



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 696 741 A5

(51) Int. Cl.: B23B 7/02 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 00628/07

(22) Anmeldedatum: 17.04.2007

(24) Patent erteilt: 15.11.2007

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.11.2007

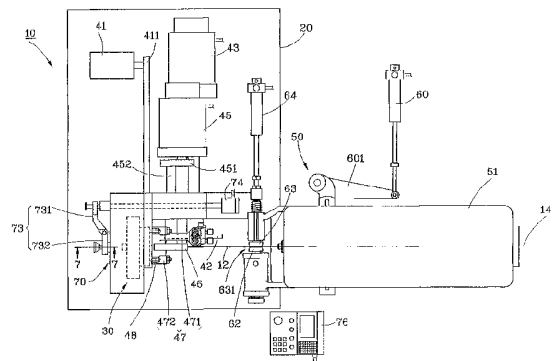
(73) Inhaber:
LON-GINE PRECISION INDUSTRY CO., LTD,
No. 18-6, Erh Kan Rd.
Wai Pu Hsiang Taichung (TW)

(72) Erfinder:
Ing-Long Tsai, Wai Pu Hsiang Taichung (TW)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Automatische Drehbank mit einem drehbaren Drehwerkzeug.**

(57) Es ist eine automatische Drehbank (10) offenbart, die ein Drehbankbett, einen Werkzeugkopf (30), einen Hauptmotor, einen Nocken, einen X-Achse-Servomotor, ein Stützrad, einen Z-Achse-Servomotor, ein Leerlaufgrad, einen Haupthebel, einen Schubstift, einen Master-Controller, der elektrisch mit dem X-Achse-Servomotor und dem Z-Achse-Servomotor verbunden ist, und eine Enden-Bearbeitungseinheit beinhaltet. Der Master-Controller steuert das Stützrad, um ein stabförmiges Halbzeug mittels des Z-Achse-Servomotors zu befördern, und steuert zwei Drehwerkzeuge des Werkzeugkopfes (30) mittels des X-Achse-Servomotors, des Nockens und des Haupthebels zum Drehen an. Die Enden-Bearbeitungseinheit stellt die Bearbeitungsvorgänge des Drehens, des Gewindeschneidens bzw. der Verbundstoffbearbeitung bereit. Die automatische Drehbank (10) spart Kosten beim Nocken und erhöht die Genauigkeit und die Effizienz.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Drehbänke und insbesondere eine automatische Drehbank mit einem drehbaren Drehwerkzeug.

2. Beschreibung des verwandten Standes der Technik

[0002] Herkömmliche Drehbänke benutzen einen Nocken, der sich bei einer konstanten Drehgeschwindigkeit dreht, um die Drehwerkzeuge gegenüber einem eingespeisten stabförmigen Halbzeug anzutreiben. Dies führt dazu, dass die gedrehte Form des stabförmigen Halbzeugs dieselbe ist; der Benutzer muss daher zu einem anderen Nocken wechseln, um Halbzeuge zu einer anderen Form zu drehen. Ferner dreht sich ein Stützrad dieser Drehbänke nur bei einer konstanten Geschwindigkeit und verursacht daher entweder Zeitverlust oder eine Reduktion der Maschinengenauigkeit. Weiterhin kann das Stützrad das stabförmige Halbzeug nicht derart tragen, dass es für ein zweites Drehen rückwärts bewegt wird, und die Drehbänke können nur ein äusseres Drehen, aber nicht das Bohren, das Gewindeschneiden und die Verbundstoffbearbeitung vorsehen.

Gegenstand der Erfindung

[0003] Die vorliegende Erfindung ist angesichts dieser Umstände zustande gekommen. Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Drehbank bereitzustellen, mit der Halbzeuge ohne Wechseln des Nockens zu unterschiedlichen Formen gedreht werden können.

[0004] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Drehbank bereitzustellen, die das stabförmige Halbzeug bei verschiedenen Geschwindigkeiten bewegt, um die Drehgeschwindigkeit zu erhöhen und Bearbeitungszeit zu sparen.

[0005] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Drehbank bereitzustellen, die dazu fähig ist, das stabförmige Halbzeug vorwärts und rückwärts zu bewegen und ein zweites Drehen an einem bestimmten Bereich des stabförmigen Halbzeugs vorzusehen.

[0006] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine automatische Drehbank bereitzustellen, die ferner die Nachbearbeitungsvorgänge des Bohrens, des Gewindeschneidens bzw. der Verbundstoffbearbeitung bereitstellt.

[0007] Um diese und andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung zu lösen, umfasst die automatische Drehbank ein Drehbankbett, einen Werkzeugkopf, einen Hauptmotor, einen Nocken, einen X-Achse-Servomotor, ein Stützrad, einen Z-Achse-Servomotor, ein Leerlaufgrad, einen Haupthebel, zumindest einen Schubstift und einen Master-Controller. Der Werkzeugkopf hat eine Spindel, die horizontal an dem Drehbankbett angebracht ist und eine Mittellinie definiert, ein Halbzeugrad, das drehbar an der Spindel angebracht ist, eine sich verjüngende Pinole, die axial beweglich an dem Halbzeugrad angebracht ist und sich zusammen mit diesem dreht, zumindest eine Gelenkstange, die an dem Halbzeugrad angebracht ist, wobei jede Gelenkstange, eine Achsmittelpunkt hat, die parallel zur Mittellinie verläuft, und die Achsmittelpunkt und die Mittellinie eine teilende Ebene definieren, zumindest einen Pinolenberührer, der mit einem Ende an der Gelenkstange befestigt ist und mit dem anderen Ende den Umfang der sich verjüngenden Pinole berührt, zumindest einem Ausgleichsarm, der an der Gelenkstange befestigt ist und sich auf der Seite der teilenden Ebene befindet, die sich gegenüber der Seite des Pinolenberührers befindet, zumindest einem Drehwerkzeug, das an der Gelenkstange befestigt ist, und einem Axialdrucklager, das axial beweglich um die Hauptspindel herum angebracht ist und sich gegen den Boden der sich verjüngenden Pinole abstützt. Der Hauptmotor dient zum Antreiben des Halbzeugrads des Werkzeugkopfes über einen Antriebsriemen. Der Nocken hat eine nicht-kreisförmige Form und ist schwenkbar an dem Drehbankbett angebracht. Der X-Achse-Servomotor ist an dem Drehbankbett angebracht und mit dem Nocken verbunden. Das Stützrad ist schwenkbar an dem Drehbankbett angebracht und die Schwenkachse des Stützrades ist senkrecht zur Mittellinie. Ein Z-Achse-Servomotor ist an dem Drehbankbett angebracht und treibt das Stützrad an. Das Leerlaufgrad ist schwenkbar an dem Drehbankbett und mit dem Stützrad an derselben Oberflächenebene angebracht. Ein Spalt ist zwischen dem Leerlaufgrad und dem Stützrad und direkt auf der Mittellinie ausgebildet. Der Haupthebel ist schwenkbar an dem Drehbankbett angebracht und hat einen ersten Arm und zwei zweite Arme, wobei der erste Arm gegen den Umfang des Nockens stoppt. Der Schubstift verbindet den zweiten Arm des Haupthebels mit dem Axialdrucklager des Werkzeugkopfes. Der Master-Controller ist elektrisch mit dem X-Achse-Servomotor und dem Z-Achse-Servomotor verbunden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008]

Fig. 1 ist eine Draufsicht auf eine automatische Drehbank gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

