ist. Diese Variante ist vorteilhaft, weil die Energiequelle 10, z. B. eine Batterie, von der Messeinheit 6 und der Prozessoreinheit 7 getrennt angeordnet und der Platz von beiden Stricknadeln 3, 4 genutzt werden kann. Damit können kleinere Stricknadeln gefertigt werden.

[0035] Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen intelligenten Rundstricknadel 2. Im Gegensatz zur ersten beschriebenen Ausführungsvariante ist auch in der zweiten Stricknadel 4 eine inertielle Messeinheit 6 integriert. Die damit erfassten Daten werden über die elektrische Verbindungsleitung 5 an die Prozessoreinheit 7 in der ersten Stricknadel 3 geleitet und ausgewertet. Durch die beiden Messeinheiten 6 ist eine genauere Bewegungserfassung der beiden Stricknadeln 3, 4 zueinander möglich, so dass die Bestimmung der Maschenanzahl sehr genau erfolgen kann. Ein Handwechsel kann damit genauer ausgewertet werden.

[0036] Figur 4 zeigt eine dritte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen intelligenten Rundstricknadel 2. Im Vergleich zur ersten beschriebenen Ausführungsvariante ist auch in der ersten Stricknadel 3 eine Energiequelle 10 zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit 6 und der Prozessoreinheit 7 in der ersten Stricknadel 3 integriert. Das hat den Vorteil, dass mehr Energie zur Verfügung steht und somit länger gestrickt werden kann.

[0037] Figur 5 zeigt eine vierte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen intelligenten Rundstricknadel 2. Dies ist eine Kombination aus der beschriebenen zweiten und dritten Ausführungsvariante. Beide Stricknadeln 3, 4 weisen eine inertielle Messeinheit 6 sowie eine Energiequelle 10 auf. Eine Prozessoreinheit 7 ist lediglich in einer Stricknadel angeordnet.

[0038] Figur 6 zeigt die intelligente Stricknadel 1 oder eine Stricknadel 3, 4 einer Rundstricknadel 2 mit externer Auswerte- und Anzeigeeinheit 11, 12. Die Funkeinheit sendet die erfassten und/oder ausgewerteten Bewegungsdaten mit der ermittelten Maschenanzahl an ein externes Ausgabemittel 11. Dies kann beispielsweise ein Smartphone 12 sein.

[0039] Für Strickprojekte in denen mehr als eine Stricknadel 1 erforderlich ist, können gemäß Figur 7 zwei erfindungsgemäße intelligente Stricknadeln 1 miteinander kommunizieren. Es können auch mehr als zwei verschiedene Stricknadeln miteinander kommunizieren. Während des Strickvorganges kommunizieren aber immer nur die zwei Stricknadeln miteinander, mit denen tatsächlich gestrickt wird. Die Prozessoreinheiten 7 der beiden Stricknadeln 1 können untereinander über ihre jeweilige Funkeinheit 8 kommunizieren und die ermittelte Maschen- und/oder Reihenanzahl an ein externes Ausgabemittel 11, wie z. B. ein Smartphone 12 oder Tablet senden. Dies ist insbesondere für Strickprojekte mit mehreren Stricknadeln vorteilhaft.

[0040] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante ist es auch möglich, dass die von den inertialen Messeinheiten 6 erfassten Bewegungsdaten der Stricknadeln 1 über die Funkeinheit 8 direkt über einen Funkstandard, z. B. Bluetooth oder Wifi, an ein externes Ausgabemittel 11 gesendet werden und dieses 11, 12 dann für die Ermittlung der Maschen- und Reihenanzahl genutzt wird.

[0041] Figur 8 zeigt die erfindungsgemäße intelligente

Stricknadel 1 mit induktivem Lademodul 13. Die Energiequelle 10, z.B. eine Batterie kann über das Lademodul 13 durch induktives Laden wieder aufgeladen werden.

