



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **698 817 A2**

(51) Int. Cl.: **B24B** **19/08** (2006.01)
B24B **19/20** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

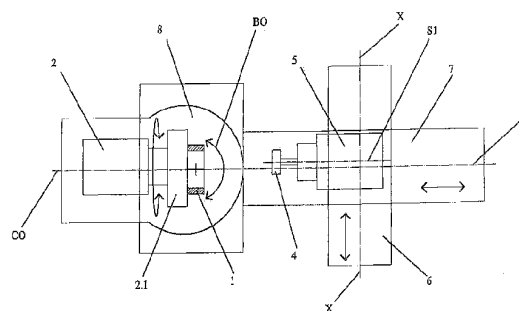
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer:	00605/09	(71) Anmelder:	Danobat, S. Coop., Arriaga Kalea, 21 20870 Elgoibar (Guipuzcoa) (ES)
(22) Anmeldedatum:	16.04.2009	(72) Erfinder:	Aramburu Lasa, Andoni, 20800 Zarautz (Gipuzkoa) (ES)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	30.10.2009	(74) Vertreter:	Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772 8027 Zürich (CH)
(30) Priorität:	17.04.2008 ES P200801097		

(54) **Maschine und Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Maschine und ein Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen, wobei die Arbeitsachse (CO) der Platte (2.1), in welcher der zu bearbeitende Werkzeugeinsatz (1) verankert ist, an allen Punkten ihrer Drehbewegung kontrolliert wird, was die Interpolation der Bewegungen dieser Arbeitsachse (CO) mit denjenigen einer Rotationsachse (BO) und mit denjenigen von entsprechenden Achsen (X und Z) erlaubt, so dass die Maschine vier Interpolationsachsen aufweist, was das Herstellen von Werkzeugeinsätzen (1) mit gerundetem oder nicht-gerundetem innerem oder äusserem Durchmesser und mit konstantem oder nicht-konstantem Übergang zwischen diesen Durchmessern und den Seitenflächen mittels eines einzigen Schleifvorgangs erlaubt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maschine zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen und das mit dieser Maschine entwickelte Arbeitsverfahren anzugeben.

Stand der Technik

[0002] Die gemeinten Werkzeugeinsätze sind diejenigen, welche hauptsächlich in der Kaltformtechnologie benutzt werden, um Metaldosen, Metallgehäuse, Teile dieser Produkte etc. herzustellen.

[0003] Dieser Typ von Werkzeugeinsatz, in seiner Grundausgestaltung, nimmt eine ringförmige Gestalt an mit einem zentralen Loch, einer Vorderseite und einer Rückseite, aber er kann auch andere Formen annehmen wie die von konischen Oberflächen, etc.

[0004] Obwohl alles in der vorliegenden Erfindung Beschriebene gültig ist für irgendeinen Typ von Werkzeugeinsatz, wird, um der Einfachheit der Erläuterung willen, Bezug genommen werden auf Werkzeugeinsätze mit einer ringförmigen Ausgestaltung, mit einer Vorderseite und einer Rückseite.

[0005] Auf dieselbe Weise und obwohl das zentrale Loch und/oder die äussere Gestalt nicht zylindrisch sind, wird die Terminologie von «Durchmessern» benützt werden, um sowohl auf die äussere Abmessung des Werkzeugeinsatzes als auch auf die Abmessung seines zentralen Loches zu verweisen, wobei diese als äusserer und innerer Durchmesser gekennzeichnet werden. Dementsprechend werden die Werkzeugeinsätze, welche einen konstanten Durchmesser beibehalten, als Werkzeuge mit gerundetem äusserem und/oder innerem Durchmesser gekennzeichnet werden, und Werkzeugeinsätze, welche unterschiedliche Abmessungen des Durchmessers auf ihrer Aussenseite oder in ihrem zentralen Loch aufweisen, und welche ovale Formen, elliptische Formen, rhomboidische Formen mit gerundeten Enden, quadratische Formen mit gerundeten Enden, etc. annehmen, werden als nicht-gerundet gekennzeichnet werden.

[0006] Zu diesen Werkzeugeinsätzen gehören auch Werkzeugeinsätze des Typs von denen, die einen Übergang mit variablem Radius vom äusseren und/oder inneren Durchmesser des Werkzeugeinsatzes zu den entsprechenden Vorder- und/oder Rückseiten des Werkzeugeinsatzes aufweisen.

