



(10) **DE 20 2012 005 004 U1** 2012.08.02

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 005 004.4**

(22) Anmeldetag: **21.05.2012**

(47) Eintragungstag: **08.06.2012**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **02.08.2012**

(51) Int Cl.: **A61B 17/68** (2012.01)

A61B 17/04 (2012.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Stryker Trauma GmbH, 24232, Schönkirchen, DE

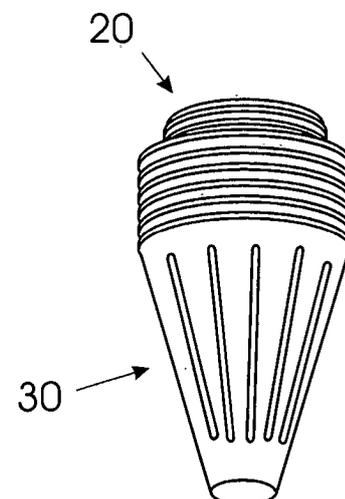
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Maiwald Patentanwalts GmbH, 80335, München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Faden-Anker**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Verankern eines Fadens (12) an einem Objekt (50), aufweisend:
einen Stift (10) und
einen Träger (20),
wobei der Stift (10) aus einem Material hergestellt ist, welches mittels Ultraschallschwingungen verflüssigbar ist, und wobei der Faden (12) an seinem einen Ende fest mit dem Stift (10) verbunden ist, und
wobei der Träger (20) einen Trägerkörper (24) und zumindest einen Trägerarm (22) aufweist, wobei der Trägerarm (22) geeignet ist, den Stift (10) in einer vorbestimmten Lage relative zum Trägerkörper (24) lösbar zu halten.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verankern eines Fadens an einem Objekt. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Verankern eines Fadens an einem Objekt unter Verwendung von Ultraschallschwingungen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Um einen Faden an einem Objekt zu befestigen, insbesondere an einer Fläche eines Objekts, kann zum Beispiel mittels einer Schraube ein Faden zwischen Schraube und Objekt verklemmt werden. Diese Möglichkeit hat jedoch den Nachteil, dass der Faden nicht zuverlässig befestigt werden kann oder möglicherweise beschädigt wird.

[0003] Alternative ist bekannt, einen Faden vorab fest mit einer Schraube zu verbinden und dann diese Schraube in eine Bohrung in einem Objekt einzuschrauben. Die Handhabung einer derartigen Schrauben-Faden-Kombination ist jedoch umständlich, solange das freie Fadenende frei beweglich ist, während die Schraube eingeschraubt wird. Um diesen Nachteil zu überwinden, gibt es Systeme, bei welchen eine Schraube zusammen mit zumindest einem Faden lösbar verbunden mit einem geeigneten Werkzeug vor-konfektioniert bereitgestellt wird. Diese Variante ist jedoch teuer aufgrund des mit jeder Schraube mitzuliefernden Werkzeugs.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zum Verankern eines Fadens an einem Objekt bereitzustellen. Es kann als weitere Aufgaben angesehen werden, eine genaue Positionierung der Vorrichtung und eine zuverlässige und sichere Verankerung an dem Objekt zu gewährleisten.

[0005] Diese und weitere Aufgaben werden durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs erfüllt. Weitere Ausführungsformen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0006] Im Allgemeinen weist eine Vorrichtung zum Verankern eines Fadens an einem Objekt einen Stift auf. Der Stift kann aus einem Material, beispielsweise einem geeigneten Polymer hergestellt sein, welches mittels Ultraschallschwingungen verflüssigbar ist. Ferner kann zumindest ein Faden mit dem Stift verbunden sein, wobei der zumindest eine Faden an einem hinteren Ende des Stifts befestigt sein kann. Der Stift kann beispielsweise einen Durchmesser von 2,8 mm und eine Länge von 7 mm haben.