Bezugszeichenliste

[0042]

- 1 Intelligente Stricknadel
- 2 Intelligente Rundstricknadel
- 3 Erste Stricknadel einer Rundstricknadel
- 4 Zweite Stricknadel einer Rundstricknadel
- 5 Flexibles Verbindungselement mit elektrischer Leitung
- 6 Inertiale Messeinheit
- 7 Prozessoreinheit
- 8 Funkeinheit
- 9 Leitung für Daten und Energie innerhalb der Stricknadel
- 10 Energiequelle mit Spannungsregulierung
- 11 Ausgabemittel
- 12 Mobiles Endgerät
- 13 induktives Lademodul

Patentansprüche

1. Intelligente Stricknadel (1), mit wenigstens einer Nadelspitze und einem Schaft, auf dem die Strickware zumindest bereichsweise anordbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stricknadel (1) eine inertielle Messeinheit (6) zur Erfassung einer Bewegung der Stricknadel (1), eine Prozessoreinheit (7) zur Verarbeitung der erfassten Bewegungsdaten der Stricknadel (1) durch die inertielle Messeinheit (6) sowie eine Energiequelle (10) zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit (6) und der Prozessoreinheit (7) integriert angeordnet sind, wobei die Prozessoreinheit (7) aus den erfassten Bewegungsdaten durch die inertielle Messeinheit (6) eine Anzahl an gestrickten Maschen ermittelt und über ein Ausgabemittel (11) an einen Nutzer der Stricknadel (1) ausgibt.
2. Intelligente Stricknadel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die inertielle Messeinheit (6) mindestens einen Beschleunigungssensor, mindestens ein Gyroskop und/oder mindestens einen Magnetsensor umfasst.
3. Intelligente Stricknadel (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stricknadel (1) eine Funkeinheit (8) aufweist zur Kommunikation und/oder Übertragung erfasster Bewegungsdaten der Stricknadel (1) an das Ausgabemittel (11) oder zur drahtlosen Kommunikation mit einer weiteren oder mehreren weiteren intelligenten Stricknadeln (1).

4. Intelligente Stricknadel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgabemittel (11) als eine in der Stricknadel integrierte Anzeigeeinheit ausgebildet ist oder dass das Ausgabemittel (11) ein mobiles Endgerät (12), insbesondere ein Smartphone oder Tablet ist.
5. Intelligente Stricknadel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stricknadel (1) ein Lademodul (13) aufweist.
6. Rundstricknadel (2) umfassend eine erste (3) und eine zweite (4) Stricknadel, die über ein flexibles Verbindungselement (5) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Stricknadel (3) eine inertielle Messeinheit (6) zur Erfassung einer Bewegung der ersten Stricknadel (3) und eine Prozessoreinheit (7) zur Verarbeitung der erfassten Bewegungsdaten der Stricknadel (3) durch die inertielle Messeinheit (6) integriert angeordnet sind und in der zweiten Stricknadel (4) eine Energiequelle (10) zur Energieversorgung der inertialen Messeinheit (6) und der Prozessoreinheit (7) in der ersten Stricknadel (3) integriert angeordnet ist, wobei das flexible Verbindungselement (5) als eine elektrische Leitung zur Übertragung von Daten und/oder Energie zwischen der ersten (3) und zweiten (4) Stricknadel ausgebildet ist.
7. Rundstricknadel (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Stricknadel (4) eine weitere inertielle Messeinheit (6) integriert ausgebildet ist.
8. Rundstricknadel (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Stricknadel (4) eine weitere Prozessoreinheit (7) integriert ausgebildet ist.
9. Rundstricknadel (2) nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stricknadel (3) eine Energiequelle (10) aufweist.
10. Intelligente Stricknadel (1) oder Rundstricknadel (2) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der erfassten Bewegungsdaten durch die inertielle Messeinheit (6) über einen deep-learning Algorithmus oder über eine algorithmische Auswertung in der Prozessoreinheit (7) oder in dem mobilen Endgerät (12) die Anzahl der gestrickten Maschen ermittelt wird.

