



(12) Ausschließungspatent

(19) DD (11) 258 359 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) A 61 B 17/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

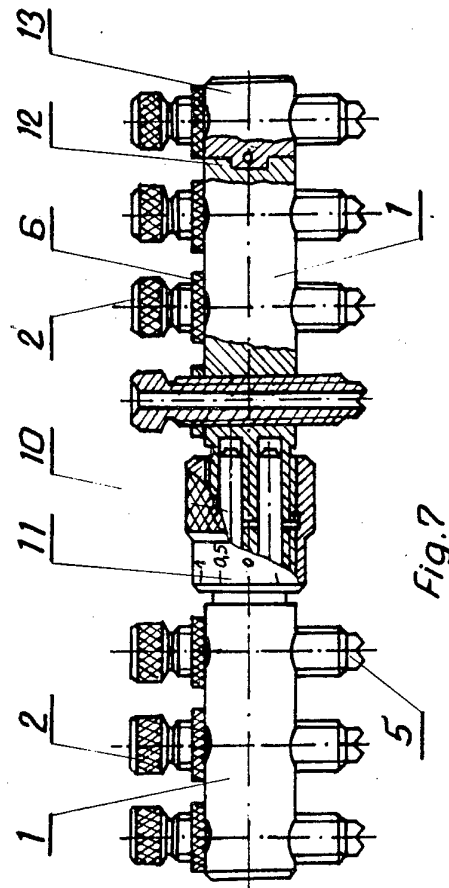
(21)	AP A 61 B / 301 320 7	(22)	31.03.87	(44)	20.07.88
(31)	W-76944	(32)	01.04.86	(33)	PL
	P-258787		01.04.86		
	W-76943		01.04.86		
	P-258786		01.04.86		
	P-263197		19.12.86		

- (71) siehe (73)
 (72) Karaś, Włodzimiersz; Granowski, Robert, Dr.; Ramotowski, Witold, Prof. Dr.; Pilawski, Kazimiersz; Cieplak, Jerzy; Tuziemski, Aleksander, Dipl.-Ing., PL
 (73) Huta Baildon, Katowice, PL
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Stabilisator zum Einstellen des Bohrers beim Bohren von Löchern im Knochen

(55) Gehäuse, Gewindeloch, Bohrbuchse, Kontermutter, Schneide, zweiteilig, verschiebbar, hubartig, verbunden, Rändelmutter, Skala

(57) Erfindungsgegenstand ist ein Stabilisator zum Einstellen des Bohrers beim Bohren von Löchern im Knochen. Im Gehäuse sind Gewindelöcher vorhanden, in welchen führende Bohrbuchse samt Kontermütern eingeschraubt sind, die sich über dem Gehäuse befinden. Die führenden Bohrbuchsen sind mit Schneiden versehen. Das Gehäuse besteht aus zwei zueinander, mit Hilfe von Führungen und einer koaxial aufgesetzter Rändelmutter mit eingraviert Skala, hubartig verschiebbar verbundenen Teilen. An den Enden des Gehäuses ist ein Schloß vorhanden, das zur Befestigung von Elementen zur Verlängerung des Gehäuses dient. Fig. 7



Patentansprüche:

1. Stabilisator zum Einstellen des Bohrers beim Bohren von Löchern im Knochen, der Buchsen zur Führung des Bohrers besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß er ein Gehäuse (1) mit Löchern aufweist, in welche die führenden Bohrbuchsen (2) eingeführt werden.
2. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die führenden Bohrbuchsen (2) am Unterteil mit Schneiden (5) versehen sind.
3. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Gewindelöcher des Gehäuses (1) Buchsen (3) zur Befestigung von Spannelementen eingeschraubt werden.
4. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die führenden Bohrbuchsen (2) mit Kontermuttern (6) versehen sind, die über dem Gehäuse (1) angeordnet sind.
5. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Gehäuse (1) mit rundem Querschnitt Gewindelöcher in Reihen derart angeordnet sind, daß ihr Abstand in aufeinanderfolgender Reihe einem verschiedenen Anpressdruck der Knochenbruchstücke entspricht.
6. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) aus zwei Teilen mit flacher Form besteht, die hubartig mit Hilfe von Stiften (8) und Schrauben (9) zueinander verschiebbar, miteinander verbunden sind.
7. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) aus zwei Teilen mit rundem Querschnitt besteht, die hubartig mit Hilfe von Führungen (10) mit einer koaxial eingesetzter Rändelmutter (11) mit eingravierter Skala verbunden sind und daß sich an den Enden des Gehäuses (1) ein Schloß (12) befindet.
8. Stabilisator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) aus zwei Teilen in Form von Würfeln besteht, befestigt in der Verbindungsplatte (15), die sich in dem Handgriff (14) befindet, mit einer Senkung, die der Form der Verbindungsplatte (15) entspricht.
9. Stabilisator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Würfel des Gehäuses (1) längs der längeren Seite mit Schrauben (19) versehen ist, deren Durchmesser den Durchmessern der Löcher in der Verbindungsplatte (15) entsprechen.
10. Stabilisator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Oberfläche des Würfels des Gehäuses (1) eine Bezeichnung vorhanden ist, die die Kraft des Anpressdrucks von Knochenbruchstücken sowie seine Richtung zeigt.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Erfindungsgegenstand ist ein Stabilisator zum Einstellen des Bohrers beim Bohren von Löchern im Knochen bei der Behandlung von Brüchen nach dem Verfahren der Plattenverbindung.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Gegenwärtig wird in der orthopädischen Chirurgie nicht nur danach gestrebt, Bruchstücke zu verbinden, sondern gleichzeitig ihre feste innere Fixierung zu erreichen, um auf den Gipsverband verzichten zu können. Diese Behandlungsmethode ist als stabile Osteosynthese bekannt. Eine der Methoden der stabilen Verbindung ist die Verbindung von Knochenbruchstücken durch Platten mit Löchern und Knochenschrauben mit Schlitz. Je nach der Bruchart kann die Verbindung beim Einsatz von Platten und Knochenschrauben mit Schlitz ausgeführt sein als:

- neutralisierend, ohne Anpressdruck von Bruchstücken mit Anwendung von Sicherheitsplatten,
- angepreßt, falls die Bruchstücke aufeinander durch Kompression wirken.

