
Schweizerisches Patentgesuch Nr. 1528/02

**Anmeldedatum:
9. September 2002**

**Titel:
Maschine zum Ablängen von Rohren**

**Anmelder:
Hans-Peter Widmer
Postfach 4317, CH-5000 Aarau**

Korrespondenz über:

**Aldo Römpler · Patentanwalt EPI
Schützengasse 34 · Postfach 229
CH-9410 Heiden**

**Tel.: 071 - 891 36 87 · Fax: 071 - 891 36 15
e-mail: roempler@bluewin.ch
<http://www.roempler.ch>**

Hans-Peter Widmer

CH-5000 Aarau

Maschine zum Ablängen von Rohren

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Maschine zum Ablängen von Rohren.

Maschinen zum Ablängen von Rohren sind bekannt. Sie weisen jeweils eine Säge auf, um ein Rohr auf eine vorgegebene Länge zu kürzen oder um dieses in eine Mehrzahl von Rohrabschnitten zu sägen. Meistens ist hierzu eine rotierende Kreissäge vorgesehen. Fallweise kommen aber auch längliche Sägeblätter zur Anwendung, die eine oszillierende Bewegung durchführen. Das Rohr wird in beiden Fällen in einer Spanneinrichtung gehalten und die Säge quer zum Rohr geführt. Das Rohr muss exakt an der Säge positioniert werden, was beim Sägen von Rohrabschnitten mehrmals zu erfolgen hat. Dazu muss das Rohr vorwärts bewegt werden, bis die jeweils entsprechende Position an der ortsfesten Säge erreicht ist. Insbesondere lange Rohre sind durch Stützlager gegen ein Durchbiegen zu sichern. Ein Durchbiegen oder Schwingen des Rohres führt zu erheblichen Problemen an der Säge. Allgemein treten beim Ablängen von Rohren häufig Massungenauigkeiten und unsaubere Schnittstellen auf.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse setzt sich die Erfindung die Aufgabe, eine Maschine zum Ablängen von Rohren zu schaffen, mit der sich Rohre rationell, exakt auf Länge und mit sauberen Schnittstellen schneiden oder sägen lassen.

Die erfindungsgemässe Maschine zum Ablängen von Rohren entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausbildungen des Erfindungsgedankens sind aus den abhängigen Patentansprüchen ersichtlich.

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Schneid- oder Sägeeinrichtung;

Fig. 2 - 3 zeigen schematisch eine Halteeinrichtung für das Rohr;

Fig. 4 zeigt den Aufbau der Halteeinrichtung nach den Fig. 2 - 3;

Fig. 5 zeigt den Aufbau der Maschine nach Fig. 1.

Die Maschine zum Ablängen von Rohren weist gemäss der schematischen Darstellung nach Fig. 1 eine Schneid- oder Sägeeinrichtung 1 auf, mit einem Schlitten 2. Dieser Schlitten 2 ist an einer Führung 3 in Richtung der Achse Z verschiebbar, also entlang der Längsachse 5 des zu bearbeitenden Rohres 4. Am Schlitten 2 ist ein Schneid- oder Sägewerkzeug 6 angebracht. Dieses ist an einem zum Rohr 4 ragenden, auslegerartigen Arm angeordnet und an einer Führung 7 in einer rechtwinklig, bzw. senkrecht zur Längsachse 5 des Rohres 4 ausgerichteten Achse X verschiebbar, so dass es am Aussenumfang des jeweiligen Rohres 4 ansetzbar ist.

Im vorliegenden Beispiel ist ein kreisförmiges Schneid- oder Sägewerkzeug 6 vorgesehen, das entsprechend einer Kreissäge rotiert. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein Diamantschleifblatt.