Fig. 1

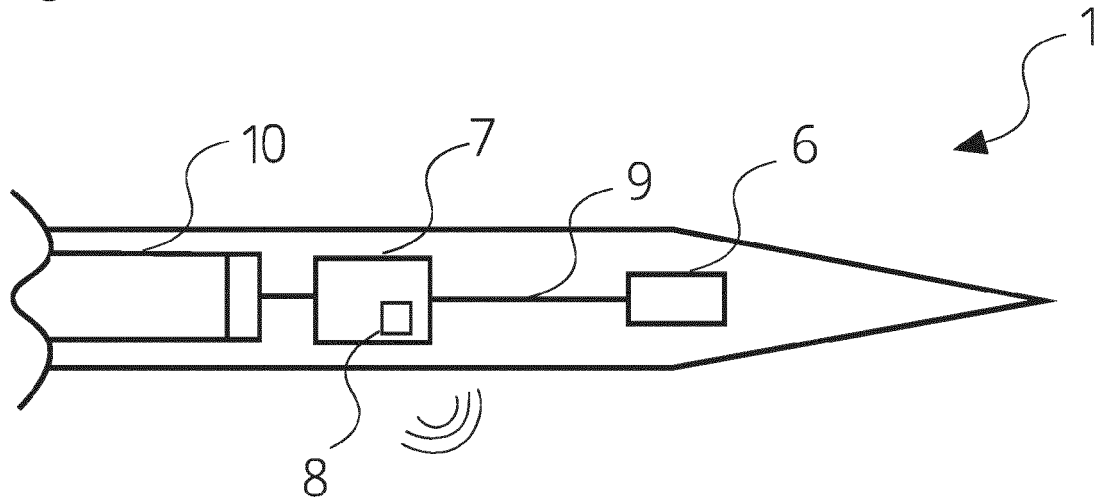