Bei der neutralisierenden Verbindung wird der Operationseingriff auf folgende Art durchgeführt:

Die Platte mit Löchern für Schrauben mit Schlitz wird der Knochenform nachgebogen; sie wird auf den Knochen gesetzt und provisorisch festgestellt. Es werden danach Löcher in die Knochen gebohrt. Zum Anbohren der Löcher im Knochen dienen einzelne Stabilisatoren in Gestalt einer kurzen Buchse, die mit einem Handgriff versehen ist.

Im Unterteil besitzt die Buchse einen konischen Abschluß, der dem Loch in der Knochenplatte angepaßt ist.

Der Stabilisator wird über den aufeinanderfolgenden Löchern in der Platte derart eingestellt, daß das gebohrte Loch, mit dem in dem Stabilisator eingeführten Bohrer, sich streng in der Lochachse in der Platte befindet und diese Achse gleichzeitig zum Knochen senkrecht ist.

In der weiteren Reihenfolge erfolgt ein Gewindeschneiden in den Löchern, die im Knochen ausgeführt sind und ein Einschrauben von Knochenschrauben mit Schlitz, die die Verbindungsplatte anziehen.

Bei der Anpreßdruckvereinigung mit Aufsetzen einer Fixierungsplatte des Kompressionsapparats wird zu ihrem Aufsetzen ein Stabilisator zum Kompressionsapparat angewandt. Der Operationseingriff wird beim Einsatz eines Stabilisators zum Kompressionsapparat auf folgende Art durchgeführt:

Die Fixierungsplatte wird der Knochenform angepaßt. Sie wird ferner auf den Knochen gesetzt und festgestellt. Unter Anwendung des Stabilisators in Buchsenform mit Handgriff, angeordnet in Plattenlöchern, werden Löcher für Knochenschrauben mit Schlitz in den Knochen gebohrt. Diese Löcher werden an einer Seite des Bruchspaltes ausgeführt. In die ausgeführten und mit Gewinde versehenen Löcher werden Knochenschrauben mit Schlitz eingeführt und auf diese Art wird die Platte an dieser Seite des Bruchspaltes befestigt. An der Seite der nicht am Knochen befestigten Platte wird in das Endloch ein Zapfen des Stabilisators zum Kompressionsapparat eingeführt. Der Zapfen des Stabilisators zum Kompressionsapparates ist mittels der Platte mit der einfachen Bohrbuchse verbunden, die sich in einer bestimmten Distanz vom Plattenende, an der anderen Seite des Bruchspaltes auf dem Knochen abstützt. In die Bohrbuchse wird der Bohrer eingeführt, der ein Loch ausführt und ferner Gewinde schneiden, um den Fuß des Kompressionsapparates zu befestigen. Mit dem Einsatz des Kompressionsapparates wird der Knochenteil, der mit der Platte nicht verbunden ist, an das unbewegliche Bruchstück angepreßt.

Ferner werden weitere Löcher im Knochen ausgeführt, die den Löchern in der Platte entsprechen, es werden Gewinde geschnitten; die Schrauben mit Schlitz werden eingeführt und der Kompressionsapparat wird weggenommen.

Für die Kompressionsverbindung werden selbstanpressende Platten eingesetzt. Die selbstanpressenden Platten besitzen an einem Ende Rundlöcher und an dem anderen konisch-Kompressionslöcher. Zwecks Befestigung der Platte an dem Knochen ist deren Modellieren nach der Form des gebrochenen Knochens notwendig.

Ferner wird die Platte auf den Knochen aufgesetzt und mit Einsatz des Stabilisators in Buchsenform werden Löcher ausgeführt, in die Gewinde geschnitten wird. In der weiteren Reihenfolge wird das Ende der Fixierungsplatte mit Rundlöchern, an einer Seite des Bruchspaltes mit Hilfe von Knochenschrauben mit Schlitz an dem Knochenbruchstück befestigt. Nach der Befestigung des Festlegungsendes der Platte beginnt man die Befestigung des Anpreßendes an der anderen Seite des Bruchspaltes. Zu diesem Zwecke werden Löcher ausgeführt, unter Einsatz des Stabilisators in Form einer langen Buchse, mit Zähnen am Ende, die eine sichere Stütze des Stabilisators am Knochen ermöglichen. Die Buchse wird in ein nachfolgendes Plattenloch eingeführt, danach werden durch sie Löcher gebohrt. In die erwähnten Löcher wird Gewinde geschnitten, wonach Knochenschrauben mit Schlitz eingeschraubt werden, die ein Anpressen der Bruchstücke aneinander bewirken.

Die bis jetzt angewandten Stabilisatoren der Bohrer zur Ausführung von Löchern im Knochen, zwecks Befestigung von Platten mittels der Knochenschrauben mit Schlitz sind für ein einzelnes Bohren von Löchern bestimmt. Der Bau von Stabilisatoren in Form von Einzellinie garantiert nicht das Ausbohren von Löchern, deren Achsen zur Knochenfläche senkrecht sind. Diese Stabilisatoren ermöglichen es nicht, die optimale Kraft des Anpreßdruckes von Knochenbruchstücken zu erreichen. Die Vereinigungsqualität ist in großem Grade vom Anpreßdruck der Knochenbruchstücke abhängig.

Ein zu großer Anpreßdruck, der bei der Anwendung des Kompressionsapparates auftreten kann, führt zur Zerquetschung der Enden von Knochenbruchstücken. Die Folge ist deren Randnekrose, die eine regelmäßige Heilung unmöglich macht. Andererseits bewirkt der zu schwache Anpreßdruck von Knochenbruchstücken, daß nur die Platte die statischen und dynamischen Kräfte übernimmt, was ihren Bruch zur Folge haben kann.