[0007] Dieser Übergang mit variablem Radius vom inneren oder äusseren Durchmesser des Werkzeugeinsatzes zu seinen Vorder- und/oder Rückseiten kann durch zwei oder mehr unterschiedliche Radius-Abmessungen definiert sein.

[0008] Dieser Typ von Werkzeugeinsatz muss gemäss Verfahren hergestellt werden, die eine hohe Qualität an die Oberflächenabschlüsse dieser bieten, als auch an die Form der Durchmesser und an den Übergang vom inneren oder äusseren Durchmesser zu den Vorder- und/oder Rückseiten.

[0009] Bis jetzt wurde ein Verfahren mit Elektroerosionsmaschinen benutzt, um diesen Typ von Werkzeugeinsatz herzustellen, was langsame und komplexe Arbeitsabläufe bedeutete.

[0010] Der Gebrauch von Schleifmaschinen war auch bekannt, aber solche Maschinen erlaubten nur das Herstellen von zylindrischen Werkzeugeinsätzen mit gerundetem innerem und äusserem Durchmesser und ohne variable Radien im Übergang von diesen Durchmessern zu den Vorder- und/oder Rückseiten des Werkzeugeinsatzes.

[0011] Stattdessen war bis jetzt der Gebrauch von Schleifmaschinen bekannt für die Herstellung dieser Werkzeugeinsätze mit einem gerundeten Durchmesser und einem Übergang mit nicht-variablem Radius, wobei die Maschinen gemäss einer Morphologie geformt waren, welche die Interpolation der drei Achsen «X», «Z» und «BO» erlaubte.

[0012] Ein Verfahren mit mehreren Phasen wurde benutzt, um Werkzeugeinsätze herzustellen mit nicht-gerundeten Formen im inneren und äusseren Durchmesser, gefolgt von einem Übergang mit variablem oder konstantem Radius tangential zum Winkel von einer der Flächen des Werkzeugeinsatzes, wie im Folgenden beschrieben ist.

- Erstens Schleifmaschinenverfahren oder -phase. In dieser Phase wurde die nicht-gerundete Durchmesserform durch die Interpolation der «X» und «CO» Achsen erreicht und die benötigte Oberflächenabschlussqualität konnte mittels einer Oszillationsbewegung der «Z» Achse erreicht werden.
- Zweitens Elektroerosionsmaschinenverfahren oder -phase. In dieser Phase wird der Werkzeugeinsatz in einer Elektroerosionsmaschine bearbeitet, um den Übergangsradius vom inneren Durchmesser des Werkzeugeinsatzes zu einer der Flächen des Werkzeugeinsatzes zu erreichen.
- Dritte Phase, der Übergangsradius wird manuell poliert, um den benötigten Oberflächenabschluss zu erreichen.

Gegenstand der Erfindung

[0013] Gemäss der nun vorgeschlagenen Lösung wird der Werkzeugeinsatz durch einen einzigen Schleifprozess erhalten, wobei ein gerades Schleifrad als Werkzeug benutzt wird. Die Maschine weist einen Kopf auf, welcher mit einer Befestigungsvorrichtung versehen ist, wie etwa Ankerklammern, einer Magnetplatte oder ähnlichem, um den zu schleifenden Werkzeugeinsatz zu befestigen, mit einer «CO» Arbeitsachse, in welcher die Winkelposition der Befestigungsvorrichtung und, deshalb, des zu schleifenden Werkzeugeinsatzes an jedem Punkt kontrolliert werden kann, so dass sie die Interpolation der «CO» Arbeitsachse zusammen mit den «X», «Y» und «BO» Achsen erlaubt, was zu einer Interpolation in vier

Achsen führt, was es erlaubt, durch Schleifen einen Werkzeugeinsatz zu erhalten, bei dem der innere und/oder äussere Durchmesser gerundet oder nicht gerundet sein kann und bei dem der Übergangsradius von diesen Durchmessern zu den Vorder- und/oder Rückseiten konstant oder variabel sein kann, und falls er variabel ist mit mindestens zwei verschiedenen Dimensionen.