- Fig. 2 ist eine Vorderansicht der automatischen Drehbank gemäss des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 3 ist eine schematische Darstellung eines Werkzeugkopfes des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 4 ist eine andere schematische Darstellung des Werkzeugkopfes des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 5 ist eine Seitenansicht einer Richteinheit des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 6 zeigt eine Draufsicht auf die Richteinheit des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 7 ist eine Schnittansicht entlang der Linie 7-7 in Fig. 1,
- Fig. 8 entspricht Fig. 4, wobei der Betriebszustand dargestellt ist,
- Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf eine automatische Drehbank gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und
- Fig. 10 zeigt eine Vorderansicht der automatischen Drehbank gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0009] Bezugnehmend auf die Fig. 1 und 2 ist eine automatische Drehbank 10 gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zum Bearbeiten eines stabförmigen Halbzeugs 12 vorgesehen, wobei die Drehbank 10 Folgendes umfasst:

ein Drehbankbett 20, einen Werkzeugkopf 30, der bezugnehmend auf die Fig. 3 und 4 eine Spindel 31 umfasst, die horizontal an dem Drehbankbett 20 angebracht ist und eine Mittellinie 14 entlang der Längsachse der Spindel 31 definiert, ein Halbzeugrad 32, das drehbar an der Spindel 31 angebracht ist, eine sich verjüngende Pinole 33, die axial beweglich an dem Halbzeugrad 32 befestigt ist und sich zusammen mit diesem dreht, zwei Gelenkstangen 34, die an dem Halbzeugrad 32 angebracht sind, wobei jede Gelenkstange 34 eine parallel zu der Mittellinie 14 liegende Achsmittle 341 hat, wobei die zwei Achsmitteln 341 eine teilende Ebene 342 aufspannen und definieren, die durch die Mittellinie 14 verläuft, zwei Pinolenberührer 35, von denen jeder mit einem Ende an einer Gelenkstange 34 befestigt ist und mit dem anderen Ende den Umfang der sich verjüngenden Pinole 33 berührt, zwei Ausgleichsarmler 36, die an den Gelenkstangen 34 befestigt sind und sich auf der Seite der teilenden Ebene 342 befinden, die gegenüber von der Seite, auf der sich die Pinolenberührer 35 befinden, liegt, zwei Drehwerkzeuge 371 und 372, die an den Gelenkstangen 34 befestigt sind, ein Axialdrucklager, das axial beweglich um die Hauptspindel 31 herum angebracht ist und sich gegen den Boden der sich verjüngenden Pinole 33 stützt, und ein Federmittel (nicht dargestellt), das sich horizontal zwischen dem Halbzeugrad 32 und der sich verjüngenden Pinole 33 erstreckt und dazu dient, die sich verjüngenden Pinole 33 von den beiden Drehwerkzeugen 371 und 372 wegzudrücken,

einen Hauptmotor 41, der an dem Drehbankbett 20 angebracht ist und mit dem Halbzeugrad 32 des Werkzeugkopfes 30 über einen Antriebsriemen 411 verbunden ist, wobei weiter das Werkzeugrad 32, die sich verjüngenden Pinole 33, die zwei Gelenkstangen 34, die zwei Pinolenberührer 35, die zwei Ausgleichsarmler 36, und die zwei Drehwerkzeuge 371 und 372 derart angetrieben werden, dass sie sich gemeinsam drehen,

einen Nocken 42, der eine nicht-kreisförmige Form aufweist und schwenkbar an dem Drehbankbett 20 angebracht ist, wobei der Nocken 42 einen linken Bereich 421, einen rechten Bereich 423 und einen Nullpunkt 425, der am Umfang des Nockens ausgebildet ist und zwischen dem linken Bereich 421 und dem rechten Bereich 423 vorgesehen ist, aufweist, und wobei die radialen Abstände vom Schwenkmittelpunkt zum Umfang des linken Bereichs 421 graduell länger sind als bis zum Nullpunkt 425, während die radialen Abstände vom Schwenkmittelpunkt zum Umfang des rechten Bereichs 423 graduell kürzer sind als bis zum Nullpunkt 425,

einen X-Achse-Servomotor 43, der an dem Drehbankbett 20 angebracht und mit dem Nocken 42 verbunden ist,

ein Stützrad 44, das schwenkbar an dem Drehbankbett 20 angebracht ist, wobei die Schwenkachse des Stützrades 44 senkrecht zu der Mittellinie 14 ist,

einen Z-Achse-Servomotor 45, der an dem Drehbankbett 20 angebracht und mit dem Stützrad 44 über einen Antriebsrahmen und ein Wellenmittel 452 verbunden ist,

ein Leerlaufgrad 46, das schwenkbar an dem Drehbankbett 20 und an derselben Oberflächenebene wie das Stützrad 44 befestigt ist, wobei ein Spalt 461 zwischen dem Leerlaufgrad 46 und dem Stützrad 44 gebildet ist, der sich direkt auf der Mittellinie 14 befindet, und wobei die Breite des Spalts 461 konstant gleich dem Durchmesser des stabförmigen Halbzeugs 12 ist, wodurch das Leerlaufgrad 46 und das Stützrad 44 geeignet sind, das stabförmige Halbzeug 12 fest einzuklemmen und vorwärts und rückwärts zu bewegen,

einen Haupthebel 47, der schwenkbar an dem Drehbankbett 20 befestigt ist und einen ersten Arm 471 und zwei zweite Arme 472 hat, wobei der erste Arm 471 gegen den Umfang des Nockens 42 stoppt,

zwei Schubstifte 48, die die zweiten Arme 472 des Haupthebels 47 mit dem Axialdrucklager 38 des Werkzeugkopfes 30 jeweils verbinden,
eine Richteinheit 50,
eine Einspanneinheit 70
und einen Master-Controller 76.

[0010] Hierbei berührt der erste Arm 471 des Haupthebels 47 den Nullpunkt 425 des Nockens 42, wenn die Drehbank 10 den Zustand hält. Wenn sich der Nocken 42 im Uhrzeigersinn dreht, berührt der linke Bereich 421 den ersten Arm 471 und zwingt den ersten Arm 471 aufwärts, wobei dann die zweiten Arme 472 die sich verjüngenden Pinole 33 des Werkzeugkopfes 30 über die Schubstifte 48 und das Axialdrucklager 38 derart drücken, dass sie sich auf die Drehwerkzeuge 371 und 372 zu bewegt. Je mehr sich der Nocken 42 dreht, desto mehr bewegt sich die sich verjüngende Pinole 33. Umgekehrt, wenn sich der Nocken 42 entgegen dem Uhrzeigersinn dreht, berührt der rechte Bereich 423 den ersten Arm 471 und die sich verjüngende Pinole 33 wird von dem Federmittel des Werkzeugkopfes 30 bewegt und bewegt sich von den Drehwerkzeugen 371 und 372 weg.

[0011] Bezugnehmend auf die Fig. 1, 2, 5 und 6 umfasst die Richteinheit 50 Folgendes:

einen Rahmen 51, der an einer Seite des Drehbankbetts 20 angebracht ist,
einen Schlitten 52, der am Rahmen 51 angebracht ist und vorwärts und rückwärts entlang der Mittellinie 14 gleiten kann,
einen Rotor 53, der an dem Schlitten 52 angebracht ist, sich zusammen mit dem Schlitten 52 bewegt und um die Mittellinie 14 rotiert,

ein Verbindungsrohr 54, das sich entlang der Mittellinie 14 erstreckt und koaxial an dem Rotor 53 befestigt ist, wobei der Schlitten 52, der Rotor 53 und das Verbindungsrohr 54 sämtlich innen hohl sind, damit das stabförmige Halbzeug 12 sie durchlaufen kann,

einen Ringsatz 55, der axial beweglich um das Verbindungsrohr 54 angebracht ist, wobei der Ringsatz 55 einen inneren Ring 551 und einen äusseren Ring 552 hat, die jeweils gegeneinander rotierbar sind,

ein Backenmittel 56, das radial beweglich an dem Rotor 53 angebracht ist und zusammen mit dem Rotor 53 rotiert,

ein Verbindungsmittel 57, das exzentrisch schwenkbar an dem Rotor 53 angebracht ist, wobei das Verbindungsmittel 57 einen ersten Bereich 571 und zwei zweite Bereiche 572 aufweist, wobei der erste Bereich 571 die Aussenseite des Backenmittels 56 berührt,

zwei Zugstangen 58, die jeweils einen zweiten Bereich 572 des Verbindungsmittels 57 mit dem inneren Ring 551 des Ringsatzes 55 verbinden, sodass, wenn sich der Ringsatz 55 von dem Rotor 53 weg bewegt, die Zugstangen 58 das Backenmittel 56 mittels des Verbindungsmittels 57 zwingen, das stabförmige Halbzeug 12 zu berühren,

eine erste dynamische Quelle 59, bei der es sich um einen Luftzylindersatz handelt, der an dem Rahmen 51 angebracht ist und die mittels einem Stangenmittel 591 und einem Gelenkmittel 592 mit dem äusseren Ring 552 des Ringsatzes 55 verbunden ist, sodass die erste dynamische Quelle 59 den Ringsatz 55 zwingen kann, sich axial entlang des Verbindungsrohr 54 zu bewegen,

eine zweite dynamische Quelle 60, bei der es sich um einen Luftzylindersatz handelt, der an dem Rahmen 51 angebracht ist und die mittels eines Gelenkmittels 601 und eines Gleitmittels 602 mit dem Schlitten 52 verbunden ist und den Schlitten 52 zwingen kann, sich entlang der Mittellinie 14 zu bewegen,

einen Richtmotor 61, der mit dem Verbindungsrohr 54 mittels eines Antriebsriemens 612 und eines Radmittels 613 verbunden ist, um das Verbindungsrohr 54, den Rotor 53, den inneren Ring 551 des Ringsatzes 55, das Backenmittel 56, das Verbindungsmittel 57 und die zwei Zugstangen 58 derart zu bewegen, dass sie sich zusammen drehen,

eine fixierte Klemmbacke 62, die fest an dem Rahmen 51 angebracht ist und zwischen dem Werkzeugkopf 30 und dem Schlitten 52 angeordnet ist,

eine bewegliche Klemmbacke 63, die beweglich an dem Rahmen 51 befestigt ist, sodass ein Spalt 631 zwischen der fixierten Klemmbacke 62 und der beweglichen Klemmbacke 63 ausgebildet ist, wobei der Spalt 631 auf der Mittellinie 14 liegt und die fixierte Klemmbacke 62 und die bewegliche Klemmbacke 63 dazu dienen, das stabförmige Halbzeug 12 fest einzuspannen,

eine dritte dynamische Quelle 64, die ein Luftzylindersatz ist, der an dem Drehbankbett 20 angebracht ist, und die mit der beweglichen Klemmbacke 63 verbunden ist.