Die weiteren Arbeiten an der Vervollkommnung der Behandlungsmethode von Brüchen durch Plattenverbindungen ermöglichen eine Konstruktion eines Stabilisators, der mit einigen Elementen versehen ist, die den Bohrer führen. Dieser Stabilisator bestand aus zwei Armen mit Löchern zum Führen des Bohrers. Diese Arme waren auf die Enden eines teleskopartigen Verbinders aufgesetzt. Die Enden des teleskopartigen Verbinders waren von einer Seite mit Bolzen mit den Armen des Stabilisators und von der anderen Seite mit einer Schraube mit einer Skala verbunden. In den Armen sind um die Löcher zum Führen des Bohrers Verstärkungen angeordnet. Mittels der Schrauben mit Skala wird derart der Abstand der Arme bestimmt, daß die Achsen der Löcher zum Führen des Bohrers sich mit den Achsen der Löcher der Vereinigungsplatte decken. Der solcherweise vorbereitete Stabilisator wird an den Knochen angelegt und er stützt sich an ihm durch die Verstärkungen ab. Es werden danach Löcher in die Knochen gebohrt, durch aufeinanderfolgendes Einführen des Bohrers in die Löcher im Stabilisator. Nach der Ausführung der Löcher im Knochen werden in diese Gewinde geschnitten und nach dem Entfernen des Stabilisators wird eine entsprechend ausprofilieren Verbindungsplatte, mit Hilfe von Knochenschrauben mit Schlitz, befestigt. Der Stabilisator dieser Konstruktion hatte auch eine Reihe von Fehlern. Infolge einer steifen Konstruktion der Arme liegen die Verstärkungen nach dem Auflegen des Stabilisators nicht in seiner ganzen Länge an, da es verschiedene anatomische Knochenbiegungen gibt. Dies verursacht einen Stabilitätsmangel des Systems: Stabilisator-Bohrer während des Bohrers der Löcher, was ein Abgleiten des Stabilisators zur Folge hatte. Da das oben genannte System eine geringe Stabilität aufweist, ist es nicht möglich ein Abweichen der Achse des ausgeführten Loches von der senkrechten Ebene zur Knochenfläche zu vermeiden. Im Zusammenhang damit gibt es keine Möglichkeit eine genaue Größe der Abmessung zwischen den Achsen aufeinanderfolgender Löcher einzuhalten. Die so ausgeführten Löcher schaffen Schwierigkeiten, die sich auf eine regelmäßige axiale Einführung und den Anzug von Schrauben mit Schlitz und auf eine fehlerfreie anatomische Einrenkung von Bruchstücken beziehen, wobei die Größe des eingesetzten Anzugsmoments in hohem Grade veränderlich ist. Die Folge ist eine Benachteiligung des Knochenzusammensetzens. Darüber hinaus wird bei dem Einsatz dieses Stabilisators eine Tendenz zur Neigung der Arme und zum Blockieren von Bolzen, die die Arme mit den teleskopartigen Verbindern verbinden, festgestellt. Die Stabilisatoren können nur für eine Plattenlänge angewandt werden und sie ermöglichen das Bohren von Löchern mit nur einem bestimmten Abstand. Im Laufe des Operationseingriffes verdecken sie das Operationsfeld und sie eignen sich nicht zur Vereinigung von Brüchen mit Querspalts, die sehr ausgedehnt mit mittelbaren Bruchstücken sind. In der Praxis gibt es im Prinzip drei Abstände von Löchern: Löcher, die eine Vereinigung von Knochenbruchstücken zu verwirklichen ermöglichen ohne ihren gegenseitigen Anpreßdruck, mit mittlerem Anpreßdruck und mit großem Anpreßdruck. Die Auswahl des Anpreßdruckes ist von der Bruchart abhängig. Die vom Bereich der Biomechanik von Vereinigungen der Knochenbrüche durchgeführten Prüfungen ermöglichen eine Abhängigkeit zwischen dem Knochenbau, der Verschiebung von Bruchstücken sowie der Kraft ihres Anpreßdruckes festzustellen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Mängel bezüglich der Genauigkeit der Bohrungen und des Anpreßdruckes zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Erlangung eines regelmäßigen Behandlungsablaufes mit der Methode der Vereinigung von Knochenbruchstücken mit der Verbindungsplatte durch eine neue Konstruktion des Bohrerstabilisators, um Löcher im Knochen zu bohren, die für die Einführung von die Verbindungsplatte befestigenden Knochenschrauben mit Schlitz bestimmt sind. Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß der Stabilisator ein Gehäuse mit Löchern besitzt, in welche die führenden Bohrbuchsen eingeführt werden, die im Unterteil mit Schneiden versehen sind sowie die Buchsen, die zum Befestigen von Spannelementen dienen.

Die führenden Bohrbuchsen sind mit blockierenden Muttern versehen, die über dem Gehäuse angeordnet sind. In dem Gehäuse des Stabilisators mit rundem Querschnitt sind die in Reihen angeordneten, mit Gewinde versehenen Löchern derart angeordnet, daß ihr Abstand in der aufeinanderfolgenden Reihe einem variablen Anpreßdruck von Knochenbruchstücken entspricht. Das Gehäuse des Stabilisators kann auch aus zwei Teilen bestehen. Diese Teile können zueinander verschiebbar hubartig miteinander verbunden sein. Falls das Gehäuse aus zwei Teilen mit flacher Form besteht, sind sie miteinander hubartig mit Hilfe von Stiften sowie einer Schraube verbunden. Besteht das Gehäuse dagegen aus zwei Teilen mit rundem Querschnitt, sind sie mit Hilfe von Führungen hubartig verbunden durch eine koaxial eingesetzte Rändelmutter mit graviertem Skala. Eine andere Verbindung von zwei Teilen eines Gehäuses in Form von Würfeln wird realisiert durch einen Handgriff mit einer geformten Senkung die der Form der Verbindungsplatte entspricht, an welchem Handgriff die Verbindungsplatte befestigt ist. Entlang der längeren Seite sind beide Würfel mit Schrauben versehen, deren Durchmesser des Loches in der Verbindungsplatte entspricht, wobei diese Schrauben in Löcher der Verbindungsplatte eingeführt sind. In der Oberfläche des Würfels ist eine Kennzeichnung eingetragen, die die Kraft des Anpreßdruckes von Knochenbruchstücken sowie seine Richtung zeigt.