Das Rohr 4 wird von einer Halteeinrichtung 8 nach den Fig. 2 und 3 gehalten und geführt. Es handelt sich dabei um ein am Innenquerschnitt des Rohres 4 anzusetzendes Spannfutter 9. Damit dieses für die verschiedenen Rohrquerschnitte verwendbar ist, weist es eine entsprechend den üblichen Nennweiten bemessene Abstufung 10 auf. Im vorliegenden Beispiel sind insgesamt neunzehn Stufen 11, 12, 13 vorgesehen. Das Rohr 4 schiebt sich auf die seinem Innenquerschnitt entsprechende Stufe 12 und wird dort klemmend festgehalten. Wie schon die Schneid- oder Sägeeinrichtung 1, ist auch die Halteeinrichtung 8 entlang von Führungen in Richtung einer Achse Y verschiebbar, also in der Längsachse 5 des zu bearbeitenden Rohres 4. Darüber hinaus ist die Halteeinrichtung 8 auch in einer senkrecht zur Längsachse 5 des Rohres 4 ausgerichteten Achse S verschiebbar, so dass sie entsprechend der Nennweite des jeweiligen Rohres 4 positionierbar ist. Je grösser die Nennweite des Rohres 4, desto grösser wird der Abstand seiner Längsachse 5, und damit der Achse Y, von der Ebene 14 seiner Auflage.

Die Führung 3 des Schlittens 2 weist zwei diagonal versetzte Schienen 15 und 16 auf, an denen ebenfalls diagonal versetzte Rollen 17 und 18 des Schlittens 2 geführt sind. Im vorliegenden Fall handelt es sich um zwei Rollenpaare. Die beiden Schienen 15 und 16 sind derart höhenversetzt angeordnet, dass eine auf einer tieferen Ebene und eine auf einer höheren Ebene liegt. Der Höhenversatz der Schienen 15 und 16 erlaubt es, das Maschinenbett in einer schmäleren Ausführung zu gestalten, als dies bei einem Flachbett möglich wäre. Durch den dennoch erzielten grösseren Abstand der Schienen 15 und 16 voneinander, ergibt sich eine gute Verwindungssteifheit und insbesondere eine Vibrationsfestigkeit während des mit hohen Umdrehungen erfolgenden Schneid- bzw. Sägevorganges. Die Schienen 15 und 16 haben einen rechteckigen Querschnitt, wobei sie derart auf einer Kante stehen, dass die Laufflächen um 45° geneigt sind.

Sie können im übrigen entweder aus einem Hohlprofil oder aus einem Vollprofil bestehen. Dank der Anordnung der Schienen 15 und 16 gestaltet sich auch das Schmieren einfach. Als Antrieb für den Schlitten 2 kann ein Zahnstangenantrieb, eine Kugelspindel, eine Trapezspindel oder auch eine Hydraulik vorgesehen sein.

Im Bereich der Ebene der Auflage 14 ist eine Rotiereinrichtung 19 vorgesehen, wie sie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. Sie hat den Zweck, das Rohr 4 eine Rotation um seine Längsachse 5 zu gestatten. Hierzu ist sie in einer parallel zur Längsachse 5 des Rohres 4 liegenden Achse rotierbar.

Aus Fig. 5 ist u.a. der Antrieb 20 des in der senkrecht zur Längsachse 5 des Rohres 4 ausgerichteten Achse X verschiebbaren Schneid- oder Sägewerkzeugs 6 ersichtlich. Es handelt sich vorzugsweise um einen Elektromotor. Die Kraftübertragung erfolgt über einen Zahnriemen 21. Der Antrieb des Schlittens 2 in der Achse Z, also entlang der Längsachse 5 des zu bearbeitenden Rohres 4, ist mit 22 bezeichnet. Das Rohr 4 wird durch rollenförmige Niederhalter 23 und 24 auf der Ebene 14 seiner Auflage gehalten. Während des Arbeitsprozesses wird diese Ebene 14 von der Rotiereinrichtung 19 gebildet. Beim Zu- und Abführen des Rohres 4 können dies rollenförmige Ablagen 25 und 26 sein, die quer zur Längsachse 5 des Rohres 4 rotierbar sind. Die Niederhalter 23 und 24 sind, wie auch das Schneid- oder Sägewerkzeug 6, am Schlitten 2 der Schneid- oder Sägeeinrichtung 1 angeordnet und fahren mindestens in der Achse Z mit. Vorteilhaft trifft dies auch auf eine Auffangeinrichtung für die Sägespäne zu, so dass diese stets optimal im Bereich der Sägestelle liegt. Die Auffangeinrichtung wird vorzugsweise mit einer Absaugung ausgerüstet, so dass der Säge- und Schleifstaub sofort direkt an der Schneid- bzw. Sägestelle abgesaugt werden kann.