[0012] Bezugnehmend auf die Fig. 1, 2 und 7 umfasst die Einspanneinheit 70 Folgendes:

eine Spannzange 71, die an dem Drehbankbett 20 mittels eines Halters 711 angebracht ist und sich entlang der Mittellinie 14 erstreckt, wobei die Spannzange 71 innen hohl ist, damit das stabförmige Halbzeug 12 durch sie hindurchlaufen kann, und eine Anzahl von Kopfspalten 712 an einem Ende nahe des Werkzeugkopfes 30 ausgebildet ist, sodass die Spannzange 71 nach innen kleiner werden kann, um das stabförmige Halbzeug 12 einzuspannen und den Drehwerkzeugen 371, 372 hilfreich beim Abschneiden des stabförmigen Halbzeugs sein kann,

eine Gegenspannhülse 72, die an einem Ende ein konisch geformtes Loch aufweist, um die Spannzange 71 aufzunehmen, wobei die Gegenspannhülse 72 entlang der Mittellinie 14 bewegbar ist,

ein Federmittel 721, das zwischen der Gegenspannhülse 72 und dem Drehbankbett 20 zusammengepresst ist,

einen Steuerhebel 73, der schwenkbar an dem Drehbankbett 20 befestigt ist und einen Antriebsarm 731 und zwei angetriebene Arme 732 hat, wobei die angetriebenen Arme 732 gegen das andere Ende der Gegenspannhülse 72 anliegen,

eine vierte dynamische Quelle 74, bei der es sich um einen Luftzylindersatz handelt, der an dem Drehbankbett 20 angebracht ist, und die mit dem Antriebsarm 731 des Steuerhebels 73 verbunden ist, sodass die vierte dynamische Quelle 74 die Spannzange 71 zwingen kann, das stabförmige Halbzeug 12 einzuspannen, den Master-Controller 76, der an einer Seite des Drehbankbetts 20 installiert und elektrisch mit dem X-Achse-Servomotor 43, dem Z-Achse-Servomotor 45, der ersten dynamischen Quelle 59, der zweiten dynamischen Quelle 60, der dritten dynamischen Quelle 64 und der vierten dynamischen Quelle 74 verbunden ist.

[0013] Bei dem vorgenannten Aufbau verwendet die Drehbank 10 die Richteinheit 50, um das stabförmige Halbzeug 12 vor dem Drehen zu richten bzw. geradezubiegen. Durch den Richtmotor 61, der den Rotor 53 zum Drehen antreibt, die zweite dynamische Quelle 60, die den Schlitten 52 und den Rotor 53 derart antreibt, dass sie sich in eine Richtung weg von dem Werkzeugkopf 30 bewegen, und die erste dynamische Quelle 59, die das Backenmittel 56 zwingt, sich radial zu bewegen, bewegt sich dann das Backenmittel 56 spiralförmig und liegt an dem stabförmigen Halbzeug 12 an. Reibung wird dann zwischen dem Backenmittel 56 und dem stabförmigen Halbzeug 12 erzeugt, und das stabförmige Halbzeug 12, welches durch die Klemmbacken 62, 63 eingespannt ist, wird vom Backenmittel 56 zum Richten gezogen.

[0014] Während des Drehvorgangs steuert der Master-Controller 56 den X-Achse-Servomotor 53, sodass dieser den Nocken 42 im Uhrzeigersinn dreht, wodurch die sich verjüngenden Pinole 33 anschliessend auf die Drehwerkzeuge 371, 372 zu gedrückt wird und die Gelenkstangen 34 mittels der Pinolenberührer 35 zwingt zu schwenken, wie in Fig. 8 gezeigt, sodass dann das Drehwerkzeug 371 schwenkt und das stabförmige Halbzeug 12 zum Drehen berührt. Die Tiefe des Drehens hängt davon ab, wie weit sich der Nocken 42 dreht. Umgekehrt schwenkt das Drehwerkzeug 372 und dreht das stabförmige Halbzeug 12, wenn sich der Nocken 42 gegen den Uhrzeigersinn dreht.

[0015] Ein Benutzer kann den Master-Controller 76 bedienen, um den Drehwinkel des Nockens 42 und weiter das Drehmoment und die Drehtiefe zu steuern, sodass das Halbzeug 12 zu unterschiedlichen Formen gedreht werden kann, ohne dass der Nocken 42 gewechselt werden muss.

[0016] Ein Benutzer kann den Master-Controller 76 bedienen, um die Bewegungsgeschwindigkeit des stabförmigen Halbzeugs 12 zu verringern, um die Drehgenauigkeit zu erhöhen. Der Master-Controller 76 kann auch die Bewegungsgeschwindigkeit des stabförmigen Halbzeugs 12 erhöhen, um Zeit zu sparen, wenn nicht gedreht wird.

[0017] Ferner kann der Z-Achse-Servomotor 45 das Stützrad 44 steuern, um das stabförmige Halbzeug 12 mehrmals vorwärts und rückwärts zu bewegen, um ein zweites Drehen, ein drittes Drehen usw. durchzuführen.

[0018] Bezugnehmend auf die Fig. 9 und 10 entspricht eine automatische Drehbank 80 eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung annähernd dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei die automatische Drehbank 80 ein Drehbankbett 81, einen Werkzeugkopf 82, einen Hauptmotor 832, einen Nocken 834, einen X-Achse-Servomotor 836, ein Stützrad 842, einen Z-Achse-Servomotor 844, ein Leerlaufrad 846, einen Haupthebel 86, zwei Schubstifte 87, eine Richteinheit 88 und einen Master-Controller 89 umfasst.

[0019] Die Drehbank 80 umfasst ferner eine Enden-Bearbeitungseinheit 90, die Folgendes umfasst:
eine bewegliche Basis 91, die gleitbar an einer Gleitleiste 911 des Drehbankbetts 81 angebracht ist, wobei die Gleitleiste 911 sich an der der Richteinheit 88 gegenüberliegenden Seite des Werkzeugkopfes 82 befindet und sich in eine Richtung erstreckt, die senkrecht zu der Mittellinie 14 ist,
zwei fünfte dynamische Quellen 92, bei denen es sich jeweils um einen Luftzylindersatz handelt, der an dem Drehbankbett 81 angebracht ist, und die mit der beweglichen Basis 91 verbunden sind, wobei die fünften dynamischen Quellen 92 auch elektrisch mit dem Master-Controller 89 verbunden sind,
fünf Vorderenden-Bearbeitungsmittel 93, die beweglich an der beweglichen Basis 91 angebracht sind, wobei die Vorderenden-Bearbeitungsmittel 93 ein Einspannwerkzeug 931, ein Bohrwerkzeug 932, ein Gewindeschneidwerkzeug 933 und zwei Verbundstoff-Bearbeitungswerkzeuge 934 umfassen,
fünf sechste dynamische Quellen 94, bei denen es sich jeweils um ein Luftzylinderset handelt, welches an der beweglichen Basis 91 angebracht ist, und die ebenfalls elektrisch mit dem Master-Controller 89 verbunden sind, wobei die jeweiligen sechsten dynamischen Quellen 94 mit den jeweiligen Vorderenden-Bearbeitungsmitteln 93 verbunden sind und diese zu dem stabförmigen Halbzeug 12 bewegen können,
einen ersten Enden-Bearbeitungsmotor 95, der an der beweglichen Basis 91 angebracht und mit den Vorderenden-Bearbeitungsmitteln 93 verbunden ist und diese antreibt,
vier Hinterenden-Bearbeitungsmittel 96, die an dem Drehbankbett 81 angebracht und an einer Seite der beweglichen Basis 91 angeordnet sind, die ein Bohrwerkzeug 962, ein Gewindeschneidwerkzeug 963 und zwei Verbundstoff-Bearbeitungswerkzeuge 964 umfassen,
einen zweiten Enden-Bearbeitungsmotor 97, der an dem Drehbankbett 81 angebracht und mit den Hinterenden-Bearbeitungsmitteln 96 verbunden ist und diese antreibt.