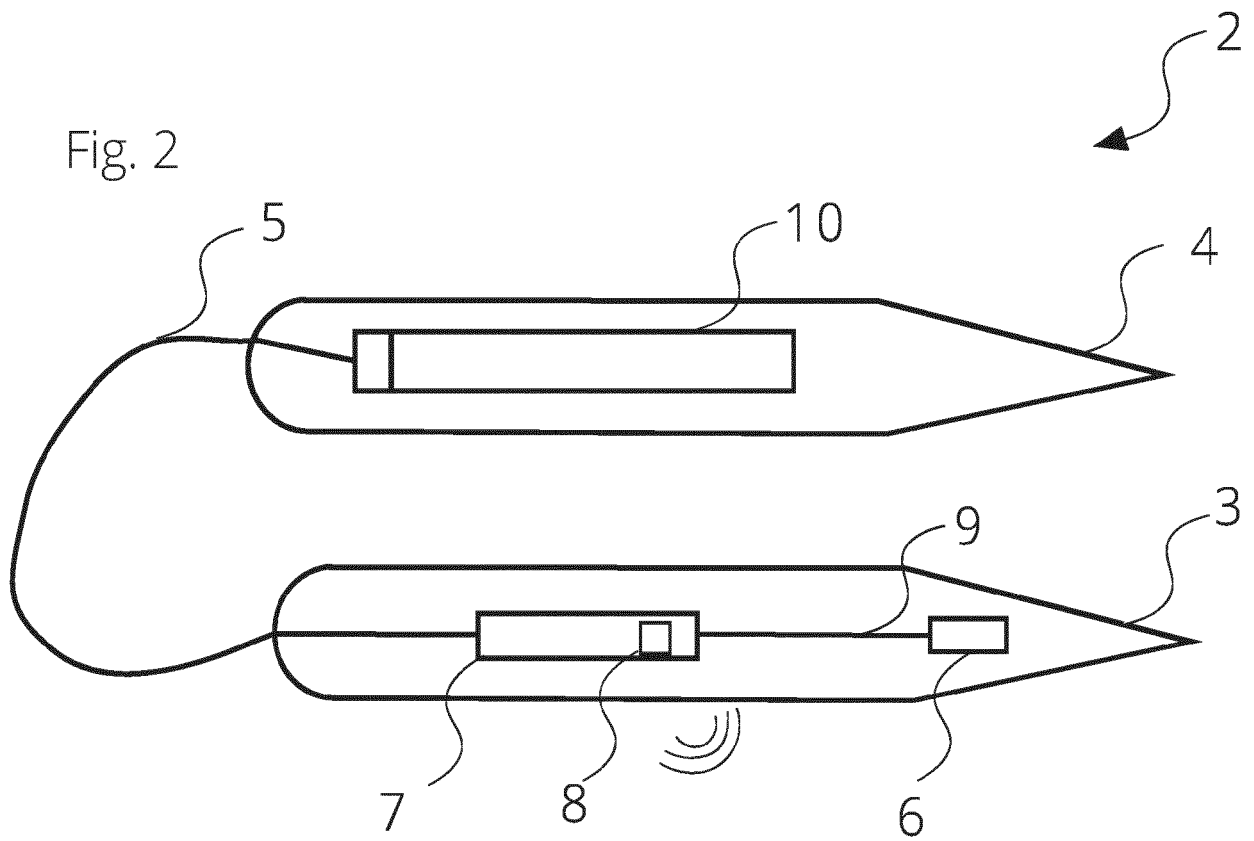
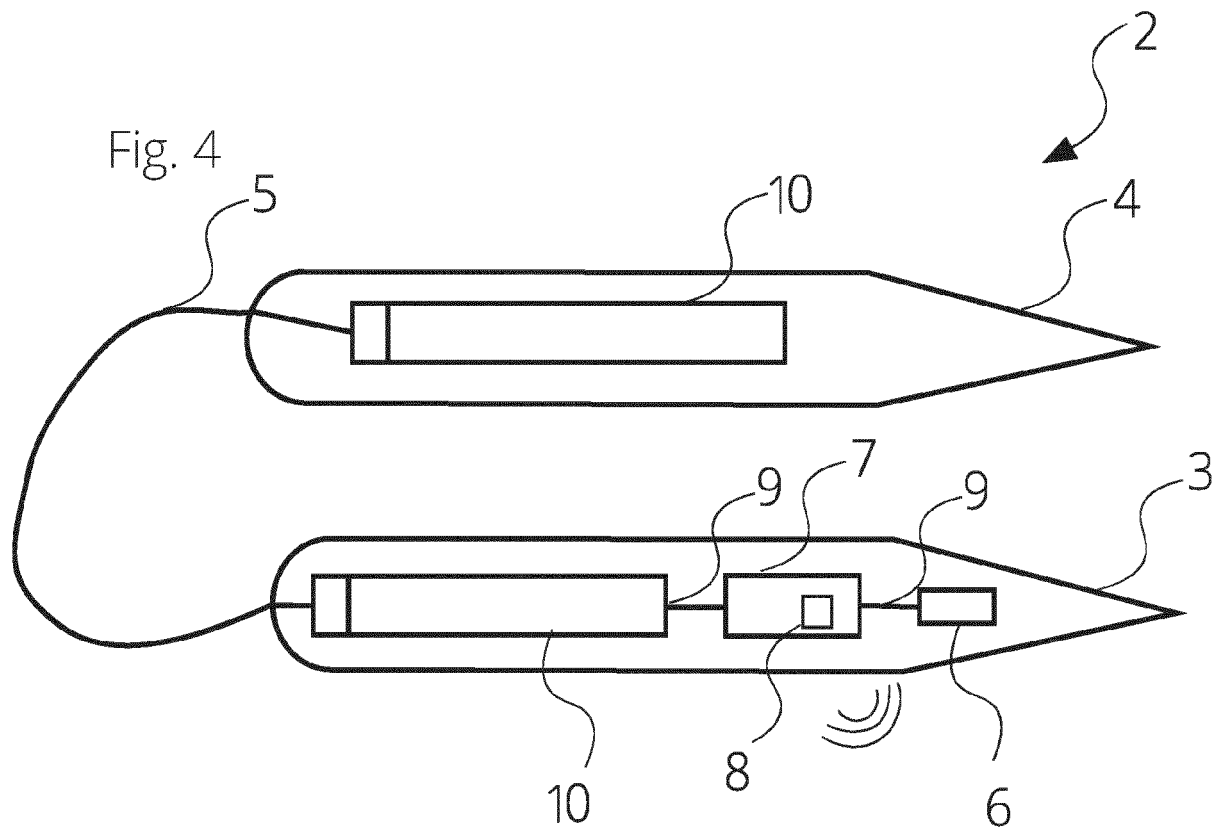