[0007] Der Stift weist einen Körper mit einer Längsausdehnung (Länge) und einer Querausdehnung (Querschnitt, Durchmesser) auf, wobei der Stift vorzugsweise in Richtung der Längsausdehnung in eine Öffnung oder Aussparung in einem Objekt eingeführt bzw. eingesetzt werden kann. Zum leichteren Einführen kann das vordere Ende des Stifts verjüngt oder angeschrägt sein. Das hintere Ende des Stifts ist demnach dasjenige Ende, welches in Einführrichtung hinten an dem Stift ist.

[0008] Durch eine Fixierung des Fadens am hinteren Ende kann gewährleistet werden, dass der Faden beim Einführen des Stifts und damit beim Verankern nicht beschädigt wird. Es wird angemerkt, dass der Faden beispielsweise durch Eingießen beim Herstellen des Stiftes fest mit diesem verbunden werden kann, dass der Faden aber auch durch eine Öffnung (ein Querloch, ein Fadenauge) hindurch geführt oder mittels eines Hakens oder einer Klemmgabel an dem Stift fixiert werden kann.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner einen Träger mit einem Trägerkörper und zumindest einem Trägerarm auf, wobei der Trägerarm geeignet ist, den Stift in einer vorbestimmten Lage relative zum Trägerkörper lösbar zu halten.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform kann der Träger ferner eine Fadenaufnahme zum Aufnehmen des Fadens aufweisen.

[0011] Mit Hilfe eines Trägers kann ein Stift zusammen mit einem Faden derart gehalten werden, dass der Stift (selbst wenn der Stift relative klein ist) zuverlässig in eine Bohrung in einem Objekt eingeführt werden kann, ohne dass es zu irgend einem Konflikt mit dem Faden kommt, welcher mit dem Stift verbunden ist.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Schutzkappe auf, welche derart mit dem Träger verbindbar ist, dass ein von dem Trägerarm gehaltene Stift abgedeckt ist. Die Abdeckung des Stiftes durch eine Schutzkappe kann insbesondere im Bereich medizinischer Anwendungen vorteilhaft sein, da nicht nur Beschädigungen des Stiftes sondern auch Verschmutzungen beim Transport des Stiftes (am Träger) verhindert werden können.

[0013] Gemäß einer anderen Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner einen Ultraschall-Applikator mit einer Sonotrode auf. Der Ultraschall-Applikator kann lösbar und derart mit dem Träger verbindbar sein, dass die Spitze der Sonotrode in Kontakt mit dem von dem Trägerarm gehaltenen Stift bringbar ist.

[0014] Mit anderen Worten, ein Träger mit Stift kann derart an einem Ultraschall-Applikator angeordnet

werden, dass die Sonotroden spitze in Kontakt mit dem hinteren Ende des Stifts ist. Damit kann der Stift, der von dem Träger gehalten wird, welcher wiederum mit dem Ultraschall-Applikator verbunden ist, sicher in eine Bohrung in einem Objekt eingeführt werden und mit Hilfe von Ultraschallschwingungen, die von dem Ultraschall-Applikator erzeugt werden können, verflüssigt oder zumindest weich gemacht werden, sodass das Material des Stiftes zuverlässig mit dem Material des Objektes verbunden werden kann bzw. an diesem verankert werden kann.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform weist der Ultraschall-Applikator einen Riegel auf, wobei der Träger mittels des Riegels an dem Ultraschall-Applikator arretiert werden kann. Der Riegel kann darüber hinaus so gestaltet sein, dass auch eine Schutzkappe lösbar mit dem Ultraschall-Applikator verbunden werden kann.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform weist der Träger der Vorrichtung zwei Trägerarme auf, die derart angeordnet sind, dass der Stift zwischen den zwei Trägerarmen gehalten werden kann, wobei die Trägerarme derart gestaltet sein können, dass auch die Spitze einer Sonotrode zwischen den Trägerarmen angeordnet werden kann. Ferner kann eine Fadenaufnahme an dem Trägerkörper vorgesehen sein. Wenn zwei Fäden mit dem Stift verbunden sind, kann jeweils ein Faden entlang eines Trägerarms zu der Fadenaufnahme hin geführt sein und in dieser aufgenommen sein, solange der Stift von den Trägerarmen gehalten wird.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Nadel auf, welche an einem freien Ende des Fadens befestigt sein kann.