[0020] Hierdurch kann der Master-Controller 89 nach dem Drehvorgang die fünften dynamischen Quellen 92 steuern, um die bewegliche Basis 91 zu bewegen, bis das Bohrwerkzeug 932, das Gewindeschneidwerkzeug 933 oder Verbundstoff-Bearbeitungswerkzeuge 934 an der Mittellinie 14 positioniert sind, und er kann die sechste dynamische Quelle 94, die sich an der Mittellinie 14 befindet, so steuern, dass sie das Vorderenden-Bearbeitungsmittel 93 schiebt, sodass es das stabförmige Halbzeug 12 beführt. Der erste Enden-Bearbeitungsmotor 95 treibt dann das Vorderenden-Bearbeitungsmittel 93

an, um das vordere Ende des stabförmigen Halbzeugs 12 zu bearbeiten, wobei die Bearbeitungsvorgänge des Bohrens, Gewindeschneidens bzw. der Verbundstoffbearbeitung inbegriffen sind.

[0021] Weiter kann die fünfte dynamische Quelle 92 die bewegliche Basis 91 bewegen, bis das Einspannmittel 931 auf der Mittellinie 14 positioniert ist; die sechste dynamische Quelle 94 kann dann das Einspannmittel 931 bewegen, sodass es das stabförmige Halbzeug 12 berührt, und dann treibt der erste Enden-Bearbeitungsmotor 95 das Einspannwerkzeug 931 an, sodass dieses fest das stabförmige Halbzeug 12 einspannt, um das stabförmige Halbzeug 12 mittels eines Drehwerkzeugs (nicht dargestellt) des Werkzeugkopfes 82 abzuschneiden.

[0022] Das Einspannwerkzeug 931 trägt dann das stabförmige Halbzeug 12 abzielend auf die Hinterenden-Bearbeitungsmittel 96, und die Hinterenden-Bearbeitungsmittel 96 bearbeiten das hintere Ende des stabförmigen Halbzeugs 12, wobei die Vorgänge des Bohrens, des Gewindeschneidens und der Verbundstoffbearbeitung eingeschlossen sind.

[0023] Wie oben angedeutet kann die vorliegende Erfindung die folgenden Abwandlungen in der Art haben, dass der Werkzeugkopf nur ein Drehwerkzeug 371, aber nicht das Drehwerkzeug 372 umfasst und die mehreren dynamischen Quellen 59, 60, 64, 74, 92 und 94 jede ein hydraulischer Zylindersatz oder ein Linearmotorsatz anstelle eines Luftzylindersatzes, wie oben erwähnt, sind.

Patentansprüche

1. Automatische Drehbank mit einem drehbaren Drehwerkzeug, umfassend:
 - ein Drehbankbett (20),
 - einen Werkzeugkopf (30) mit einer Spindel (31), die horizontal an dem Drehbankbett (20) angebracht ist und eine Mittellinie definiert (14), einem Halbzeugrad (32), das drehbar an der Spindel angebracht ist, einer sich verjüngenden Pinole (33), die axial beweglich an dem Halbzeugrad (32) angebracht ist und sich zusammen mit diesem dreht, zumindest einer Gelenkstange (34), die an dem Halbzeugrad (32) angebracht ist, wobei jede Gelenkstange (34) eine Achsmittle (341) aufweist, die parallel zu der Mittellinie (14) verläuft, und die Achsmittle (341) und die Mittellinie (14) eine teilende Ebene (342) definieren, zumindest einem Pinolenberührer (35), der mit einem Ende an der Gelenkstange (34) befestigt ist und mit dem anderen Ende den Umfang der sich verjüngenden Pinole (33) berührt, zumindest einem Ausgleichsarm (36), der an der Gelenkstange (34) befestigt ist und sich auf der Seite der teilenden Ebene (342) befindet, die gegenüber der Seite liegt, auf der sich der Pinolenberührer (35) befindet, zumindest einem Drehwerkzeug, (371, 372) das an der Gelenkstange (34) befestigt ist, und einem Axialdrucklager (38), das axial beweglich um die Spindel (31) herum angebracht ist und sich gegen den Boden (331) der sich verjüngenden Pinole (33) stützt, einen Hauptmotor (41), der über einen Antriebsriemen (411) mit dem Halbzeugrad (32) des Werkzeugkopfes (30) verbunden ist,
 - einen Nocken (142), der eine nicht-kreisförmige Form aufweist und schwenkbar an dem Drehbankbett angebracht ist,
 - einen X-Achse Servomotor (43), der an dem Drehbankbett (20) angebracht ist und mit dem Nocken (42) verbunden ist,
 - ein Stützrad (44), das schwenkbar an dem Drehbankbett (20) angebracht ist, wobei die Schwenkachse des Stützrades (44) senkrecht zu der Mittellinie (14) verläuft,
 - einen Z-Achse-Servomotor (45), der an dem Drehbankbett (20) angebracht und mit dem Stützrad (44) verbunden ist,
 - ein Leerlaufgrad (46), das schwenkbar an dem Drehbankbett (20) und mit dem Stützrad (44) in derselben ebenen Oberflächenebene angebracht ist, wobei ein Spalt (461) zwischen dem Leerlaufgrad (46) und dem Stützrad (44) ausgebildet ist, der sich auf der Mittellinie (14) befindet,
 - einen Haupthebel (47), der schwenkbar an dem Drehbankbett (20) angebracht ist und einen ersten Arm (471) und zumindest einen zweiten Arm (472) aufweist, wobei der erste Arm (471) an den Umfang des Nockens (42) anliegt, zumindest einen Schubstift (48), der den zweiten Arm (472) des Haupthebels (47) mit dem Axialdrucklager (38) des Werkzeugkopfes (30) verbindet und
 - einen Master-Controller (76), der elektrisch mit dem X-Achse-Servomotor (43) und dem Z-Achse-Servomotor (45) verbunden ist.
2. Automatische Drehbank nach Anspruch 1, wobei die Anzahl der Gelenkstangen (34), der Pinolenberührer (35), der Ausgleichsarme (36) und der Drehwerkzeuge (371, 372) des Werkzeugkopfes (30) jeweils zwei beträgt, die Achsmitteln (34) der zwei Gelenkstangen (34) und die Mittellinie (14) eine teilende Ebene (342) definieren und die zwei Pinolenberührer (35) sich auf derselben Seite der teilenden Ebene (342) befinden.
3. Automatische Drehbank nach Anspruch 1, weiter umfassend eine Richteinheit (50), wobei die Richteinheit (50) umfasst:
 - einen Rahmen (51), der an einer Seite des Drehbankbetts (20) angebracht ist,
 - einen Schlitten (52), an dem Rahmen (51) angebracht ist und entlang der Mittellinie (14) vorwärts und rückwärts gleiten kann,
 - einen Rotor (53), der an dem Schlitten (52) angebracht ist und sich zusammen mit dem Schlitten (52) bewegen und sich um die Mittellinie (14) drehen kann,
 - ein Verbindungsrohr (54), das sich entlang der Mittellinie (14) erstreckt und koaxial an dem Rotor (53) befestigt ist,
 - einen Ringsatz (55), der axial beweglich um das Verbindungsrohr (54) angebracht ist, wobei der Ringsatz (55) einen inneren Ring (551) und einen äusseren Ring (552) aufweist, die jeweils drehbar zueinander sind,