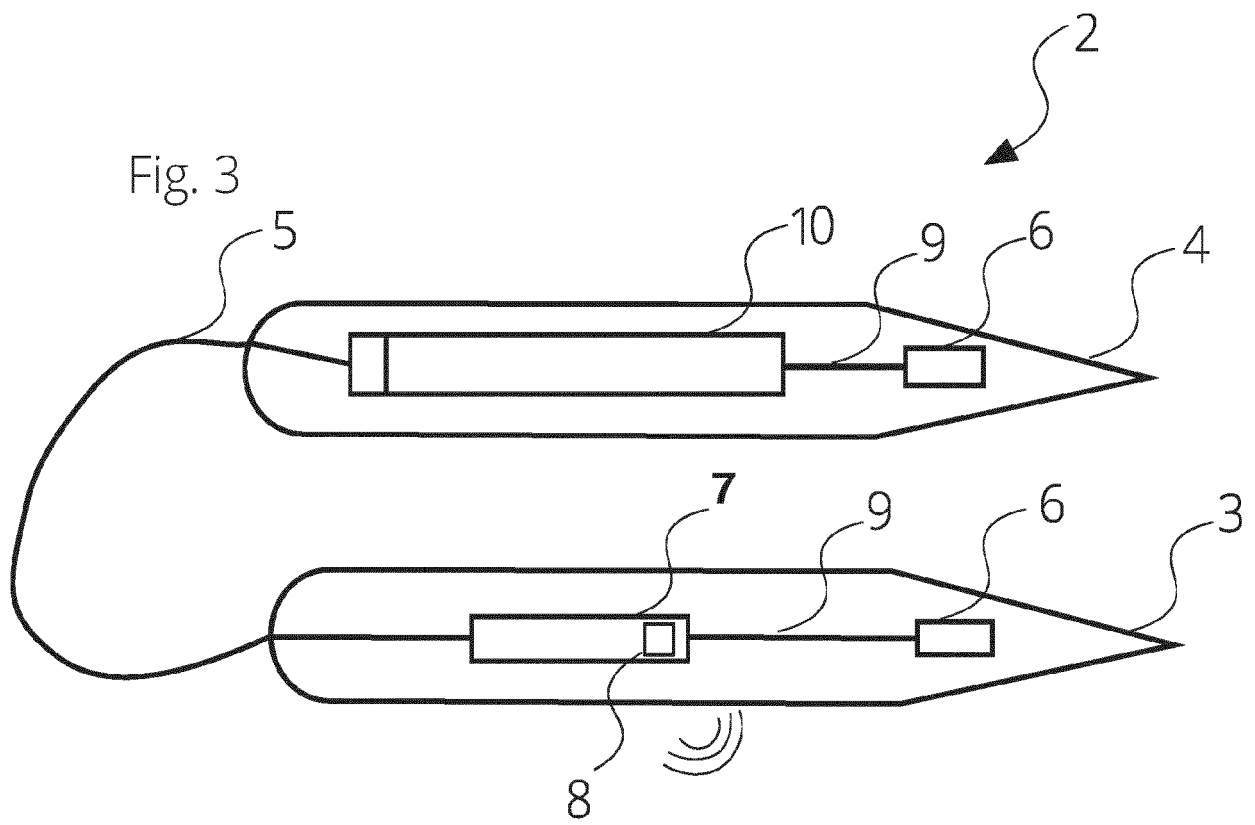