Es sei hier eingefügt, dass das Rohr 4 einen wesentlich grösseren Durchmesser 27 haben kann, als das hier dargestellte Rohr 4. Beispielsweise bis rund 600 mm.

Das Maschinenbett wird vorzugsweise durch in Reihe hintereinander liegende plattenförmige Elemente gebildet, die von in Längsrichtung des Maschinenbettes ausgerichtete, hohlprofilförmige Streben 28 zusammengehalten werden. Diese Streben 28 geben dem Maschinenbett nicht nur eine gute Stabilität, sie können auch diverse Aufgaben übernehmen. Deren Hohlräume 29 können auf einfache Weise mit einem vibrationsdämmenden Füllstoff gefüllt und verdichtet werden. Zur Führung der Kabel sind Kabelschleppen 30 und 31 vorgesehen. Entlang von Führungen 32, 33, 34 und 35 sind mittels Rollen Gehäuseteile 36 und 37 verfahrbar, die eine schliessbare Schallschutzverschalung bilden, so dass Emissionswerte von <60dbA erreichbar sind.

Die Arbeitsabläufe der vorliegenden Maschine zum Ablängen von Rohren werden von einer Steuerung überwacht, beispielsweise einer CNC Steuerung Sinumerik 802. Deren Betriebsprogramm sollte u.a. sämtliche Steuerungsabläufe der verschiedenen Einrichtungen in den Achsen Z, X, Y und S beinhalten, jeweils abhängig vom Durchmesser und der Länge des zu bearbeitenden Rohres 4. Vom Bediener sind somit zur Einleitung des Arbeitsprozesses nur die Werte des jeweiligen Rohres 4 und der gewünschten Ablängung, bzw. der gewünschten Abschnitte einzugeben, wonach die Steuerung die diesen Werten entsprechenden Bewegungen der Schneid- oder Sägeeinrichtung 1, der Halteeinrichtung 8 usw. automatisch steuert.

Die Rohre 4 werden vorzugsweise durch eine Handhabungseinrichtung zugeführt und der Halteeinrichtung 8, bzw. deren Spannfutter 9 übergeben. Der maximale Spanndruck im Rohr 4 beträgt 6 bar. Das abgestufte Spannfutter 9 deckt das ganze Spektrum der zu bearbeitenden Rohre 4

ab. Beim Wechsel auf Rohre 4 anderen Durchmessers ist somit kein zeitraubendes Verstellen oder gar Umrüsten auf andere Spannbacken erforderlich. Die Halteeinrichtung 8, bzw. das abgestufte Spannfutter 9, braucht lediglich in der vertikalen Achse S auf die dem Rohrquerschnitt entsprechende Position gefahren werden. Da die Halteeinrichtung 8 in der Achse Y verfahrbar ist, lässt sich das Rohr 4 in gewünschter Lage positionieren. Es können Rohre 4 von beispielsweise 300 bis 7'000 mm Länge bearbeitet werden.

Beim Prozess des Ablängens fährt die Schneid- oder Sägeeinrichtung 1 entlang dem Rohr 4 programmgesteuert dorthin, wo der Schnitt erfolgen soll. Das rotierende Schneid- oder Sägewerkzeug 6 wird automatisch genau am Aussenquerschnitt des Rohres 4 angesetzt. Der Steuerung sind hierzu die jedem Rohrquerschnitt zugehörigen Bewegungsabläufe vorgängig, bzw. werkseitig, einzuprogrammieren. Vorteilhaft sind beispielsweise fünf oder sechs Drehgeschwindigkeiten des Schneid- oder Sägewerkzeugs 6 vorgesehen. Vorzugsweise ist das Schneid- oder Sägewerkzeug 6 zusätzlich mit einer auf dessen Drehachse wirkenden Handkurbel versehen, so dass auch ein Handbetrieb möglich ist.