Der Grundvorteil des erfindungsgemäßen Stabilisators ist die Möglichkeit einen optimalen Anpreßdruck von Knochenbruchstücken zu erhalten, der eine Funktion der Verschiebung ist. Die in Löcher im Gehäuse eingeführten führenden Bohrbuchsen können in verschiedene Höhen eingestellt werden, je nach den anatomischen Biegungen des gebrochenen Knochens. Dies ermöglicht den Stabilisator am Knochen längs des ganzen Gehäuses zu stützen und die Schneiden im Unterteil der führenden Bohrbuchsen schützen den Stabilisator gegen ein Herabgleiten im Laufe der Ausführung von Löchern. Zur stabilen Befestigung des Stabilisators sind im Gehäuse Buchsen für Spannelemente vorhanden, wobei diese Spannelemente den Knochen umfassen und den Stabilisator im Laufe des Eingriffes in der gleichen Lage halten. Die Anordnung von Löchern im Stabilisator in einer Ebene ermöglicht durch führende Bohrbuchsen, die zum Knochen senkrecht sind, ein Anlegen des Bohrers und die Ausführung von Löchern bei einer Einstellung des Stabilisators. Dies ermöglicht es, die genauen Abstände zwischen den Achsen von aufeinanderfolgenden Löchern zu erhalten. Die solcherweise ausgeführten Löcher machen keine Schwierigkeit bei der regelmäßigen axialen Einführung und dem Anzug von Knochenschrauben mit Schlitz. Hat das Gehäuse des Stabilisators eine Form mit runden Querschnitt mit entsprechend der angegebenen Größe des Anpreßdruckes von Knochenbruchstücken in einem bestimmten Abstand angeordneten Löchern, ist es möglich, durch Einsatz eines Stabilisators eine entsprechende Größe des Anpreßdruckes von Knochenbruchstücken einzustellen und die Bohrbuchsen in die richtige Reihe einzuführen. Falls das Gehäuse dagegen aus zwei Teilen besteht, die zusammen- oder auseinandergezogen werden können, kann man eine stetige Regelung des Anpreßdruckes von Knochenbruchstücken durchführen. Eine Schieberverbindung zweier Teile des Stabilisatorgehäuses ermöglicht es eine Neigung der Arme zu vermeiden, die in den bis jetzt angewandten Stabilisatoren auftrat. Die Schieberverbindung in Form von Stiften und Schrauben oder in Form von Führungen mit einer koaxial angeordneten Rändelmutter mit graviertem Skala ermöglicht es eine erforderliche Größe des Zusammenziehens von Knochenbruchstücken zu planen. Die sich an Enden des Gehäuses befindenden Schösser ermöglichen es den Stabilisator durch Hinzufügen eines Elementes mit einer Anzahl von führenden Bohrbuchsen, die der Länge der Verbindungsplatte entspricht, zu verlängern. Der Stabilisator, dessen Gehäuse aus zwei an der Verbindungsplatte befestigten Würfeln besteht, wobei diese Platte sich im Handgriff befindet, ermöglicht es, die Verbindung eines Bruches mit Querspalt und sehr ausgedehnter Brüche mit dem mittelbaren Bruchstück auszuführen. Die Würfel sind an den Löchern der Verbindungsplatte mit Schrauben aufgesetzt und mit normalen Muttern blockiert. Die Würfel können sich untereinander durch den Mittenabstand von Schrauben und Löchern auf den Bohrbuchsen unterscheiden. Je nach der gegenseitigen Verschiebung der Achsen kann der Anpreßdruck von Bruchstücken des gebrochenen Knochens mit unterschiedlicher Kraft realisiert werden. Falls sich diese Achsen decken, gibt es keine Wirkung des Anpreßdruckes. Um eine richtige Auswahl am Würfel für den erforderlichen Anpreßdruck zu erreichen, ist im Würfel eine Ziffer eingraviert, die der Größe des Anpreßdruckes entspricht, sowie ein Pfeil, der die Richtung des Anpreßdruckes zeigt.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen näher beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1: einen Stabilisator, mit einem Gehäuse in flacher Form, in Seitenansicht teilweise im Schnitt;

Fig. 2: denselben Stabilisator in Draufsicht;

Fig. 3: einen Stabilisator, mit einem Gehäuse mit rundem Querschnitt in Vorderansicht;

Fig. 4: denselben Stabilisator in Seitenansicht;

Fig. 5: einen Stabilisator, dessen Gehäuse aus zwei Teilen in flacher Form besteht in Vorderansicht, teilweise im Schnitt;

Fig. 6: denselben Stabilisator in Draufsicht;

Fig. 7: einen Stabilisator, dessen Gehäuse aus zwei Teilen mit rundem Querschnitt besteht in Vorderansicht, teilweise im Schnitt;

Fig. 8: denselben Stabilisator in Seitenansicht;

Fig. 9: einen Stabilisator, dessen Gehäuse aus zwei Teilen in Form von Würfeln besteht in Vorderansicht;

Fig. 10: denselben Stabilisator in Seitenansicht;

Fig. 11: denselben Stabilisator in Draufsicht.

Beispiel 1

Im Gehäuse 1 in Form einer Platte des in Fig. 1 und 2 dargestellten Stabilisators befinden sich mit Gewinde versehene Löcher, in welche führende Bohrbuchsen 2 und Buchsen 3, die zur Befestigung von Spannelementen dienen, eingeschraubt werden. Die führenden Bohrbuchsen 2 und Buchsen 3 sind an beiden Seiten des Gehäuses 1 symmetrisch zu seiner Querachse derart angeordnet, daß sich die Buchsen 3 zwischen den führenden Buchsen 2 befindet. In der Nähe der Querachse der Symmetrie des Gehäuses 1 sind zwei Senkungen 4 vorhanden, die zum Einsetzen von zusätzlichen Spannelementen, die den Stabilisator fixieren, bestimmt sind. Die führenden Bohrbuchsen 2 besitzen am Unterteil Schneiden 5.

Vor Beginn des Bohrens von Löchern in den Knochen werden entsprechend die führenden Bohrbuchsen 2 eingeschraubt, unter Berücksichtigung von anatomischen Biegungen des Knochens derart, daß jede dieser Buchsen mit der Schneide 5 auf dem Knochen ruht. Danach werden um den Knochen Spannelemente eingesetzt, die in den Buchsen 3 sowie Senkungen 4 fixiert werden. Bei einer solchen Befestigung des Stabilisators wird sein Gehäuse 1 über den Bruchspalt gehoben, wodurch der orthopädische Arzt die Möglichkeit hat, den Verlauf des Anbohrens stets zu kontrollieren. Durch die führenden Bohrbuchsen 2 wird der Bohrer eingefügt und die Löcher werden im Knochen nacheinander gebohrt. Nach Beendigung des Bohrens der Löcher im Knochen werden die Spannelemente abgenommen und der Stabilisator wird entfernt. In diesem Moment sind die Knochenbruchstücke für das Einsetzen von Knochenschrauben mit Schlitz und auf die Befestigung der Verbindungsplatte vorbereitet.