Fig. 2





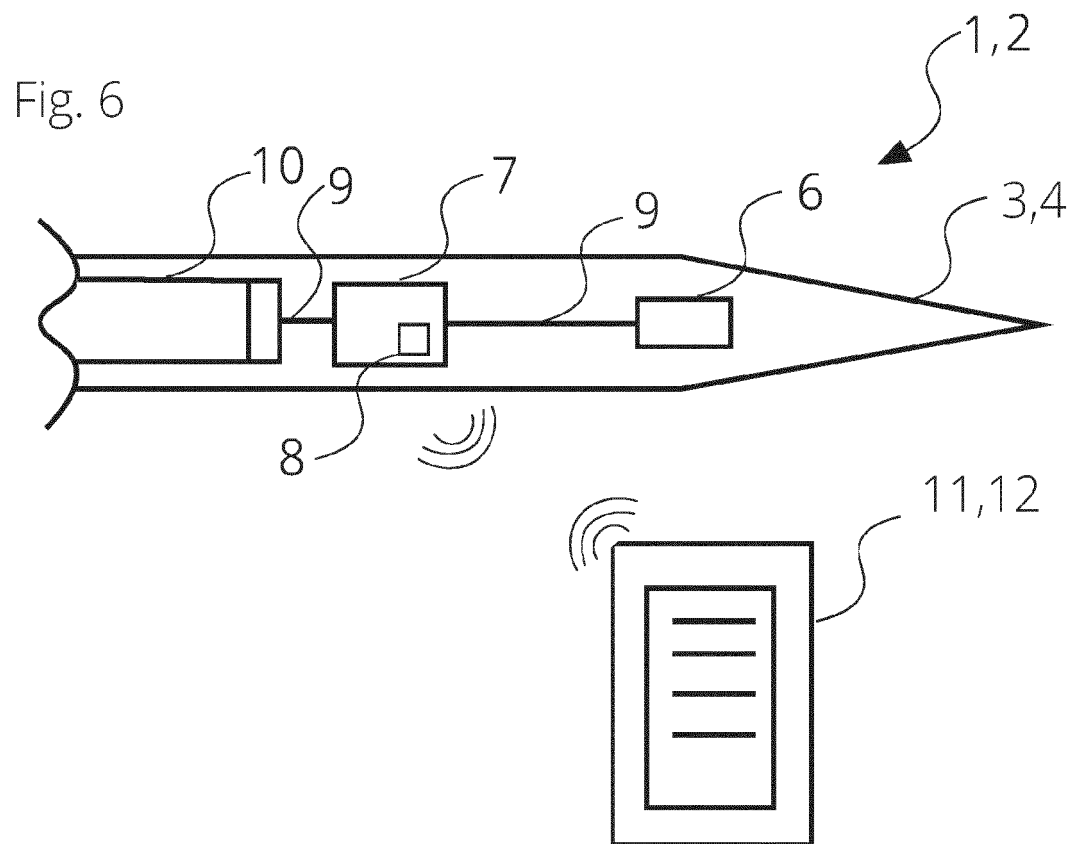