- ein Backenmittel (56), das radial beweglich an dem Rotor (53) angebracht ist und sich zusammen mit dem Rotor (53) dreht,
 ein Verbindungsmittel (57), das exzentrisch schwenkbar an dem Rotor (53) angebracht ist, wobei das Verbindungsmittel (57) einen ersten Bereich (571) und zumindest einen zweiten Bereich (572) hat, und der erste Bereich (571) die Aussenseite des Backenmittels (56) berührt,
 zumindest eine Zugstange (58), die den zweiten Bereich (572) des Verbindungsmittels (57) mit dem inneren Ring (55) des Ringsatzes (55) verbindet,
 eine erste dynamische Quelle (59), die an dem Rahmen (51) angebracht und mit dem äusseren Ring (552) des Ringsatzes (55) verbunden ist,
 eine zweite dynamische Quelle (60), die an dem Rahmen (51) angebracht und mit dem Schlitten (52) verbunden ist,
 einen Richtmotor (61), der mit dem Verbindungsrohr (54) über einen Riemen (612) verbunden ist,
 eine fixierte Klemmbacke (62), die fest an dem Rahmen (51) befestigt und zwischen dem Werkzeugkopf (30) und dem Schlitten (52) angeordnet ist,
 eine bewegliche Klemmbacke (63), die beweglich an dem Rahmen (51) angebracht ist, wobei zwischen der fixierten Klemmbacke (62) und der beweglichen Klemmbacke (63) ein Spalt (631) ausgebildet ist, der auf der Mittellinie (14) angeordnet ist, und eine dritte dynamische Quelle (64), die mit der beweglichen Klemmbacke (63) verbunden ist,
 wobei die erste dynamische Quelle (59), die zweite dynamische Quelle (60) und die dritte dynamische Quelle (64) jeweils elektrisch mit dem Master-Controller (76) verbunden sind und jede der dynamischen Quellen (59, 60, 64) als Luftzylindersatz, als hydraulischer Zylindersatz oder als Linearmotorsatz ausgeführt ist.
4. Automatische Drehbank nach Anspruch 1, weiter umfassend eine Einspanneinheit (70), wobei die Einspanneinheit (70) umfasst:
 eine Spannzange (71), die an dem Drehbankbett (20) angebracht ist und sich entlang der Mittellinie (14) erstreckt, wobei die Spannzange (71) an einem Ende mehrere Kopfspalten (712) aufweist,
 eine Gegenspannhülse (72), die an einem Ende ein konisch geformtes Loch zur Aufnahme der Spannzange (71) aufweist, wobei die Gegenspannhülse (72) entlang der Mittellinie (14) bewegbar ist,
 ein Federmittel (721), das zwischen der Gegenspannhülse (72) und dem Drehbankbett (20) zusammengepresst ist,
 einen Steuerhebel (73), der schwenkbar an dem Drehbankbett (20) angebracht ist und einen Antriebsarm (731) und zwei angetriebene Arme (732) aufweist, wobei die angetriebenen Arme (732) gegen das andere Ende der Gegenspannhülse (72) anliegen und
 eine vierte dynamische Quelle (74), die an dem Drehbankbett (20) angebracht, mit dem Antriebsarm (731) des Steuerhebels (73) verbunden und elektrisch mit dem Master-Controller (76) verbunden ist, wobei die vierte dynamische Quelle (74) als Luftzylindersatz, als hydraulischer Zylindersatz oder als Linearmotorsatz ausgeführt ist.
5. Automatische Drehbank nach Anspruch 1, weiter umfassend eine Enden-Bearbeitungseinheit (90) wobei die Enden-Bearbeitungseinheit (90) umfasst:
 eine bewegliche Basis (91), die gleitbar an dem Drehbankbett (81) angebracht ist,
 zumindest eine fünfte dynamische Quelle (92), die an dem Drehbankbett (81) angebracht und mit der beweglichen Basis (91) verbunden ist, wobei die fünfte dynamische Quelle (92) elektrisch mit dem Master-Controller (89) verbunden ist,
 zumindest ein Vorderenden-Bearbeitungsmittel (93), das bewegbar an der beweglichen Basis (91) angebracht ist,
 zumindest eine sechste dynamische Quelle (94), die an der beweglichen Basis (91) angebracht und mit dem Vorderenden-Bearbeitungsmittel (93) verbunden ist, wobei die sechste dynamische Quelle (94) elektrisch mit dem Master-Controller (89) verbunden ist und
 einen ersten Enden-Bearbeitungsmotor (95), der an der beweglichen Basis (91) angebracht und mit dem Vorderenden-Bearbeitungsmittel (93) verbunden ist, wobei die fünfte dynamische Quelle (92) und die sechste dynamische Quelle (94) jeweils als Luftzylindersatz, als hydraulischer Zylindersatz oder als Linearmotorsatz ausgeführt ist.
6. Automatische Drehbank nach Anspruch 5, wobei das Vorderenden-Bearbeitungsmittel (93) ein Einspannwerkzeug, ein Bohrwerkzeug (932), ein Gewindeschneidwerkzeug (933) oder ein Verbundstoff-Bearbeitungswerkzeug (934) ist.
7. Automatische Drehbank nach Anspruch 5, wobei die Enden-Bearbeitungseinheit (90) weiter zumindest ein Hinterenden-Bearbeitungsmittel (96), das an dem Drehbankbett (81) angebracht und an einer Seite der beweglichen Basis (91) angeordnet ist, und einen zweiten Enden-Bearbeitungsmotor (97), der an dem Drehbankbett (81) angebracht und mit dem Hinterenden-Bearbeitungsmittel (96) verbunden ist, umfasst.
8. Automatische Drehbank nach Anspruch 1, wobei der Nocken (42) einen linken Bereich (421), einen rechten Bereich (423) und einen Nullpunkt (425), der am Umfang des Nockens (42) ausgebildet und zwischen dem linken Bereich (421) und dem rechten Bereich (423) angeordnet ist, aufweist, wobei die radialen Abstände von dem Schwenkmittelpunkt zu dem Umfang des linken Bereichs (421) graduell länger als zu dem Nullpunkt (425) sind, während die radialen Abstände von dem Schwenkmittelpunkt zu dem Umfang des rechten Bereichs (423) graduell kürzer als zu dem Nullpunkt (425) sind.