Während des Schneidens bzw. Sägens wird das Rohr 4 vorzugsweise entgegen der Drehrichtung des Schneid- oder Sägewerkzeugs 6 rotiert. Diese Rotation könnte ebenfalls der Drehgeschwindigkeit des Schneid- oder Sägewerkzeugs 6 angepasst sein. Die Rotation erfolgt durch eine axiale Drehung des Spannfutters 9, wobei das Rohr 4 auf Rotiereinrichtung 19 abrollt. Denkbar wäre indessen auch der umgekehrte Weg, wobei die Rotiereinrichtung 19 angetrieben wird und dadurch das Rohr 4 dreht, während das Spannfutter 9 leer mitläuft.

Im Zuge des beispielsweise rund 18 Sekunden dauernden automatischen Schneid- oder Sägevorgangs wird der Querschnitt des Rohrs 4 zunächst

von aussen bis kurz vor dem Durchbruch gesägt, um das Rohr 4 innen nicht zu verschmutzen. Der Restabschnitt kann auf einer vorbestimmten Position erfolgen, vorzugsweise mit Absaugung des Schmutzes von innen her. Dieses Ablängen kann beliebig oft erfolgen, bis das Rohr 4 in die gewünschte Anzahl von Rohrabschnitten gesägt ist. Das ortsfest gelagerte Rohr 4 wird beim Sägen jeweils sicher und vibrationsarm gehalten. Es kann sich weder durchbiegen noch schwingen. Die abgelängten Rohrabschnitte können durch die Handhabungseinrichtung automatisch abgeführt werden.

Der das Schneid- oder Sägewerkzeug 6 der Schneid- oder Sägeeinrichtung 1 tragende Schlitten 2 kann durch die Steuerung sehr präzise an die gewünschte Position in der Achse Z gefahren werden. Die Massgenauigkeit der abgelängten Rohre ist entsprechend hoch. Zudem muss beim Schneiden oder Sägen von Rohrabschnitten, im Gegensatz zum bisherigen Stand der Technik, das Rohr nicht mehrmals unrationell und fehlerträchtig vorwärts bewegt werden, bis die jeweils entsprechende Position an der bisher ortsfesten Säge erreicht ist. Selbst die Wiederholung des Schnittes, d.h. die Rückkehr des Schlittens 2 an eine vorherige Position, ist jetzt ohne weiteres möglich.

Das Sägen, bzw. Schneiden, erfolgt mit dem vorgehend erwähnten Diamantschleifblatt trocken. Möglich ist aber auch eine Nassbearbeitung mit Flüssigkeitsrücklauf. An den Schnittkanten treten keine Delaminierungen auf.

Es liegt im Rahmen der Erfindung die Maschine zum Ablängen von Rohren im einzelnen auch anders als gezeichnet und vorgehend beschrieben auszubilden. Sei es hinsichtlich der verwendeten Schneid- oder Sägeeinrichtung 1, bzw. des Schneid- oder Sägewerkzeuges 6, als auch hinsichtlich der Einrichtungen zu deren bzw. dessen Bewegung in den Ach-

sen Z und X. Dies gilt auch für den Aufbau der Halteeinrichtung 8 und dessen Bewegung in den Achsen Y und S. Es sei insbesondere festgehalten, dass unter Schneid- oder Sägeeinrichtung 1 jegliche, auch spanlos arbeitende Einrichtung zu verstehen ist, mit der sich ein Rohr Ablängen lässt.