[0018] Beispielsweise kann es beabsichtigt sein, zwei Fäden an einer Oberfläche eines Knochens zu befestigen. Hierzu kann ein Stift mit zwei Fäden in eine Bohrung eingesetzt werden, die vorab in dem Knochen ausgebildet wurde. Mit Hilfe von Ultraschallschwingungen kann nun das Material des Stiftes zumindest teilweise geschmolzen werden, sodass der Stift sicher in dem Knochen verankert wird. Auf diese Weise sind die zwei Fäden an dem Knochen verankert. Die Fäden können verwendet werden, um Weichgewebestrukturen an dem Knochen zu befestigen. Die Befestigung der Weichgewebestrukturen kann zusätzlich vereinfacht werden, wenn zumindest eine Nadel an einem freien Ende eines Fadens fixiert ist. Die Nadel kann nach einer Befestigung der Weichgewebestrukturen zusammen mit einer Überlänge des Fadens abgeschnitten und damit entfernt werden.

[0019] Die oben beschriebenen Aspekte und weitere Aspekte, Merkmale und Vorteile der Erfindung können ebenfalls aus den Beispielen der Ausführungs-

formen entnommen werden, welche im Folgenden unter Bezugnahme auf die anhängenden Zeichnungen beschrieben werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0020] [Fig. 1](#) zeigt einen Träger mit einer Schutzkappe.

[0021] [Fig. 2](#) zeigt einen Träger zusammen mit einem Stift mit Faden.

[0022] [Fig. 3](#) zeigt einen Ultraschall-Applikator.

[0023] [Fig. 4](#) zeigt einen Träger mit Schutzkappe an einem Ultraschall-Applikator.

[0024] [Fig. 5](#) zeigt einen Träger mit Stift an einem Ultraschall-Applikator.

[0025] [Fig. 6](#) zeigt, wie ein Stift in eine Bohrung eingesetzt wird.

[0026] [Fig. 7](#) zeigt einen Träger mit einem in einer Bohrung verankerten Stift.

[0027] [Fig. 8](#) zeigt eine in einer Bohrung verankerten Stift mit zwei Fäden.

[0028] Es wird angemerkt, dass die Darstellungen in den Zeichnungen lediglich schematisch sind und keinen Hinweis geben sollen auf mögliche Größenverhältnisse. In den Figuren sind gleiche oder ähnliche Aspekte mit gleichen Bezugszeichen versehen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINER AUSFÜHRUNGSFORM

[0029] [Fig. 1](#) zeigt eine Schutzkappe **30**, in welcher ein Träger **20** angeordnet ist. Die Schutzkappe **30** wird durch einen Hohlkörper gebildet, der einerseits einen ringförmigen Bereich und andererseits einen kegelförmigen Bereich aufweist. Die Außenflächen der Schutzkappe weisen Rillen oder Rippen auf, die ein Halten und Handhaben der Schutzkappe erleichtern. Die Schutzkappe **30** kann auch mit einer anderen äußeren Form ausgebildet sein, solange ein Hohlraum gebildet wird, der geeignet ist, einen Träger zusammen mit einem Stift aufzunehmen.

[0030] [Fig. 2](#) zeigt einen Träger **20**, welcher einen ringförmigen Trägerkörper **24**, zwei Trägerarme **22** und eine Fadenaufnahme **26** aufweist. Ein Stift **10**, an dessen hinterem Ende zumindest ein Faden **12** befestigt ist, ist zwischen den Enden der Trägerarme **22** angeordnet und gehalten. Ein Faden **12** ist entlang eines Trägerarms **22** in Richtung des Trägerkörpers **24** geführt und in der Fadenaufnahme **26** aufgenommen. Die Fadenaufnahme **26** kann derart gestaltet sein, dass ein freies Ende eines Fadens eingeklemmt und

damit gesichert werden kann. Darüber hinaus kann die Fadenaufnahme **26** so gestaltet sein, dass auch eine Nadel (nicht dargestellt) aufgenommen werden kann, welche am freien Ende des Fadens fixiert ist.