[0014] Dieser Typ von Werkzeugeinsatz kann also mit dieser Maschine hergestellt werden gemäss einem unterschiedlichen Verfahren, in welchem, im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren, nun ein Schleifverfahren mit Software durchgeführt wird, welche die Berechnungen und die Durchführungen der notwendigen Interpolationsbewegungen der «CO», «X», «Z» und «BO» Achsen enthält.

Beschreibung der Zeichnung

[0015]

- Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivenansicht eines Werkzeugeinsatzes (1).
- Fig. 2 zeigt den in Fig. 3 angedeuteten Schnitt II–II.
- Fig. 3 ist eine Draufsicht des Werkzeugeinsatzes (1), um seinen nicht-gerundeten inneren Durchmesser und den Übergang der Radien (R1 und R2) zwischen dem inneren Durchmesser und einer der Vorder- oder Rückseiten des Werkzeugeinsatzes (1) sehen zu können.
- Fig. 4 ist eine schematische Perspektivenansicht einer Maschine mit einer Ausgestaltung entsprechend dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung.
- Fig. 5 ist eine obere Grundrissansicht einer Maschine mit der Ausgestaltung der Fig. 4.
- Fig. 6 und 7 sind entsprechende Grundrissansichten, welche entsprechende mögliche Alternativen in der Ausgestaltung der Maschine zeigen, gemäss der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0016] Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maschine anzugeben zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen, zum Kaltformen, vom Typ Werkzeugeinsatz wie der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellte, und mit dem Bezugszeichen (1) gekennzeichnete.

[0017] Dieser Werkzeugeinsatz (1) hat eine allgemein ringförmige Ausgestaltung, mit einem inneren Loch, welches in der Draufsicht elliptisch ist, definiert durch zwei unterschiedliche Durchmesser (d1) und (d2). Der äussere Durchmesser (D) ist in diesem Fall in der Draufsicht umlaufend, aber er könnte andere Formen annehmen, wie zum Beispiel dieselbe wie die des inneren. Insgesamt sind dies Werkzeugeinsätze (1), deren innerer und/oder äusserer Durchmesser in der Draufsicht umlaufend sein kann, was als gerundete Durchmesser bezeichnet wird; oder sie können nicht-gerundet sein und andere Ausgestaltungen annehmen so wie, zum Beispiel, elliptisch, oval, polygonal mit gerundeten Ecken, etc.

[0018] Dieser Typ von Werkzeugeinsatz (1) kann auch als Merkmal aufweisen, dass der Übergang zwischen dem inneren und äusseren Durchmesser und den Vorder- und/oder Rückseiten des Werkzeugeinsatzes (1) entweder einen konstanten Radius oder einen variablen Radius beschreibt. Im Falle, dass es sich um einen variablen Radius handelt, haben sie zumindest zwei unterschiedliche Dimensionen. Gemäss der nichteinschränkenden praktischen Ausführungsform der Figuren 1, 2 und 3, wird der Übergang zwischen dem inneren Durchmesser und der Vorderseite gemäss zwei unterschiedlichen Radien ausgeführt, gekennzeichnet als (R1, R2).

[0019] Fig. 4 und 5 zeigen eine Maschine, die eine Ausgestaltung wie folgt aufweist: Am linken Teil ist der Kopf (2) mit der darin aufgenommenen Platte (2.1), in welcher die Befestigungsvorrichtung (3) angeordnet ist, um den zu bearbeitenden Werkzeugeinsatz (1) zu befestigen. Die Platte (2.1) kann um die Arbeitsachse (CO) rotieren.

[0020] Der Kopf (2) ist an einer unteren Grundplatte (8) angeordnet, welche gemäss einer Rotationsachse (BO) rotieren kann.

[0021] Die Spindel (5), die das entsprechende Schleifwerkzeug oder -rad (4) aufweist, welches um die Schleifachse (S1) rotiert, ist am rechten Teil der Maschine angeordnet.

[0022] Diese Spindel (5) ist auf entsprechenden Querschietischen (6 und 7) montiert, was die Bewegung des Werkzeuges (4) gemäss den Achsen (X und Z) erlaubt.