Patentansprüche

1. Maschine zum Ablängen von Rohren, gekennzeichnet durch mindestens eine in einer parallel zur Längsachse (5) eines zu bearbeitenden Rohres (4) ausgerichteten Achse (Z) verschiebbaren Schneid- oder Sägeeinrichtung (1).
2. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneid- oder Sägeeinrichtung (1) einen Schlitten (2) aufweist, der an einer Führung (3) verschiebbar ist.
3. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneid- oder Sägeeinrichtung (1) so ausgebildet ist, dass ein Schneid- oder Sägewerkzeug (6) in einer rechtwinklig zur Längsachse (5) des zu bearbeitenden Rohres (4) ausgerichteten Achse (X) verschiebbar ist.
4. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneid- oder Sägewerkzeug (6) an einer Führung (7) verschiebbar ist, wobei es z.B. an einem zum Rohr (4) ragenden Ausleger angeordnet ist, so dass es am Aussenumfang des jeweils zu bearbeitenden Rohres (4) ansetzbar ist.
5. Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 1 - 4, gekennzeichnet durch eine Halteeinrichtung (8), zum Halten des Rohres (4) während des Arbeitsprozesses, wobei die Halteeinrichtung (8) in einer Achse (Y) verschiebbar ist, die entsprechend der Längsachse (5) des zu bearbeitenden Rohres (4) ausgerichtet ist.
6. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (8) in einer rechtwinklig oder

senkrecht zur Längsachse (5) des Rohres (4) ausgerichteten Achse (S) verschiebbar ist.

7. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (8) so ausgebildet ist, dass sie am Innenquerschnitt des zu bearbeitenden Rohres (4) ansetzbar ist.
8. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (8) ein am Innenquerschnitt des Rohres (4) anzusetzendes Spannfutter (9) aufweist.
9. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (8) oder das Spannfutter (9) mindestens einen z.B. zylindrischen Teil aufweist, der in den Innenquerschnitt des Rohres (4) schiebbar ist, mit dem Zweck, das Rohr (4) von innen her klemmend festzuhalten.
10. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das die Halteeinrichtung (8) oder das Spannfutter (9) eine entsprechend einer Mehrzahl von Nennweiten bemessene Abstufung (10) aufweist, z.B. neunzehn Stufen (11, 12, 13), wobei jede dieser Stufen (11, 12, 13) dem Innenquerschnitt des Rohres (4) einer bestimmten Nennweite zugeordnet ist, mit dem Zweck, die Halteeinrichtung (8), bzw. das Spannfutter (9), für Rohre (4) unterschiedlicher Nennweite verwenden zu können, indem das jeweilige Rohr (4) auf die seinem Innenquerschnitt entsprechende Stufe (12) schiebbar und dort klemmend haltbar ist.
11. Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 5 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (8) oder das Spannfutter (9) um die der Längsachse (5) des Rohres (4) entsprechen-

den Achse (Y) rotierbar ist, mit dem Zweck, das Rohr (4) während des Arbeitsprozesses rotieren zu können, z.B. entgegen der Schnitt- bzw. Sägerichtung der Schneid- oder Sägeeinrichtung (1).

12.Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 1 - 11, gekennzeichnet durch mindestens einen Niederhalter (23, 24), der das Rohr (4) während des Arbeitsprozesses auf eine Ebene (14) einer Auflage drückt, welcher Niederhalter (23, 24) in mindestens einer Achse (Z) verfahrbar ist, z.B. zusammen mit der Schneid- oder Sägeeinrichtung (1).

13.Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 1 - 12, gekennzeichnet durch eine z.B. mit einer Absaugung ausgerüstete Auffangeinrichtung für den während des Arbeitsprozesses anfallenden Schmutz, wie Säge- oder Schleifstaub, welche Auffangeinrichtung zusammen mit der Schneid- oder Sägeeinrichtung (1) in mindestens einer Achse (Z) verfahrbar ist.

14.Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschinenbett von in Reihe hintereinander liegenden Elementen gebildet wird, die von mindestens einer in Längsrichtung des Maschinenbettes ausgerichteten Strebe (28) zusammengehalten werden.

15.Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Strebe (28) ein Hohlprofil ist, deren Hohlraum (29) mit einem vibrationsdämmenden Füllstoff gefüllt ist.