[0031] **Fig. 3** zeigt einen Ultraschall-Applikator **40**, der an einem Ende einer Sonotrode **42** mit einer Sonotrodenspitze **44** aufweist. Die Sonotrode **42** steht von dem Gehäuse des Ultraschall-Applikators **40** aus vor. Innerhalb des Ultraschall-Applikators ist ein Ultraschall-Generator (nicht dargestellt) untergebracht, der mit der Sonotrode **42** verbunden ist, so dass Schwingungen, die von dem Ultraschall-Generator erzeugt werden, an die Sonotrode weitergegeben werden können.

[0032] In **Fig. 4** ist eine Kombination aus Träger **20** und Schutzkappe **30** an dem Ultraschall-Applikator **40** befestigt. An dem Ultraschall-Applikator ist ein Riegel **46** vorgesehen, der so ausgestaltet ist, dass mittels des Riegels **46** die Schutzkappe **30** wie auch der Träger an dem Gehäuse des Ultraschall-Applikators lösbar arretiert werden können. Beispielsweise kann der Riegel **46** derart betätigbar sein, dass die Schutzkappe **30**, nicht jedoch der Träger **20** von dem Ultraschall-Applikator **40** abnehmbar ist.

[0033] **Fig. 5** zeigt einen Zustand, in welchem ein Träger ohne Schutzkappe mit dem Ultraschall-Applikator **40** verbunden ist. In dieser Figur ist erkennbar, dass der Trägerkörper **24** durch den Riegel **46** an dem Ultraschall-Applikator arretierbar ist. Ferner ist zu sehen, dass die Trägerarme **22** den Stift **10** derart relativ zu dem Ultraschall-Applikator und damit zu der Sonotrode **42** halten, dass die Sonotrodenspitze **44** in Kontakt mit dem hinteren Ende des Stiftes **10** ist. Dieser Kontakt ist notwendig, damit Schwingungen der Sonotrode auf das Material des Stiftes übertragen werden können.

[0034] **Fig. 6** zeigt eine Situation, in welcher der Stift **10** zu einer Öffnung **52** in einem Objekt **50** ausgerichtet gehalten wird. Die Öffnung **52** kann einer Bohrung oder eine geeignete Aussparung sein, wobei der Stift **10** einen Durchmesser oder eine Querschnitts-Form aufweist, die zu dem Durchmesser der Bohrung bzw. der Form der Aussparung passt.

[0035] Sobald der Stift **10** in die Öffnung **52** eingeführt oder eingesetzt ist, kann das Material des Stiftes durch Ultraschallschwingungen geschmolzen, zumindest weich gemacht werden, so dass das Material des Stiftes **10** die Öffnung **52** inklusive der Oberflächenrauigkeiten ausfüllt, womit der Stift **10** fest in der Öffnung verankert wird.

[0036] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Öffnung **52** zum Beispiel auch eckig, sternförmig oder oval ausgebildet sein kann. Der Umstand, dass das Material des Stiftes **10** geschmol-

zen wird, macht es möglich, dass ein komplementär geformter Stift die Öffnung **52** ausfüllt, auch wenn die Querschnittsform des Stiftes nicht mit derjenigen der Öffnung übereinstimmt. Dieser Aspekt wird auch dadurch erleichtert, dass der Stift lediglich in die Öffnung eingesteckt wird, d. h., der Stift wird nur in Längsrichtung bzw. Einführrichtung bewegt, und muss nicht gedreht werden, wie beispielsweise einer Schraube.

[0037] **Fig. 7** zeigt einen Zustand, in welchem der Stift **10** bereits fest in dem Objekt **50** verankert ist und der Ultraschall-Applikator mit der Sonotrode entfernt wurde. In dieser Situation kann der Faden **12** in der Fadenaufnahme gelöst werden, so dass der Träger **20** von dem Stift und dem Faden getrennt werden kann.