[0023] Bis zu diesem Punkt ist die Ausgestaltung dieser Maschine, welche die Interpolation der drei Achsen (X, Z und BO) erlaubt, konventionell, wobei die Rotation der Platte (2.1) um die Achse (CO) gemäss der in jedem Fall selektierten Geschwindigkeit ausgeführt wird, das heisst bei den für jede Aufgabe gewählten Umdrehungen pro Minute, aber ohne dass diese Achse (CO) interpolierbar in Bezug auf die anderen drei Achsen (X, Z und BO) ist.

[0024] Gemäss der nun vorgeschlagenen Lösung wird die Achse (CO) an jedem Punkt der Drehbewegung der Platte (2.1) in ihrer Position kontrolliert, so dass die notwendigen Interpolationsbewegungen der vier Achsen (CO, X, Z und BO) durch die dazugehörige Software ermittelt werden.

[0025] Mit anderen Worten, verglichen zu herkömmlichen Lösungen der Maschinen mit drei interpolierten Achsen (X, Z und BO) oder (X, Z und CO), wird nun die Interpolation der Bewegung von vier Achsen (CO, X, Z und BO) ausgeführt, was die Herstellung von Werkzeugeinsätzen (1) ermöglicht mit der notwendigen Abschlussqualität und mit den verschiedenen Durchmessern und Übergangsmöglichkeiten, wie unten näher beschrieben sein wird.

[0026] Die nicht-gerundeten Formen des inneren und/oder äusseren Durchmessers des Werkzeugeinsatzes (1) werden in der Tat mittels eines Arbeitsvorganges erhalten, in welchem die Bewegungen der Achse (CO) und der Achse (X) interpoliert werden.

[0027] Der benötigte Oberflächenabschluss wird also mit Oszillationsbewegungen der Achse (Z) erlangt.

[0028] Die dazugehörige Software führt dann die Kopplung der Interpolationsbewegungen der vier Achsen aus, namentlich der Achsen (BO, CO, X und Z), um konstante oder variable Übergangsradien zwischen dem inneren und/oder äusseren Durchmesser des Werkzeugeinsatzes (1) und seiner Vorder- und/oder Rückseiten zu erzeugen.

[0029] Während diese Übergänge mit variablem Radius erwirkt werden, werden zusätzlich die Berechnung und die Kopplung einer Korrekturbewegung der Achsen (X) und gelegentlich (Z) abhängig von der Position der Achse (CO) ausgeführt.

[0030] Der Schleifprozess wird mittels eines Oszillationsarbeitsschrittes der Achse (Z) abgeschlossen, um dadurch einen Oberflächenabschluss der geschliffenen Teile mit der geeigneten Qualität zu erhalten.

[0031] Werkzeugeinsätze (1) mit einem Übergang mit nicht-variablem Radius, das heisst mit konstantem Radius, könnten logischerweise auch hergestellt werden.

[0032] In einem solchen Fall würde der konstante Radius mittels einer Interpolationsbewegung der Achse (B), Achse (C), Achse (X) und Achse (Z) erwirkt werden.

[0033] Mit anderen Worten, die Achsen (X und CO) werden interpoliert, um die nicht-gerundete Form der inneren und/oder äusseren Durchmesser des Werkzeugeinsatzes zu erhalten.

[0034] Eine zweite Berechnung, welche sich auf die Position der Achse (BO), Achse (X) und Achse (Z) auswirkt, wird angefügt, um einen Übergang mit konstantem Radius zwischen dem inneren und/oder äusseren Durchmesser und der Oberfläche der Vorderseite des Werkzeugeinsatzes (1) zu erhalten.

[0035] Zusätzlich wird eine dritte Berechnung, welche sich auf die Position der Achse (CO), Achse (X) und gelegentlich der Achse (Z) auswirkt, angefügt, um einen Übergang mit nicht-konstantem Radius zwischen dem inneren und/oder äusseren Durchmesser und der vorderen Oberfläche des Werkzeugeinsatzes (1) zu erhalten.

[0036] Schliesslich muss daraufhingewiesen werden, dass in jeder der vorhergehenden Varianten ein Oszillationsarbeitsschritt des Schleifrades (4) mittels einer Oszillationsbewegung der Achse (Z) durchgeführt werden kann, um dadurch einen geeigneten Oberflächenabschluss zu erreichen.