16.Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 2 - 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (3) des Schlittens (2) mindestens zwei diagonal versetzte und auf unterschiedlichen Ebenen

liegende Schienen (15, 16) aufweist, an denen ebenfalls diagonal versetzte Gleiteinrichtungen, z.B. Rollen (17, 18), des Schlittens (2) geführt sind.

17. Maschine zum Ablängen von Rohren nach einem der Ansprüche 1 - 16, gekennzeichnet durch eine Steuerung, deren Betriebsprogramm die Steuerungsabläufe der verschiedenen beweglichen Maschinenteile (1, 2, 6, 8, 19) in den verschiedenen Achsen (Z, X, Y, S) beinhaltet, mit dem Zweck, dass der Bediener zur Einleitung des Arbeitsprozesses nur die Werte des jeweiligen Rohres (4) und der gewünschten Ablängung, bzw. der gewünschten Abschnitte einzugeben braucht, wonach die Steuerung, abhängig vom Durchmesser und der Länge des zu bearbeitenden Rohres (4), die entsprechenden Bewegungen der Schneid- oder Sägeeinrichtung (1), der Halteeinrichtung (8) usw., automatisch steuert.
18. Maschine zum Ablängen von Rohren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung so ausgelegt ist, dass die Schneideinrichtung (1) den Querschnitt des Rohres (4) zunächst von aussen bis kurz vor dem Durchbruch sägt oder abschneidet, mit dem Zweck, das Rohr (4) innen nicht zu verschmutzen, während der Restabschnitt auf einer vorbestimmten Position erfolgt, z.B. mit Absaugung des Schmutzes von innen her.

Zusammenfassung

Eine Schneid- oder Sägeeinrichtung (1) ist in einer parallel zur Längsachse (5) eines zu bearbeitenden Rohres (4) ausgerichteten Achse (Z) verschiebbar. Deren Schneid- oder Sägewerkzeug (6) ist in einer rechtwinklig zu dieser Achse (Z) ausgerichteten zweiten Achse (X) bewegbar, also auf das Rohr (4) zu. Das Rohr (4) wird durch ein in sein Innenquerschnitt ragendes Spannfutter ortsfest gehalten, während die Schneid- oder Sägeeinrichtung (1) am Rohr (4) entlang fährt und die programmierten Schnitte ausführt. Das Rohr (4) kann dabei auf einer Rotiereinrichtung (19) lagern und selbst entgegen der Schnitt- bzw. Sägerichtung des Schneid- oder Sägewerkzeuges rotiert werden. Mit dieser Maschine lassen sich Rohre (4) rationell, exakt auf Länge und mit saubereren Schnittstellen schneiden oder sägen.

(Fig. 1)