[0038] **Fig. 8** zeigt einen Stift **10**, der in einem Objekt **50** verankert ist, wobei an dem hinteren Ende des Stiftes **10** zwei Fäden **12** vorstehen. Hier ist zu erkennen, dass es möglich ist, Fäden derart an einem Objekt zu verankern, dass die Oberfläche des Objektes **50** bündig mit dem hinteren Ende eines Stifters sein kann.

[0039] Während die Erfindung illustriert und beschrieben wurde im Detail in den Zeichnungen und der vorangegangenen Beschreibung, ist es beabsichtigt, dass derartige Illustrationen und Beschreibungen lediglich illustrativ oder exemplarisch und nicht restriktiv sind, so dass die Erfindung nicht durch die offenbarte Ausführungsform beschränkt ist. Andere Variationen der offenbarten Ausführungsform können durch einen Fachmann beim Umsetzen der beanspruchten Erfindung verstanden und bewirkt werden aus einem Studium der Zeichnungen, der Offenbarung und der anhängenden Ansprüche.

[0040] In den Ansprüchen schließt das Wort „aufweisend“ nicht andere Elemente aus und der unbestimmte Artikel „ein“ schließt eine Mehrzahl nicht aus.

[0041] Alleinig der Umstand, dass bestimmte Merkmale in verschiedenen abhängigen Ansprüchen genannt sind, beschränkt nicht den Gegenstand der Erfindung. Auch beliebige Kombinationen dieser Merkmale können vorteilhaft eingesetzt werden. Die Bezugszeichen in den Ansprüchen sollen nicht den Umfang der Ansprüche beschränken.

Bezugszeichenliste

10	Stift (pin)
12	Faden (suture)
20	Träger (shuttle)
22	Trägerarm (shuttle arm)
24	Trägerkörper (shuttle body)
26	Fadenaufnahme (suture reception)
30	Schutzkappe (protection cap)

40	Ultraschall-Applikator (ultrasonic applicator)
42	Sonotrode (sonotrode)
44	Sonotrodenspitze (tip of sonotrode)
46	Riegel (latch)
50	Objekt (object)
52	Öffnung (recess)

7. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner eine Nadel aufweisend, welche an einem freien Ende des Fadens befestigt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Verankern eines Fadens (**12**) an einem Objekt (**50**), aufweisend:

einen Stift (**10**) und

einen Träger (**20**),

wobei der Stift (**10**) aus einem Material hergestellt ist, welches mittels Ultraschallschwingungen verflüssigbar ist, und wobei der Faden (**12**) an seinem einen Ende fest mit dem Stift (**10**) verbunden ist, und wobei der Träger (**20**) einen Trägerkörper (**24**) und zumindest einen Trägerarm (**22**) aufweist, wobei der Trägerarm (**22**) geeignet ist, den Stift (**10**) in einer vorbestimmten Lage relative zum Trägerkörper (**24**) lösbar zu halten.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Träger (**20**) ferner eine Fadenaufnahme (**26**) zum Aufnehmen des Fadens (**12**) aufweist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, ferner eine Schutzkappe (**30**) aufweisend, welche derart mit dem Träger (**20**) verbindbar ist, dass der von dem Trägerarm (**22**) gehaltene Stift (**10**) abgedeckt ist.

4. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner einen Ultraschall-Applikator (**40**) aufweisend, wobei der Ultraschall-Applikator (**40**) eine Sonotrode (**42**) aufweist und wobei der Ultraschall-Applikator (**40**) lösbar und derart mit dem Träger (**20**) verbindbar ist, dass die Spitze (**44**) der Sonotrode (**42**) in Kontakt mit dem von dem Trägerarm (**22**) gehaltenen Stift (**10**) bringbar ist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei der Ultraschall-Applikator (**40**) einen Riegel (**46**) zum Verriegeln des Trägers (**20**) an dem Ultraschall-Applikator (**40**) aufweist.

6. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche,

wobei der Träger (**20**) zwei Trägerarme (**22**) aufweist, die derart angeordnet sind, dass der Stift (**10**) zwischen den zwei Trägerarmen (**22**) gehalten werden kann,

wobei die Fadenaufnahme (**26**) an dem Trägerkörper (**24**) vorgesehen ist, und

wobei zwei Fäden (**12**) mit dem Stift (**10**) verbunden sind, wobei jeweils ein Faden (**12**) entlang eines Trägerarms (**22**) zu der Fadenaufnahme (**26**) geführt und in dieser aufgenommen ist, wenn der Stift (**10**) von den Trägerarmen (**22**) gehalten wird.

Anhängende Zeichnungen

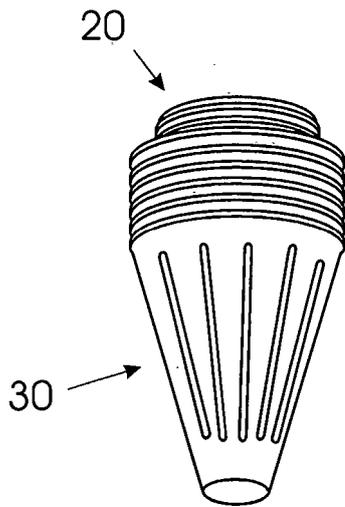


Fig. 1

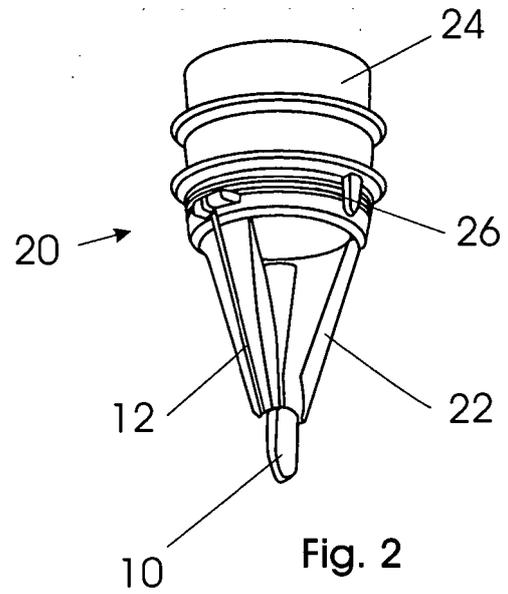


Fig. 2

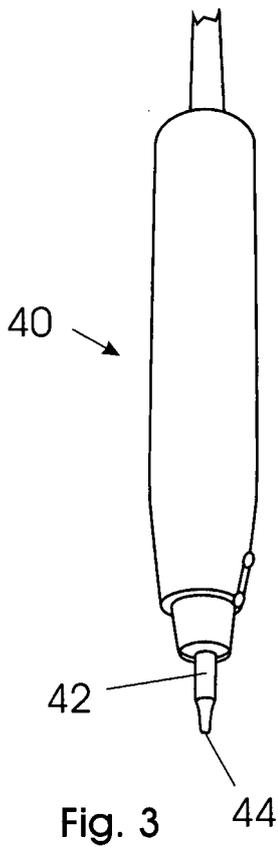


Fig. 3

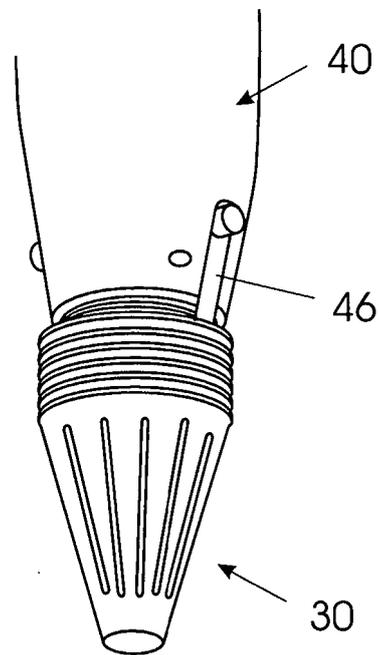


Fig. 4