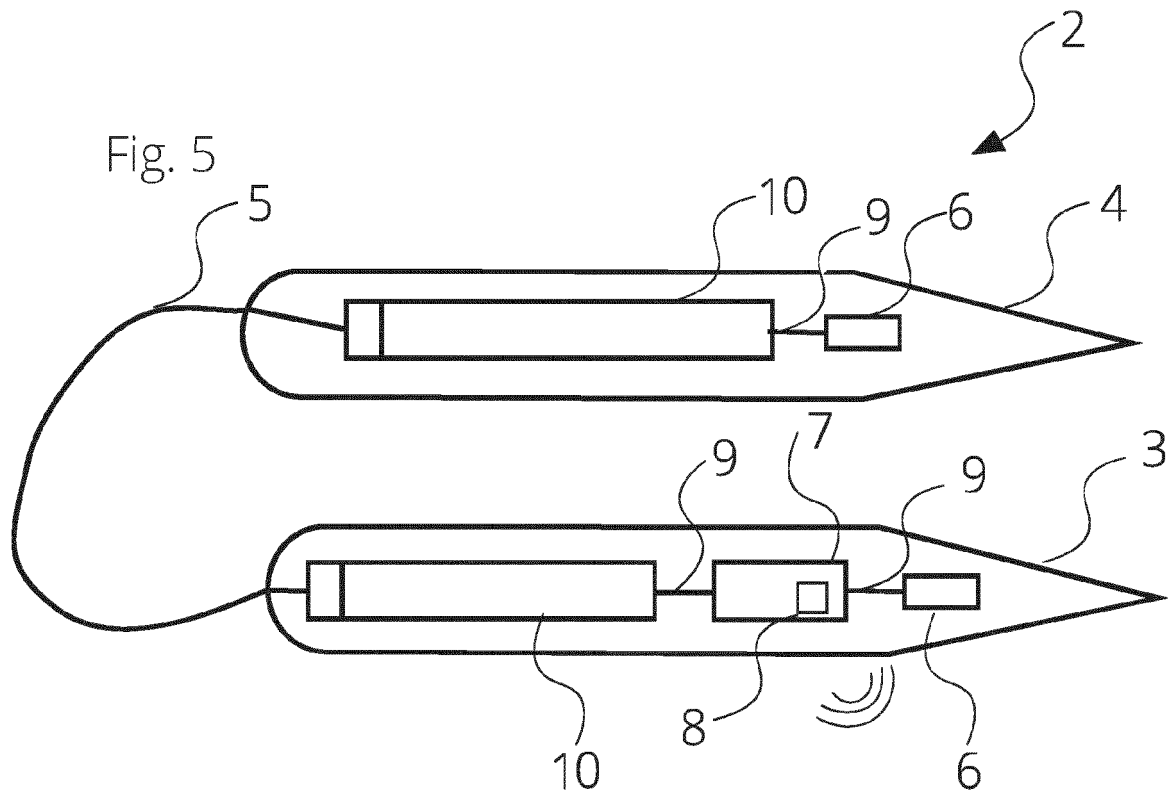