[0037] Mit anderen Worten, die nun vorgeschlagene Lösung stellt als Neuheit den Erhalt des Übergangsradius in Werkzeugeinsätzen (1) mit nicht-gerundeten Durchmessern bereit mittels eines Schleifverfahrens als Folge des Vorhandenseins der Rotationsachse (BO) und ihrer Interpolation mit den Achsen (X und Z).

[0038] Weitere Neuheit stellt die Möglichkeit dar, mittels eines Schleifverfahrens einen variablen Übergangsradius zu erhalten mittels der Interpolation der Achse (CO) und der Achse (X) und gelegentlich der Achse (Z), sowohl in Werkzeugeinsätzen (1) mit gerundeten Durchmessern als auch mit nicht-gerundeten Durchmessern.

[0039] In all den Fällen, erfolgt die Interpolation der vier Achsen (BO, CO, X und Z).

[0040] Unter Beibehaltung des wesentlichen Konzeptes der vorliegenden Erfindung, welches ist, dass die Maschine zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen (1) vier interpolierte Achsen (BO, CO, X und Z) aufweist, wurde vorgesehen, dass sie unterschiedliche Ausgestaltungen annehmen kann, wie in den Fig. 6 und 7 zu sehen ist.

[0041] Gemäss der Ausgestaltung von Fig. 6 wird der Kopf (2) mit der darin aufgenommenen Platte (2.1) zur Verankerung des zu schleifenden Werkzeugeinsatzes (1) auch auf der rotierenden Achse (BO) montiert, aber letztere ist nun auf dem Tisch (6) der Achse (X) montiert.

[0042] Gemäss der Ausgestaltung der Fig. 7 ist der Kopf (1) derjenige, welcher nun auf einem Querschietisch mit den Achsen (X und Z) angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Maschine zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsachse (CO) der Platte (2.1), welche die Befestigungsvorrichtung (3) zum Verankern des Werkzeugeinsatzes (1) aufweist, an allen Punkten ihrer Drehbewegung steuerbar ist, was die Interpolation der Bewegungen dieser Arbeitsachse (CO) mit denjenigen

der Platte (2.1) bezüglich einer Rotationsachse (BO) und denjenigen der Schleifachse (S1) bezüglich entsprechenden Achsen (X und Z) erlaubt, so dass die Maschine vier Interpolationsachsen (BO, CO, X und Z) hat.

2. Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen, dadurch gekennzeichnet, dass die nicht-gerundeten Formen des inneren Loches des Werkzeugeinsatzes (1) und/oder seiner äusseren Kontur mittels einer Interpolationsbewegung der Achsen (CO und X) geschliffen werden, und dass der konstante Übergangsradius zwischen der Oberfläche des besagten inneren Loches und/oder der äusseren Kontur und der Oberfläche der Vorder- und/oder der Rückseite des Werkzeugeinsatzes (1) mittels der Kopplung der Interpolationsbewegungen der Achsen (BO, X und Z) erhalten wird.
3. Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch Schleifen mittels der Interpolation der Achse (CO), der Achse (X) und gelegentlich Achse (Z) ein Übergang mit variablem Radius erhalten wird.
4. Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen (1), dadurch gekennzeichnet, dass Werkzeugeinsätze (1), deren inneres Loch und/oder äussere Kontur gerundet sind, mittels einer Interpolationsbewegung der Achsen (CO) und (X) erhalten werden, und dass der Übergang zwischen diesen gerundeten Oberflächen und der Oberfläche ihrer Vorder- und/oder Rückseite variabel ist mit zumindest zwei Radien.
5. Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen gemäss den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Oberflächenschleifabschluss der nicht-gerundeten Oberflächen und der Übergangsradien mittels einer Oszillation des Schleifrades (4) durch eine Oszillationsbewegung in der Achse (Z) erhalten wird.
6. Verfahren zum Schleifen von Werkzeugeinsätzen gemäss den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Berechnung und die Kopplung einer Korrekturbewegung der Achsen (X und Z) abhängig von der Position der Achse (CO) zusätzlich während dem Vorgang zum Erhalt der Übergänge mit variablem Radius ausgeführt werden.