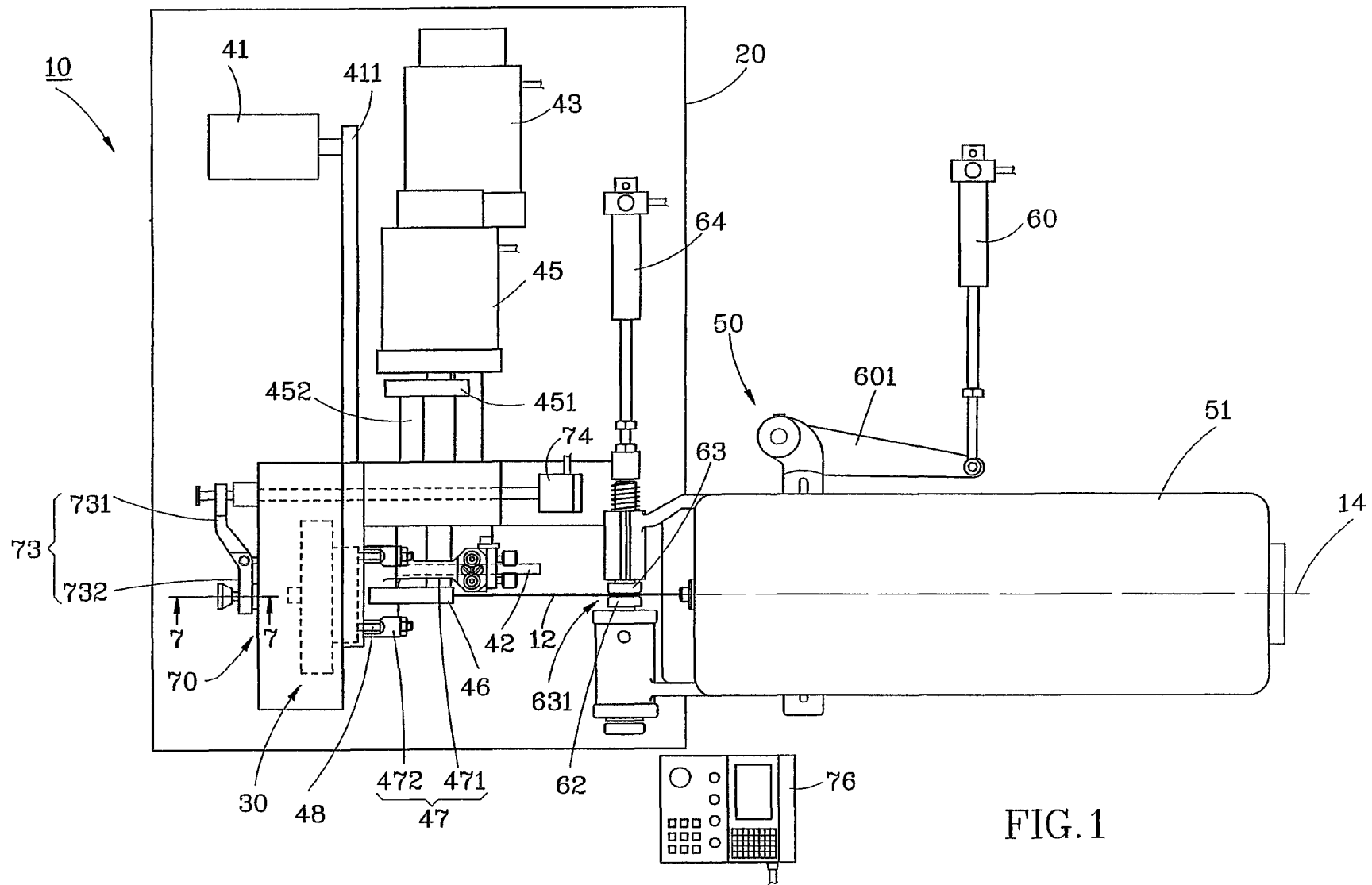


FIG. 1

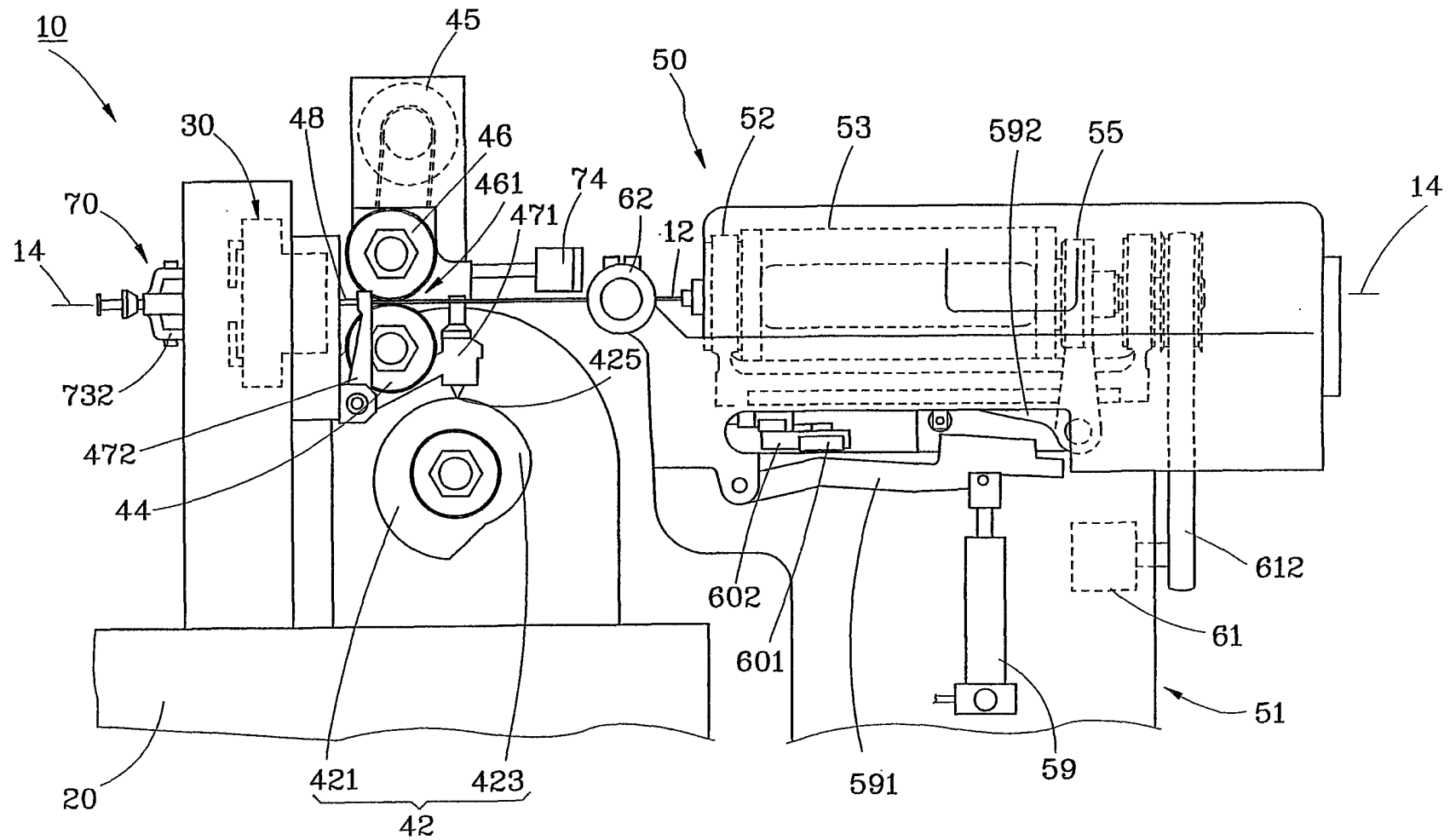


FIG. 2

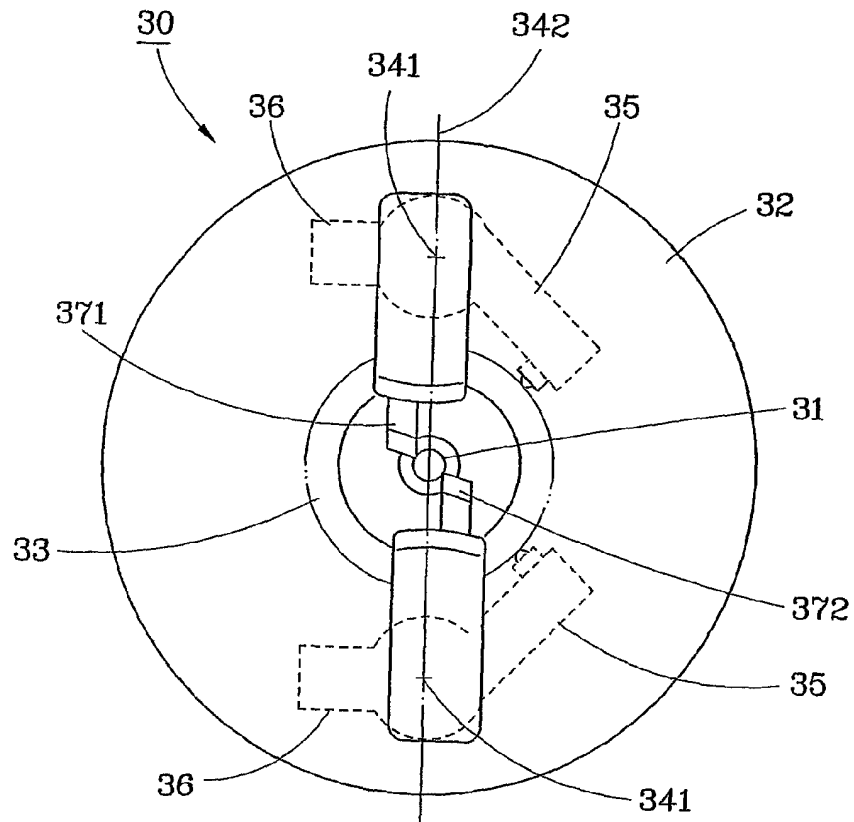


FIG. 4