Beispiel 2

Im Gehäuse 1 mit dem rohrförmigen Querschnitt des in Fig. 3 und 4 dargestellten Stabilisators befinden sich drei Reihen von mit Gewinde versehenen Löchern, die entsprechend für die Verbindung angeordnet sind: ohne Anpreßdruck, mit mittlerem Anpreßdruck und mit großem Anpreßdruck. In die Gewindelöcher werden die führenden Bohrbuchsen 2 mit den sich in dem Unterteil befindenden Schneiden 5 eingeschraubt. Die führenden Bohrbuchsen 2 sind mit Kontaktmuttern 6, die sich über dem Gehäuse 1 befinden, versehen. In den Mittelteil des Gehäuses 1 ist ein Handgriff 7 befestigt.

Die führenden Bohrbuchsen 2 werden derart in die sich im Gehäuse befindenden Gewindelöcher eingeschraubt, daß sich jede führende Buchse 2 mit der Schneide 5 am Knochen abstützt. Die eingeschraubten führenden Buchsen 2 werden mit den Kontermuttern 6 blockiert, daß während des Bohrens in dem gebrochenen Knochen der Bohrer nicht die führende Buchse 2 verschieben kann. Zur Realisierung der Verbindung von Knochenbruchstücken ohne Anpreßdruck werden die führenden Bohrbuchsen 2 in eine Reihe von Löchern eingeschraubt, deren Achsen sich mit den Achsen von Löchern der Anpreßplatte decken. Um den Stabilisator in der erforderlichen Lage zu halten, benutzt man den Handgriff 7.

Beispiel 3

Das Gehäuse 1 des in Fig. 5 und 6 dargestellten Stabilisators besteht aus zwei Teilen in Form von Platten, die mit Führungsstiften 8 sowie mit einer Stellschraube 9 verbunden sind. In die Gewindelöcher im Gehäuse 1 werden die führenden Bohrbuchsen 2 und die Buchsen 3 zum Einsetzen von Spannelementen eingeführt. Die Enden der führenden Bohrbuchsen 2 sind mit Schneiden 5 versehen.

Das Gehäuse 1 samt den führenden Bohrbuchsen 2 und den Buchsen 3 wird an den gebrochenen Knochen angelegt. Die führenden Bohrbuchsen 2 werden solcherart angeschraubt, daß sich jede dieser Buchsen mit der Schneide 5 am Knochen abstützt. Der Abstand beider Teile des Gehäuses 1 voneinander wird mittels der Stellschraube 9 reguliert. Durch eine entsprechende Verschiebung der Achsen der Löcher der führenden Bohrbuchsen 2 gegenüber den Achsen von Löchern in der Verbindungsplatte wird nach dem Einsetzen der Schrauben mit Schlitz und der Verbindungsplatte ein Mittelanpreßdruck der Knochenbruchstücke erreicht. Der Stabilisator wird an den Knochen mittels der Spannelemente, die in den Buchsen 3 befestigt werden, fixiert. Danach wird der Bohrer in die aufeinanderfolgende führende Buchse 3 eingeführt und ein Loch im Knochen gebohrt. Nach Beendigung des Eingriffes werden die Spannelemente abgenommen und der Stabilisator weggenommen.

Beispiel 4

Das Gehäuse 1 des in Fig. 7 und 8 dargestellten Stabilisators besteht aus zwei Teilen mit rundem Querschnitt, die miteinander mittels der Führungen 10 verbunden sind. Die Regelung des Stabilisators wird koaxial geführt, mit den koaxial angeordneten Rändelmutter 11, die eine gravierte Skala für Wert der Verschiebung der Lochachse aufweisen. In die Gewindelöcher im Gehäuse 1 werden die führenden Bohrbuchsen 2 mit der Kontermutter 6, die sich über dem Gehäuse 1 befindet, eingeführt. Am Ende des Gehäuses 1 ist ein Schloß 12 vorhanden, daß das Element 13, mit einer Länge, die der Länge der eingesetzten Verbindungsplatte entspricht, mit dem Gehäuse 1 verbindet.

Durch Anlegen des Stabilisators werden die führenden Bohrbuchsen 2 entsprechend den anatomischen Biegungen des Knochens eingestellt und ihre Stellung mit den Kontermuttern 6 fixiert. Davor wird mittels der Rändelmutter 11 der Stabilisator zwecks Herstellung der Verbindung ohne Anpreßdruck auf die Knochenbruchstücke eingestellt. Da der Bruch die Anwendung einer längeren Verbindungsplatte benötigt, wird das Gehäuse 1 durch Element 13 verlängert, das an dem Gehäuse 1 durch ein Schloß 12 befestigt wurde. Der derart eingestellte Stabilisator ist für die Ausführung von Löchern im Knochen durch Einführung des Bohrers in die aufeinanderfolgenden führenden Bohrbuchsen 2 und Bohren des Loches vorbereitet.

Beispiel 5

In der Senkung des Handgriffes 14 des in Fig. 9, 10 und 11 dargestellten Stabilisators befindet sich die Verbindungsplatte 15, die durch die Anpreßplatte 16 befestigt wird. Die Anpreßplatte 16 ist mit dem Handgriff 14 mittels des Stiftes 17 und der Schraube 18 verbunden. An der Verbindungsplatte 15 wird an beiden Seiten des Handgriffes 14 das Gehäuse 1 in Gestalt von zwei Würfeln befestigt. Die Würfel des Gehäuses 1 sind derart an der Verbindungsplatte 15 befestigt, daß die sich an der Seite des Würfels des Gehäuses 1 befindenden Schrauben 19 in die Löcher der Verbindungsplatte 15 eingeführt werden und auf sie normale Muttern

aufgeschraubt werden. In die Gewindelöcher, die sich in den Würfeln des Gehäuses 1 befinden, werden die führenden Bohrbuchsen 2 samt Kontermuttern 6 eingeführt. In der Oberfläche des Würfels des Gehäuses 1 ist die Ziffer zwei eingetragen, die auf eine große Kraft des Anpreßdrucks, der Knochenbruchstücken hinweist, sowie ein Pfeilchen, das seine Richtung zeigt. Der Handgriff 14 ist mit dem Griff 20 verbunden.