Fig. 1

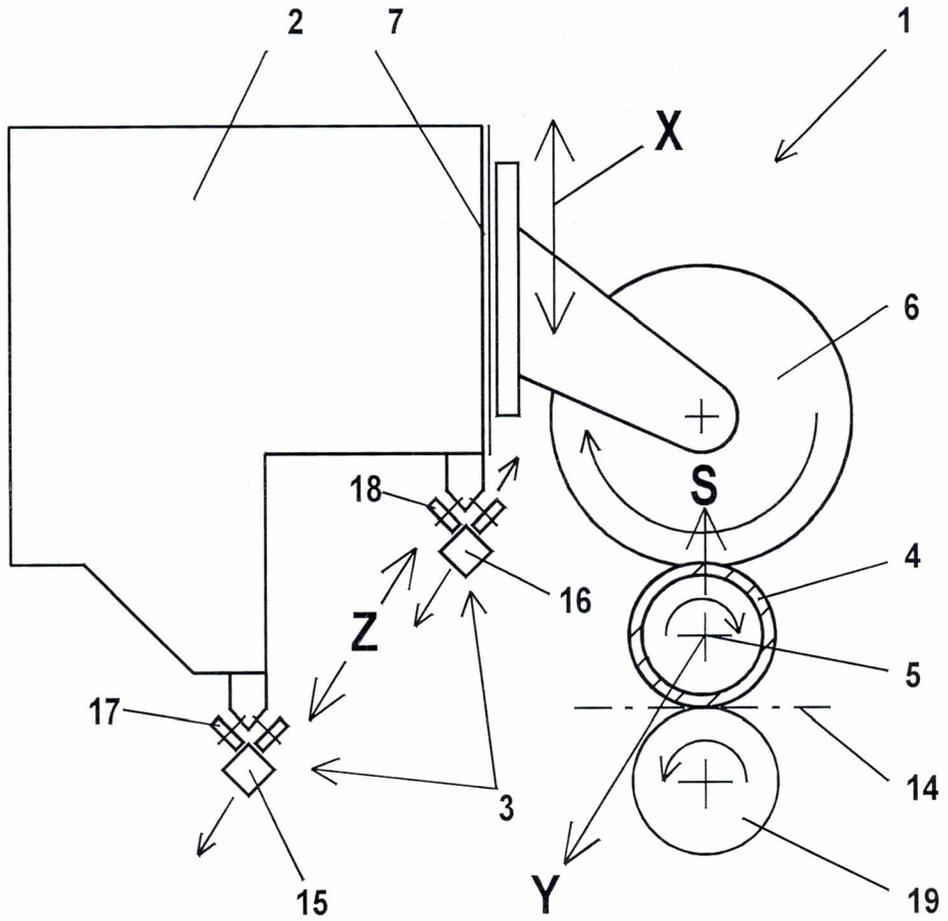


Fig. 2

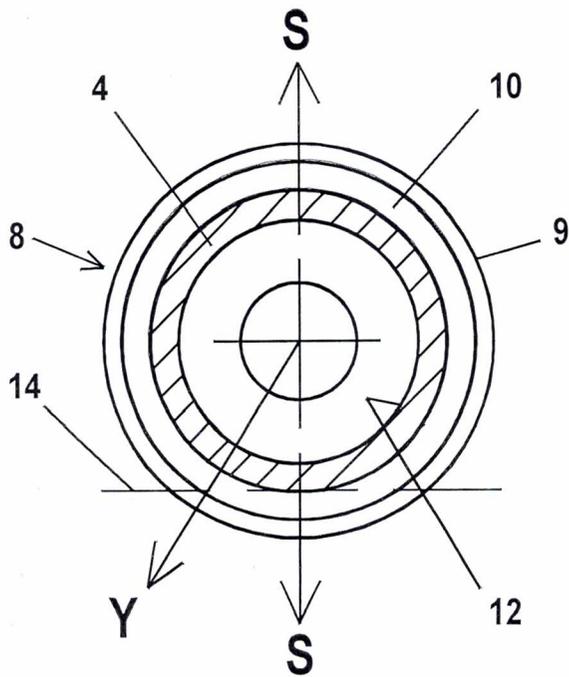
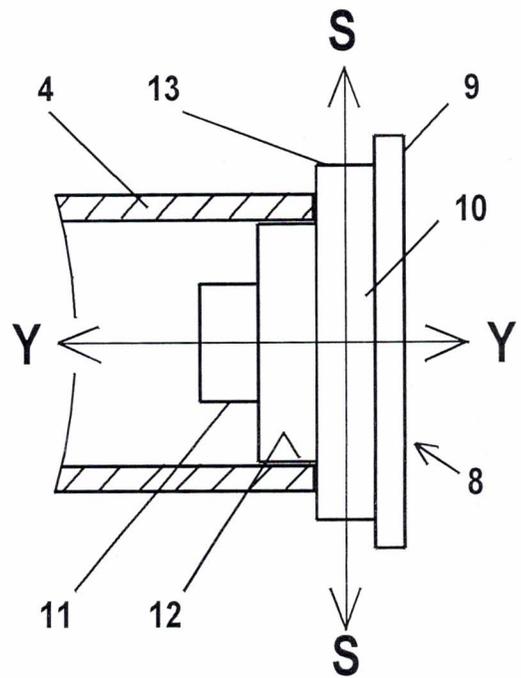