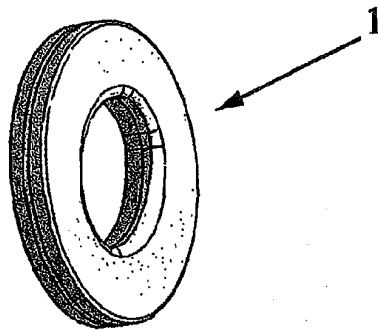


Fig. 1

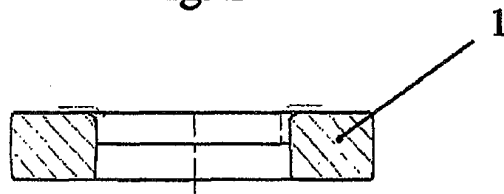


Fig. 2

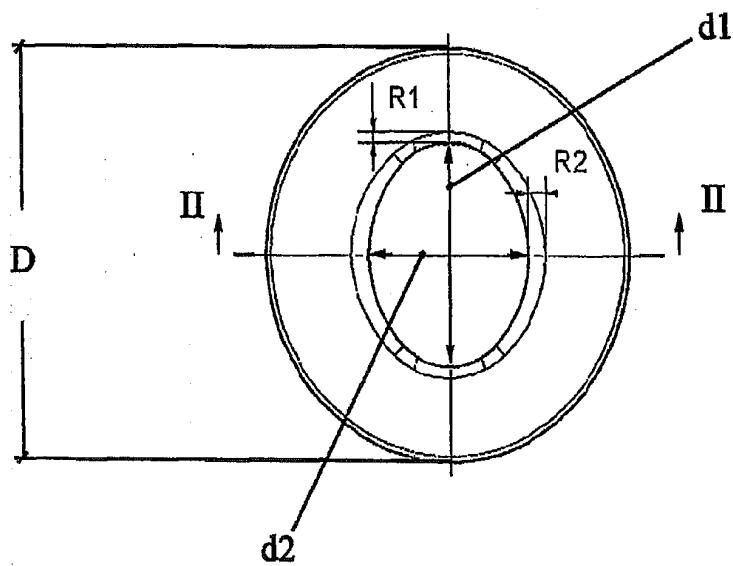


Fig. 3

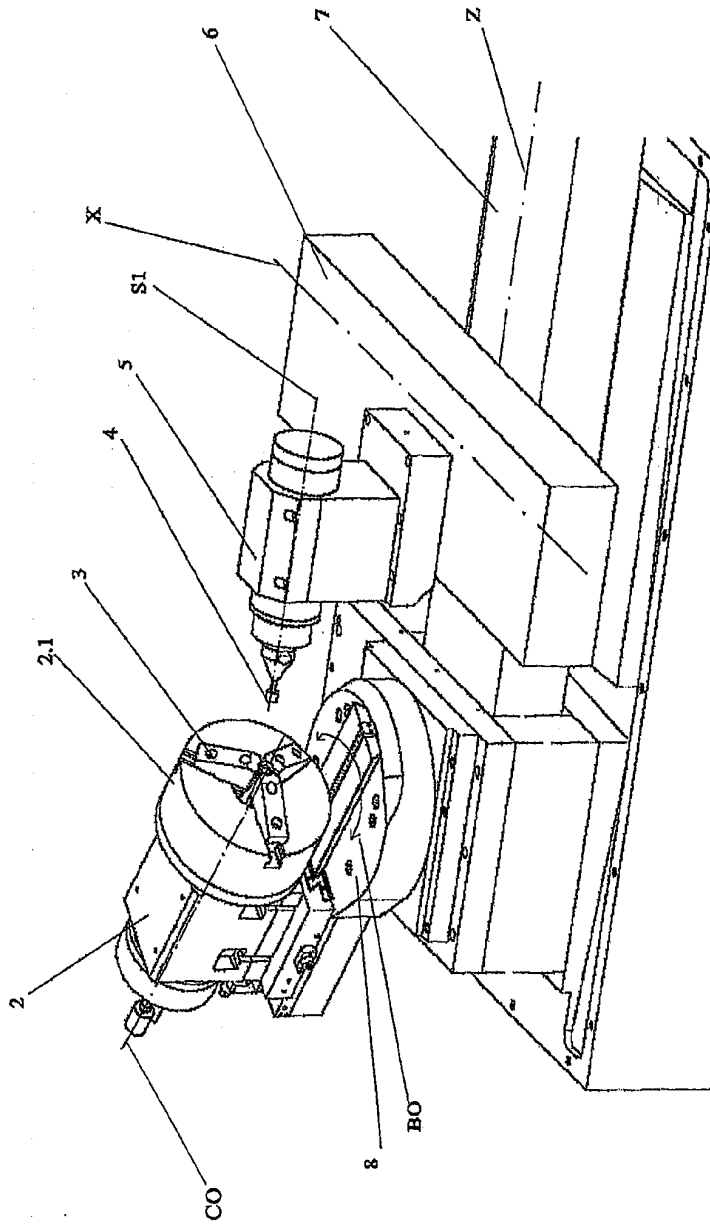