Die Verbindungsplatte 15 ist in die Senkung des Handgriffes 14 einzusetzen und mit Hilfe der Anpreßplatte 16 und der Schraube 18 anzupressen.

An die derart aufgesetzte Verbindungsplatte 15 sind die Würfel des Gehäuses 1 anzuschrauben, durch Aufschrauben von Muttern auf die Schrauben 19, die in die Löcher der Verbindungsplatte 15 eingeführt wurden: Beim Einsatz des Würfels des Gehäuses 1 mit Bezeichnung — Null decken sich die Achsen der Schrauben 19 und der Löcher für die führenden Bohrbuchsen 2, wodurch die im Knochen ausgebohrten Löcher und die Löcher in der Verbindungsplatte 15 sich auch decken werden. In dieser Lage wird kein Anpreßdruck auf die Knochenbruchstücke erfolgen. Wenn an der anderen Seite des Gehäuses 1 auf die ähnliche Weise der Würfel des Gehäuses 1 mit Bezeichnung — zwei angezogen wird, sind die Achsen der Schrauben 19 um 2 mm im Verhältnis zu Löchern für die führenden Bohrbuchsen 2 verschoben, wodurch die im Knochen ausgeführten Löcher gegenüber den Löchern in der Verbindungsplatte 15 um 2 mm verschoben sind. Das Pfeilchen in der Oberfläche des Würfels des Gehäuses 1 zeigt die Richtung des Anpreßdruckes auf die Bruchstücke. Während des Anziehens der Verbindungsplatte 15 durch die in derart gebohrten Löcher eingesetzte Schrauben mit Schlitz werden die Knochenbruchstücke danach streben sich um 2 mm zu verschieben und in der Verbindung wird ein großer Anpreßdruck zwischen den Bruchstücken entstehen.