Fig. 3



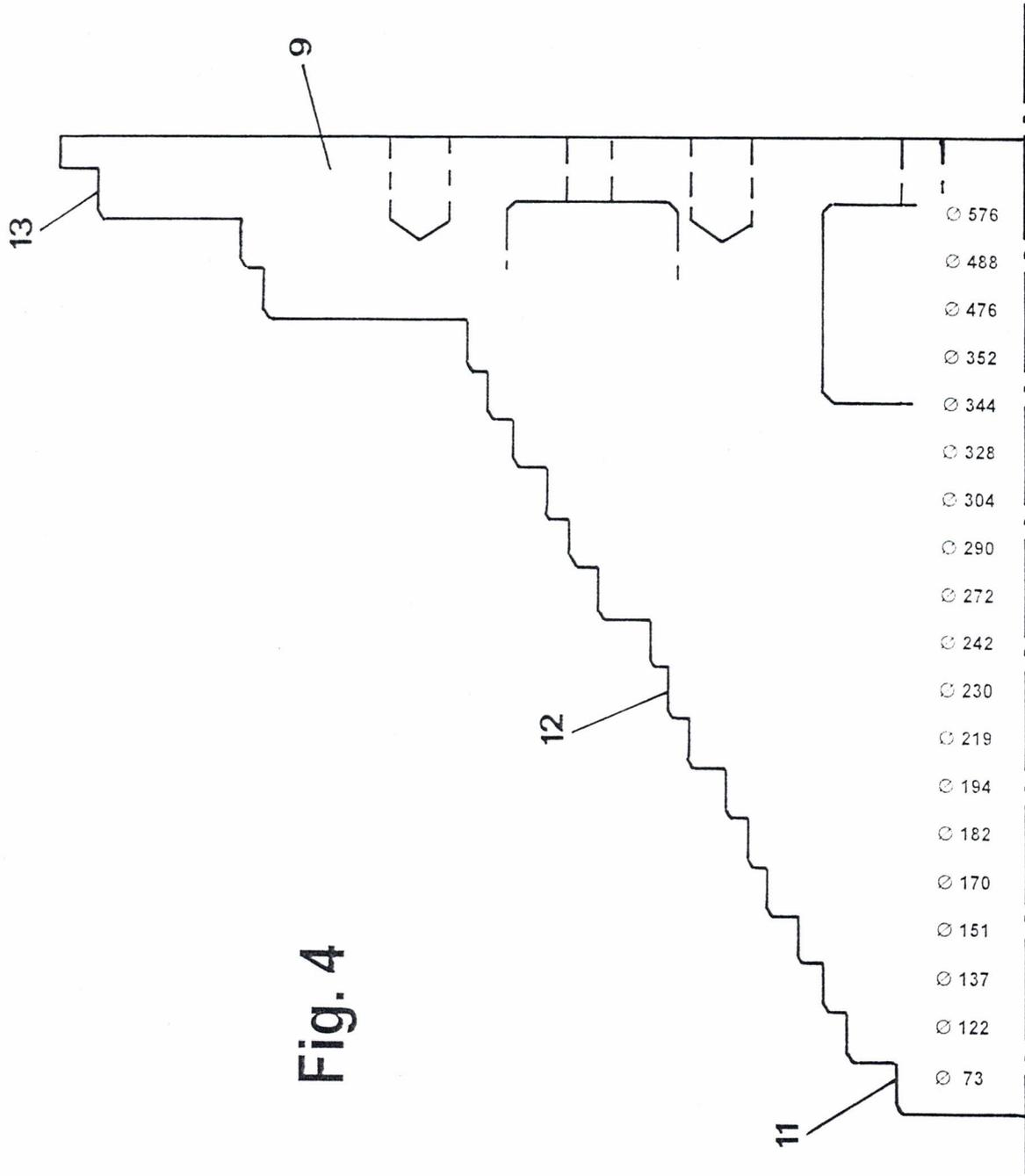


Fig. 5