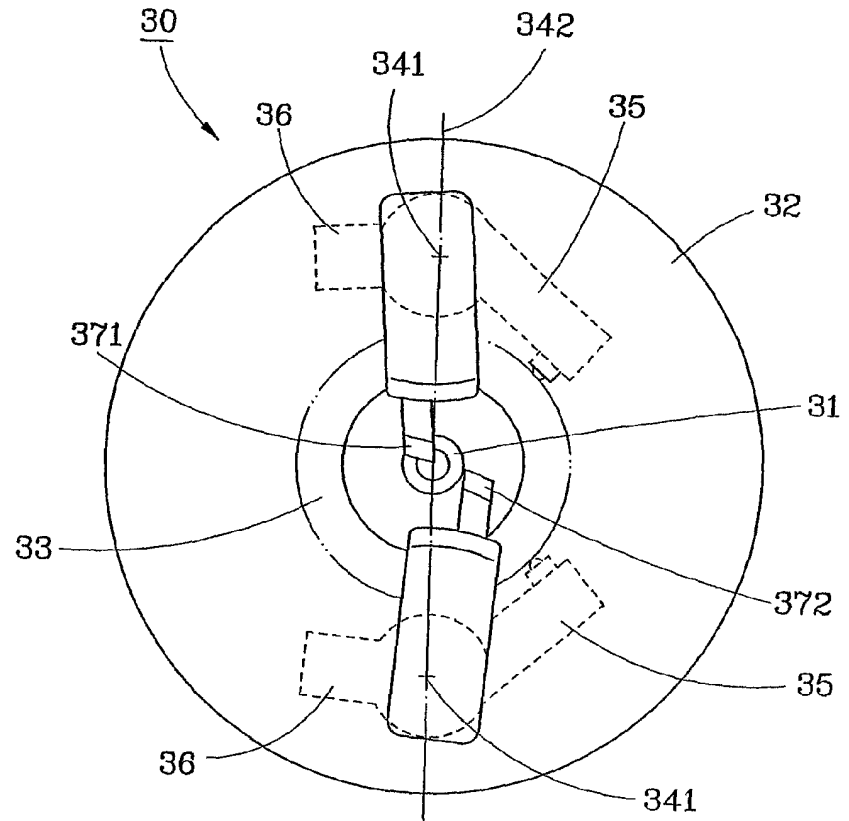


FIG. 8

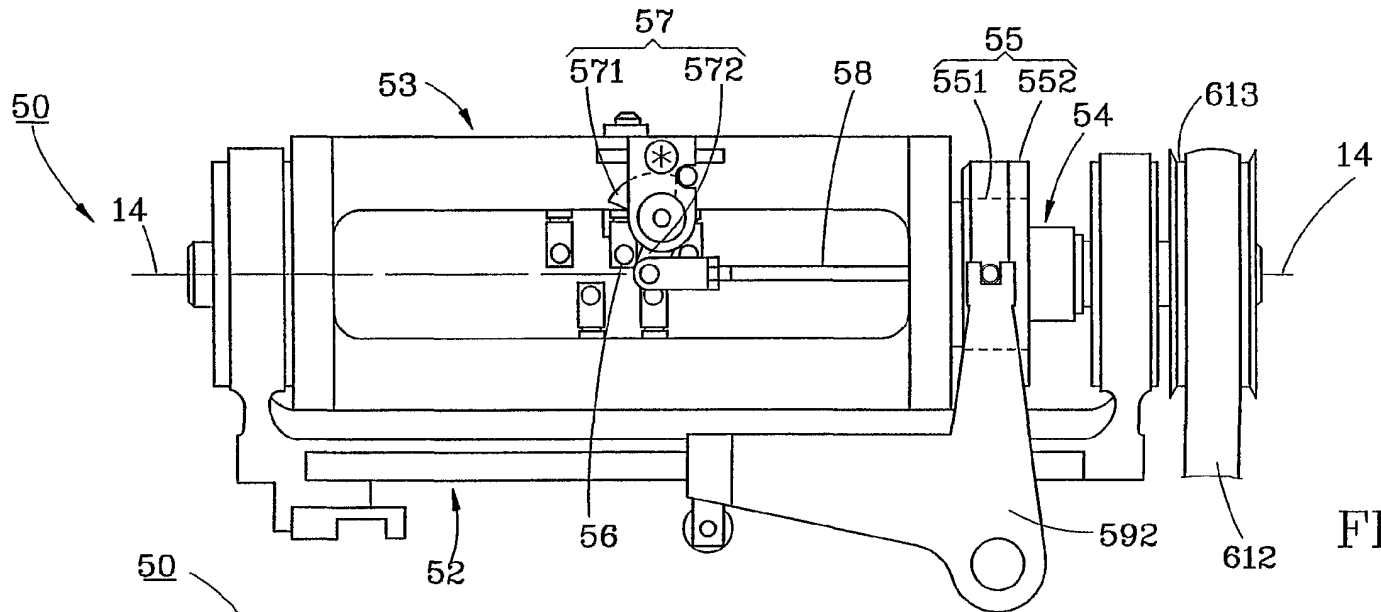


FIG. 5

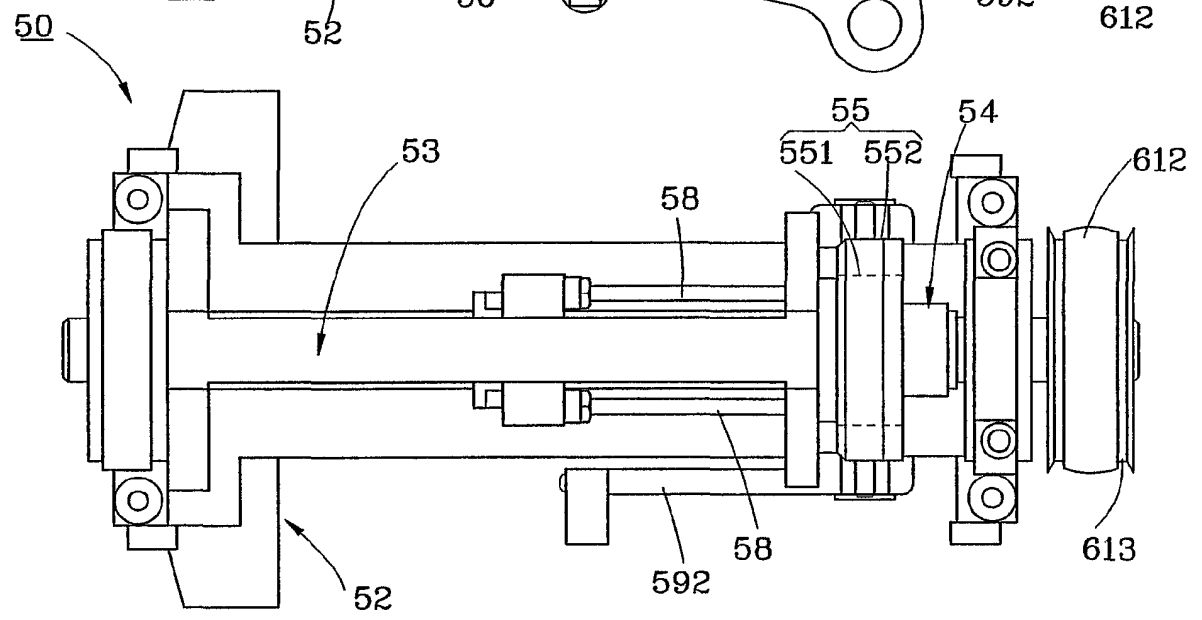


FIG. 6