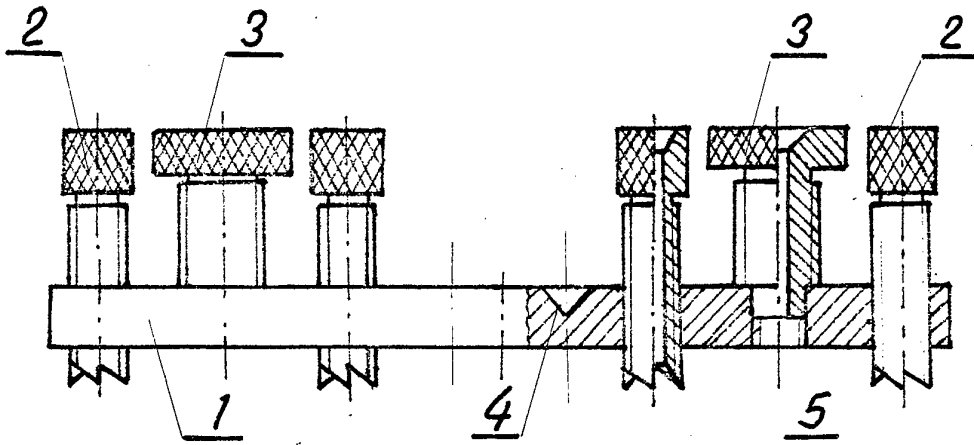


Fig. 1

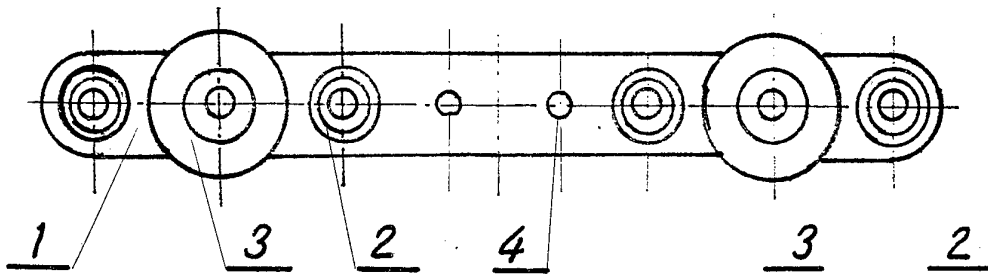


Fig. 2

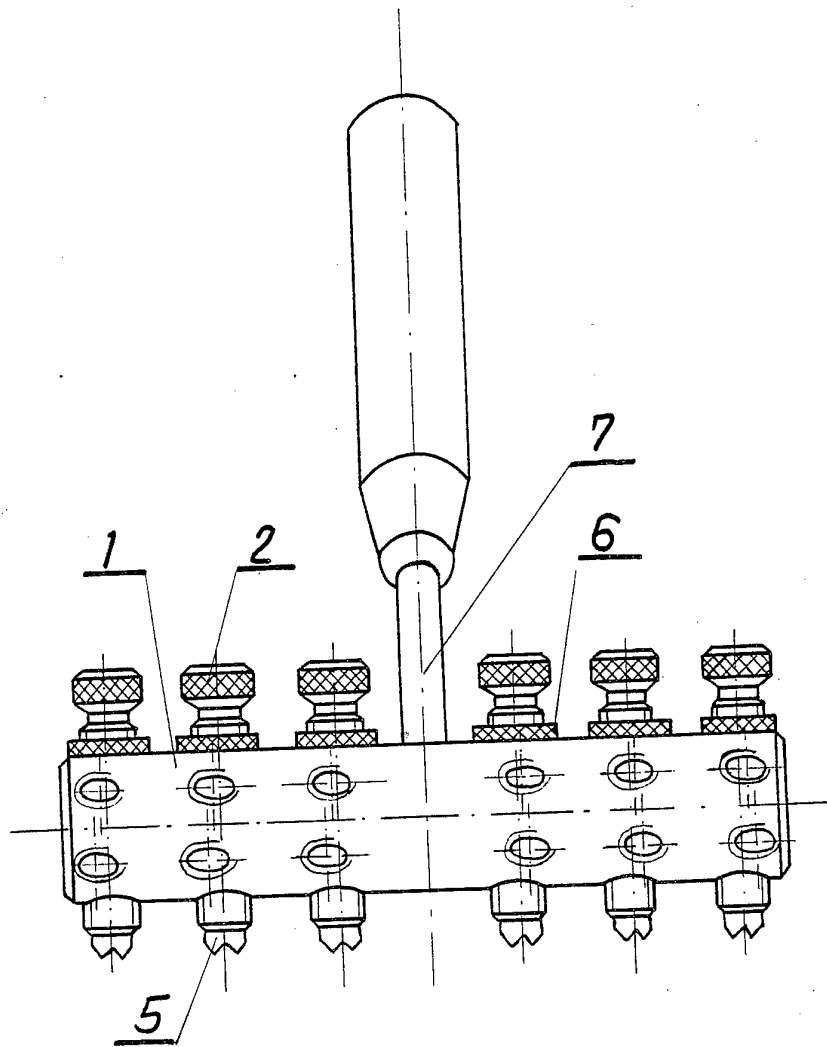


Fig 3

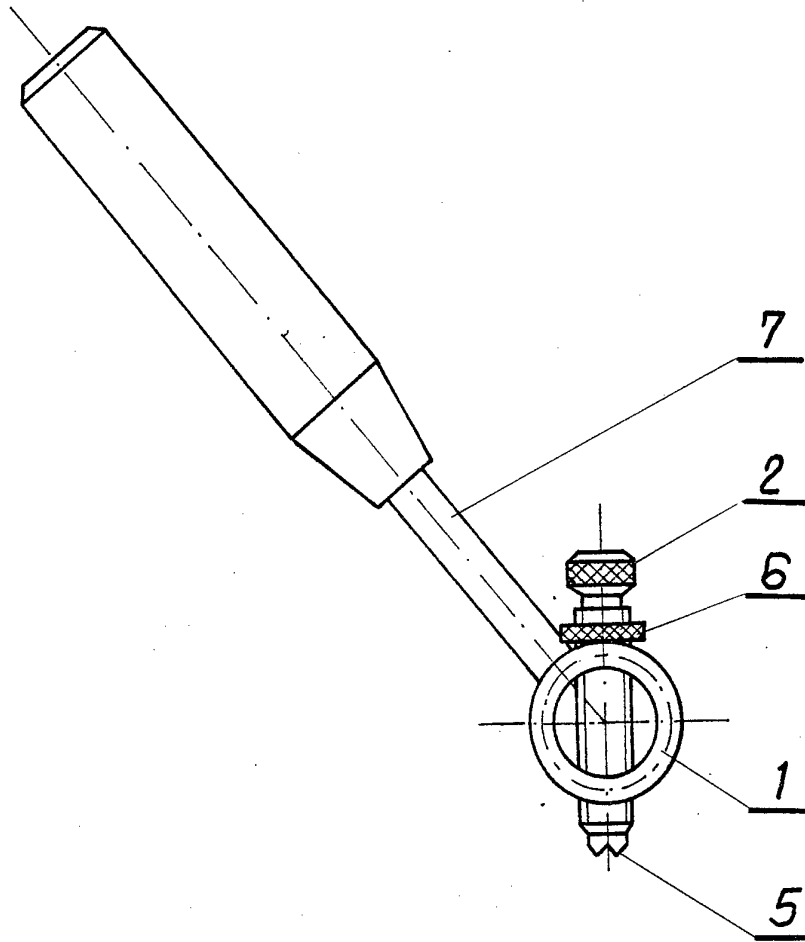


Fig. 4

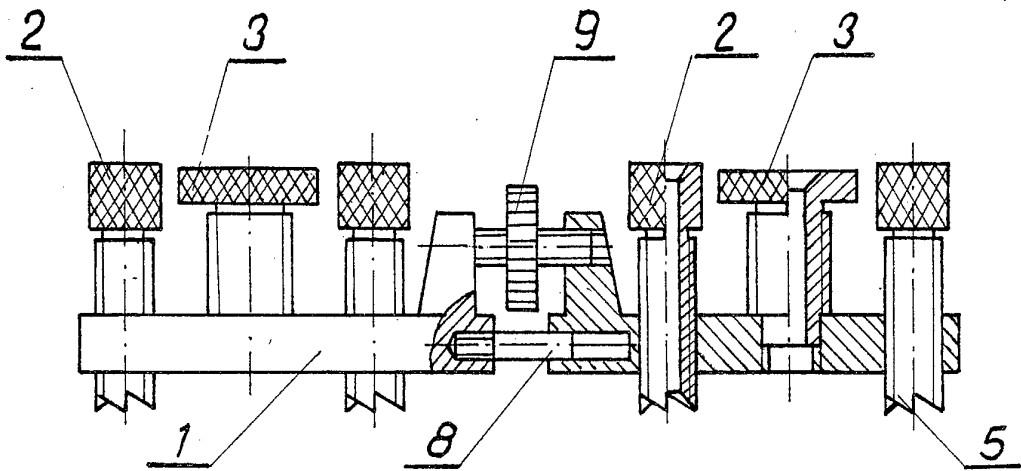


Fig. 5

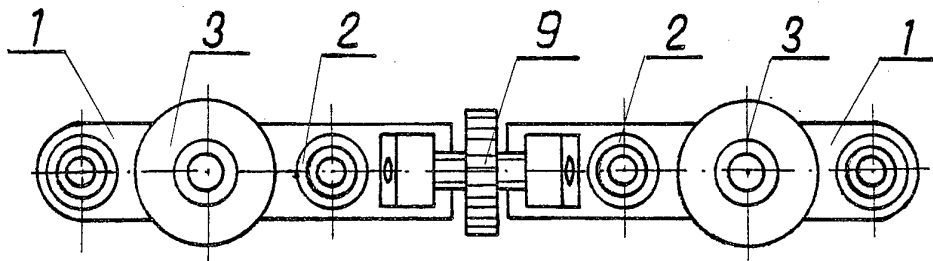