Fig. 7

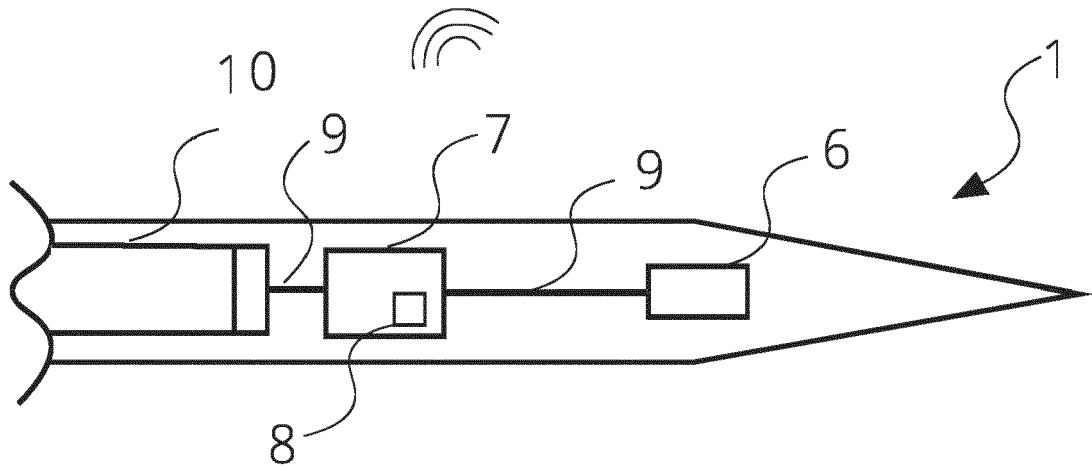
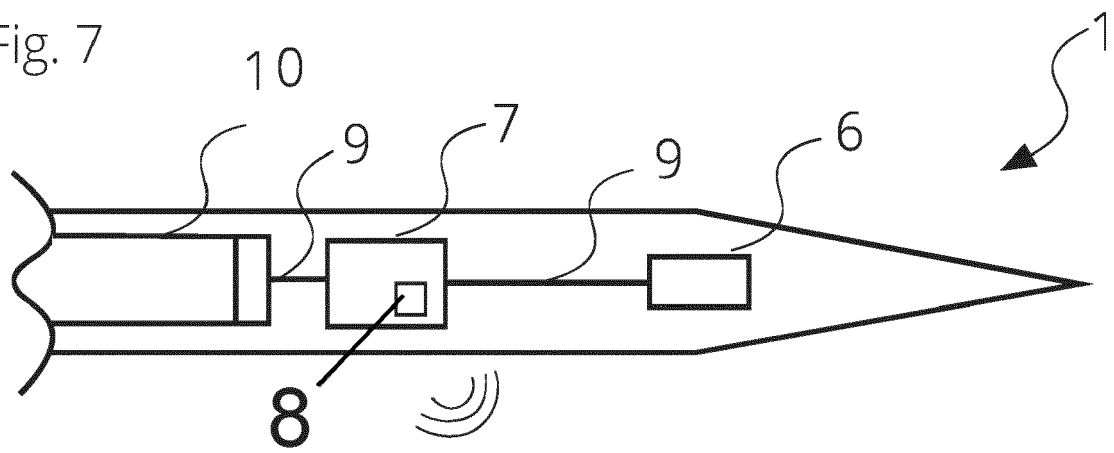
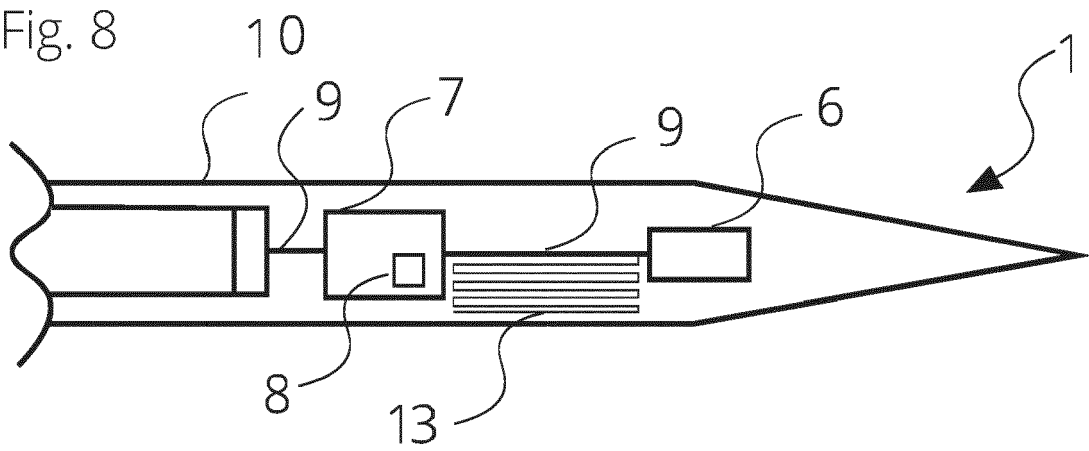


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 8062

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2018/016716 A1 (CHRISTIAN RUTH ANN [US]) 18. Januar 2018 (2018-01-18)	1-5,10	INV. D04B3/02
A	* Absätze [0077], [0082] - [0087]; Abbildungen 3B, 4 *	6-9	
A	WO 2018/092128 A1 (ERENEST EMMA MARGARITA [IL]) 24. Mai 2018 (2018-05-24) * Seite 10, Zeilen 26-29; Abbildungen 2, 3 * * Seite 12, Zeilen 4-8 * * Seite 12, Zeile 31 - Seite 13, Zeile 5 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. September 2021	Prüfer Kirner, Katharina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 8062

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2018016716 A1	18-01-2018	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
15	WO 2018092128 A1	24-05-2018	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 4343160 A [0006]
- US 20120296465 A1 [0007]
- WO 2730238 A1 [0008]
- DD 146065 A1 [0009]