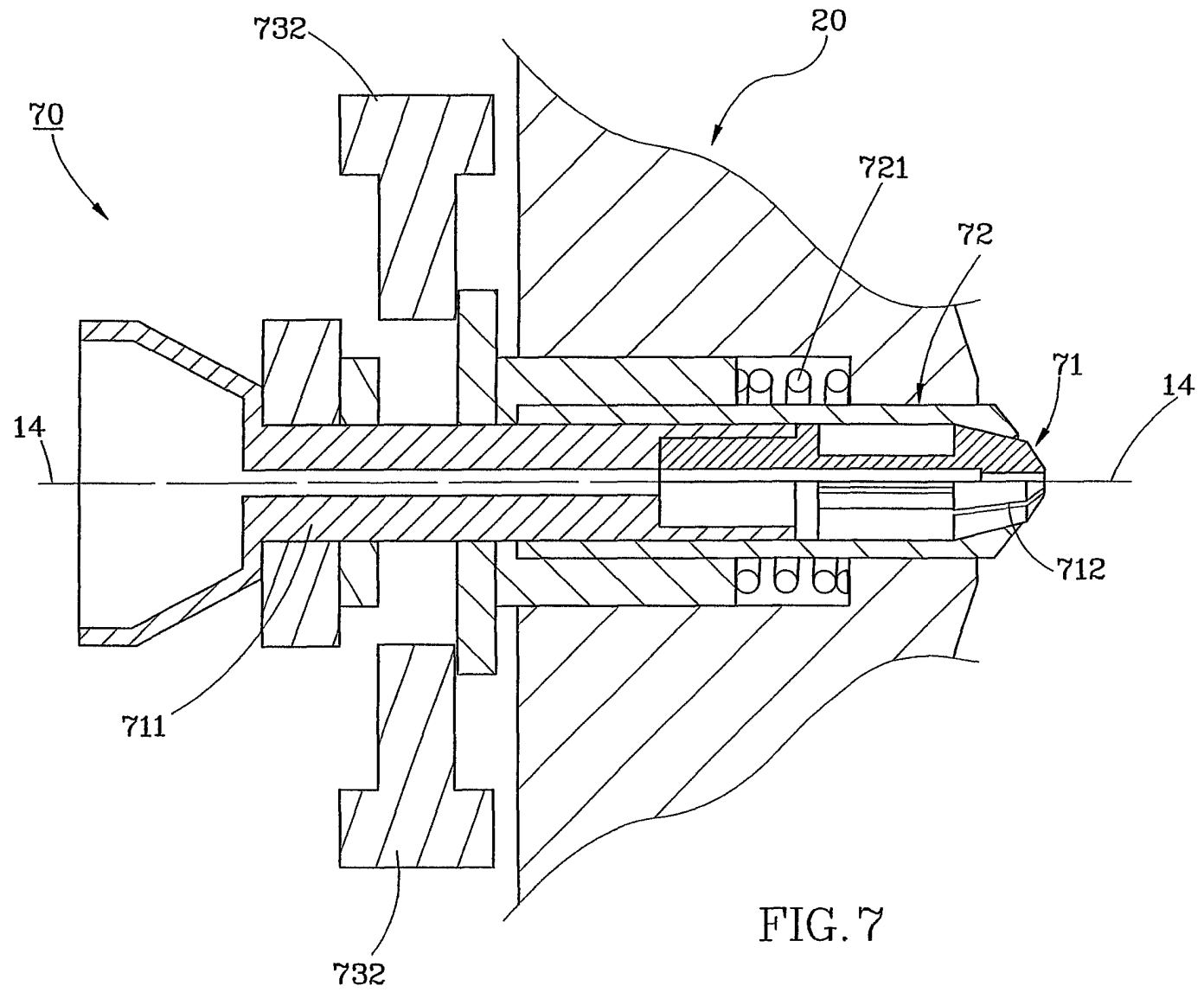


FIG. 7

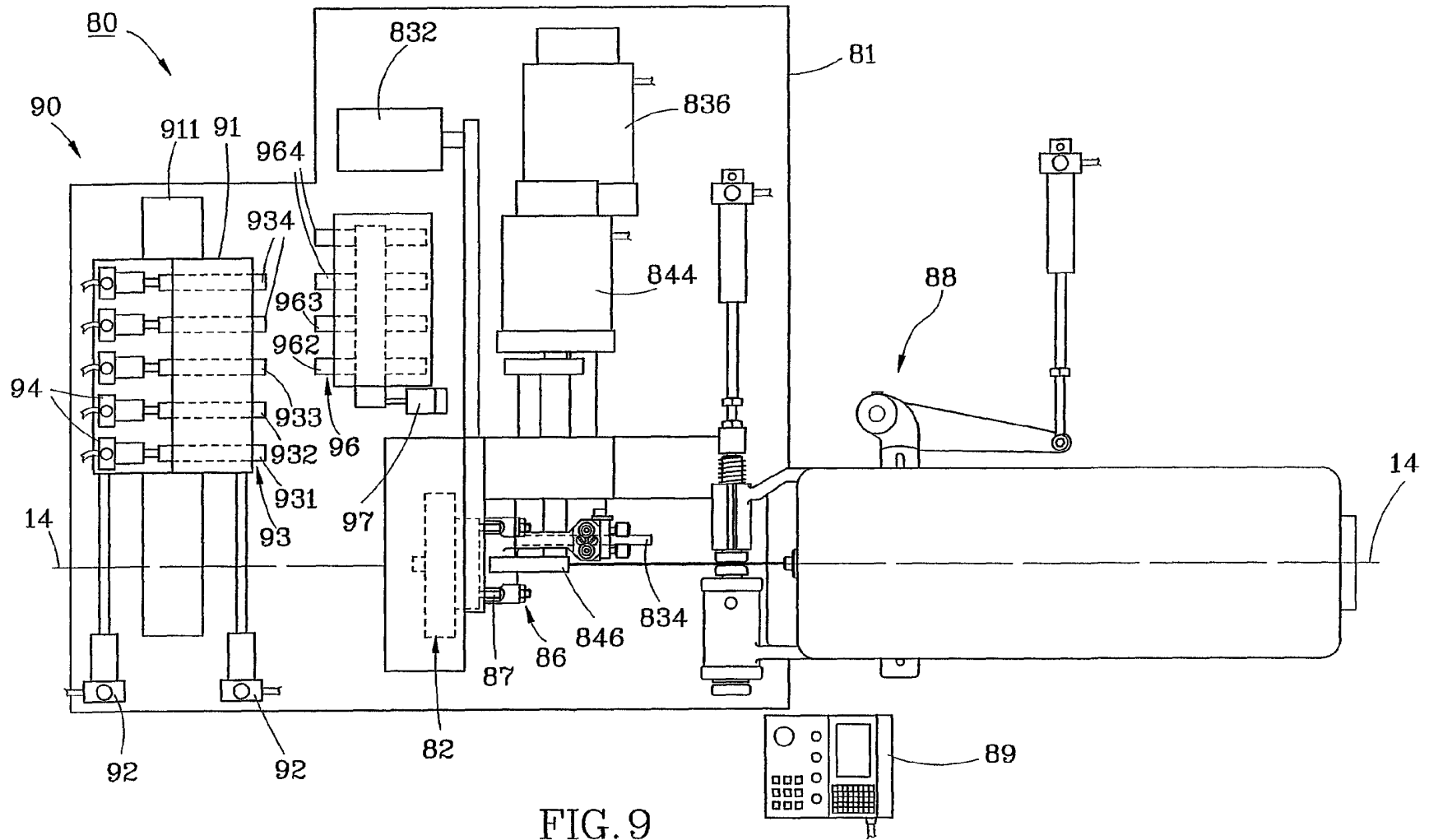


FIG. 9

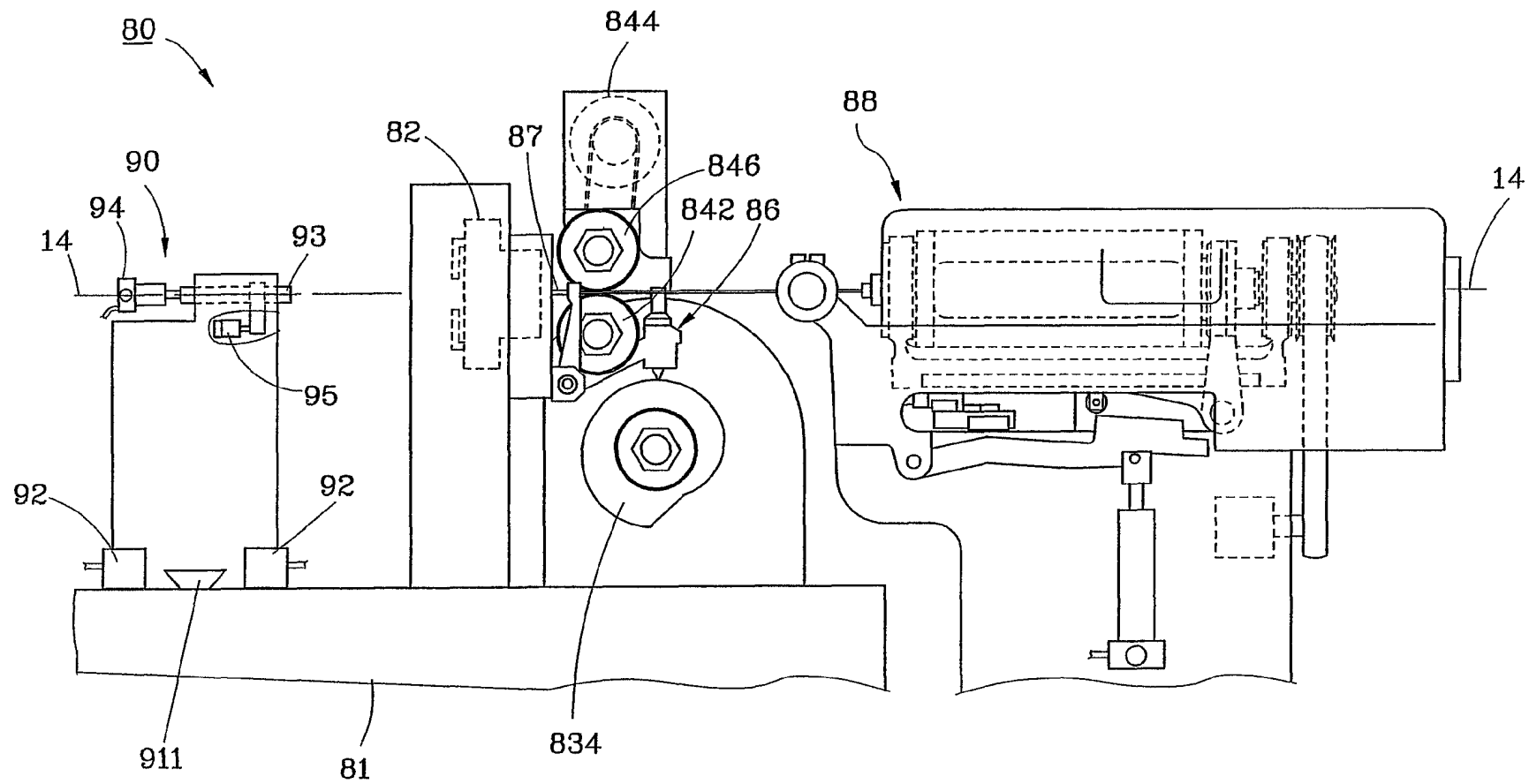


FIG. 10