Fig. 6

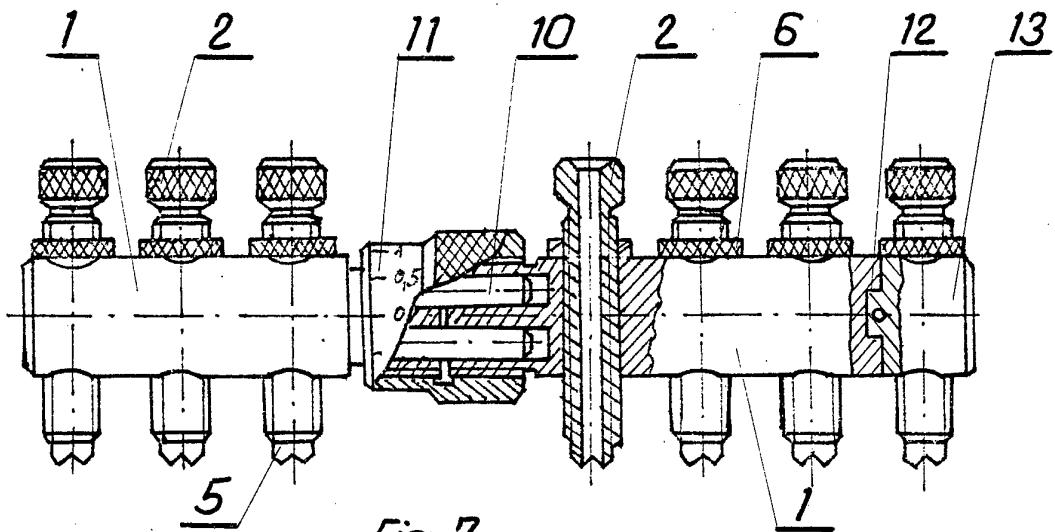


Fig. 7

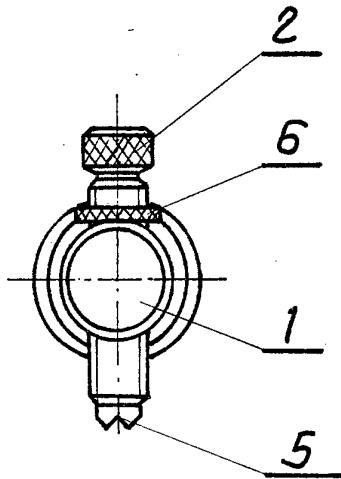


Fig. 8

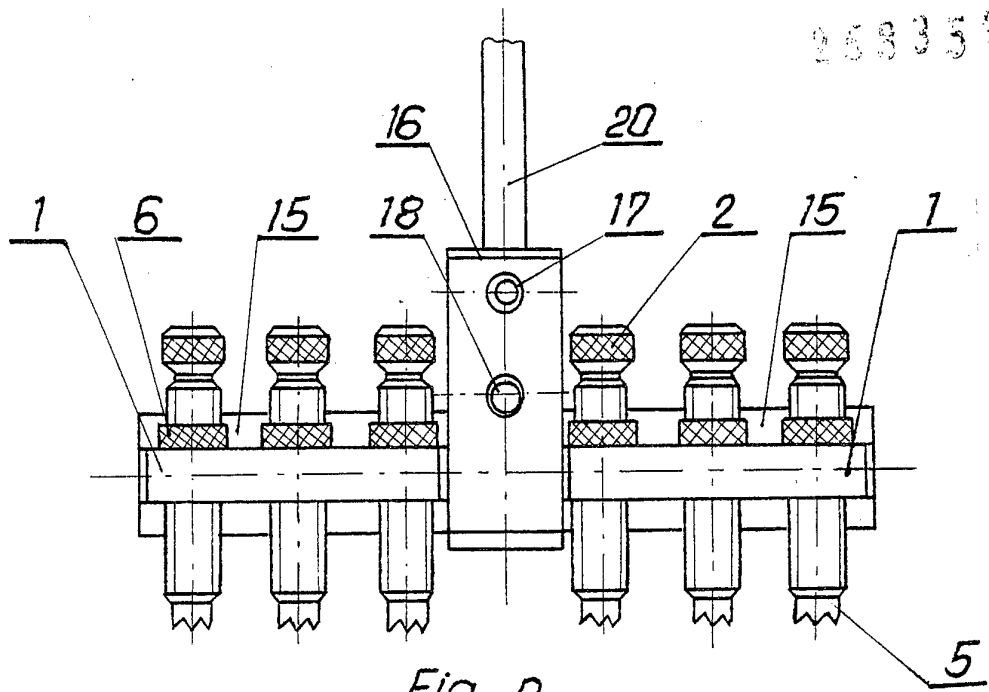


Fig. 9

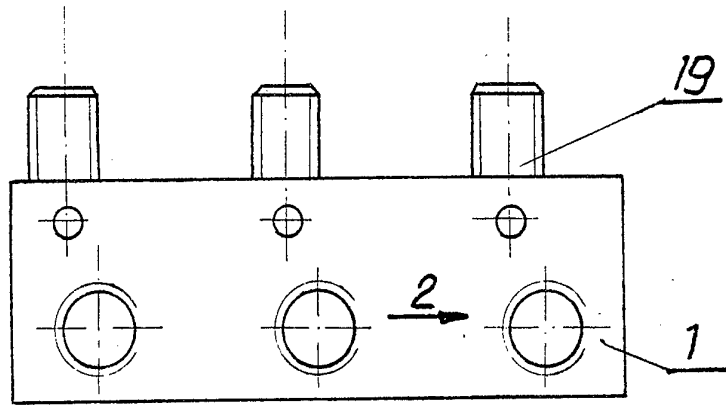


Fig. 11

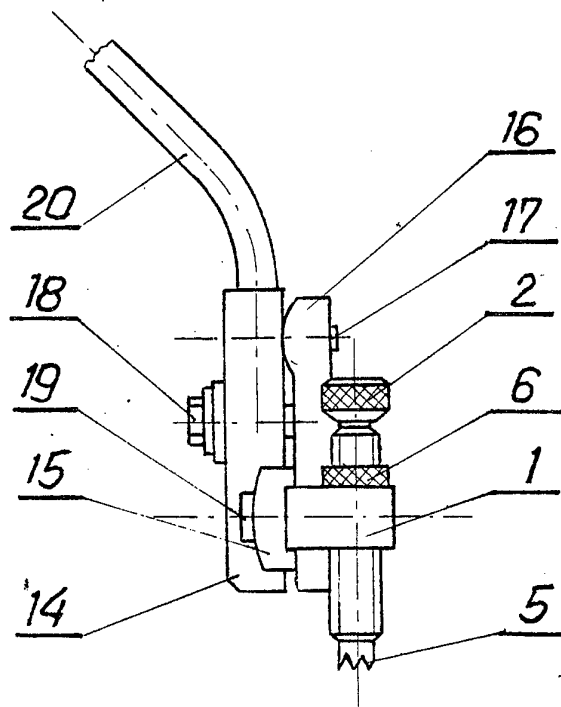


Fig. 10