Fig. 4

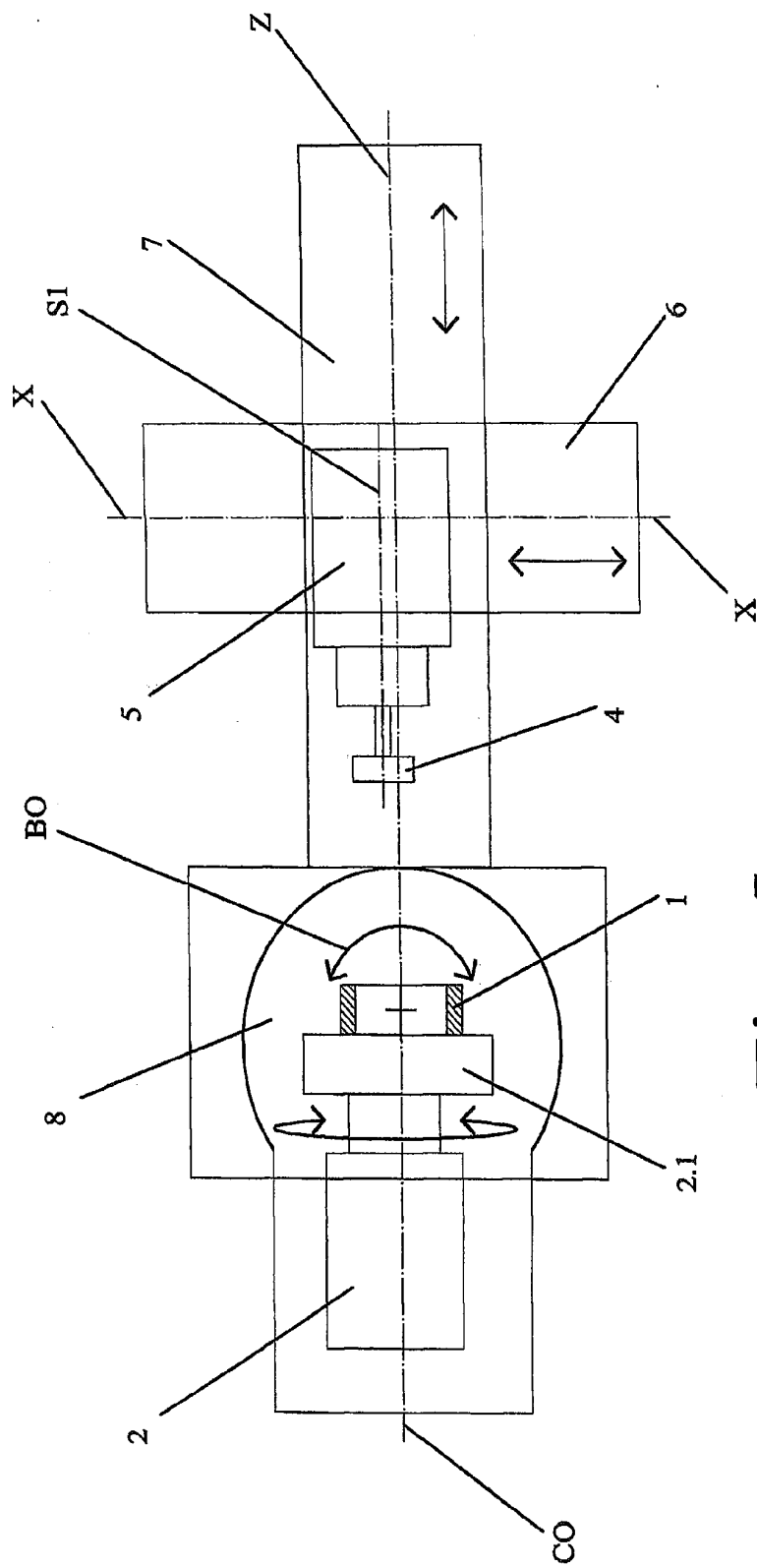
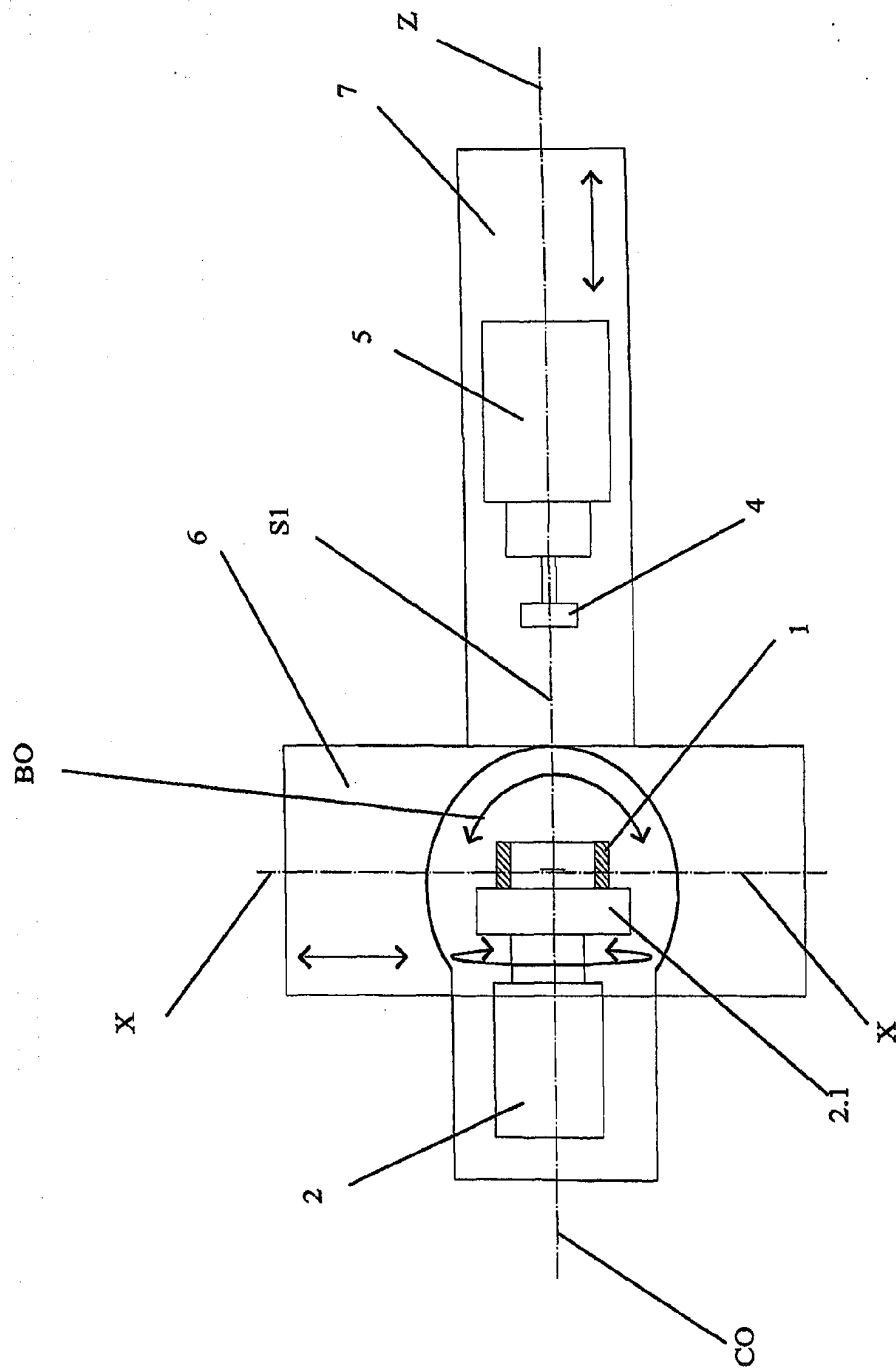


Fig. 5



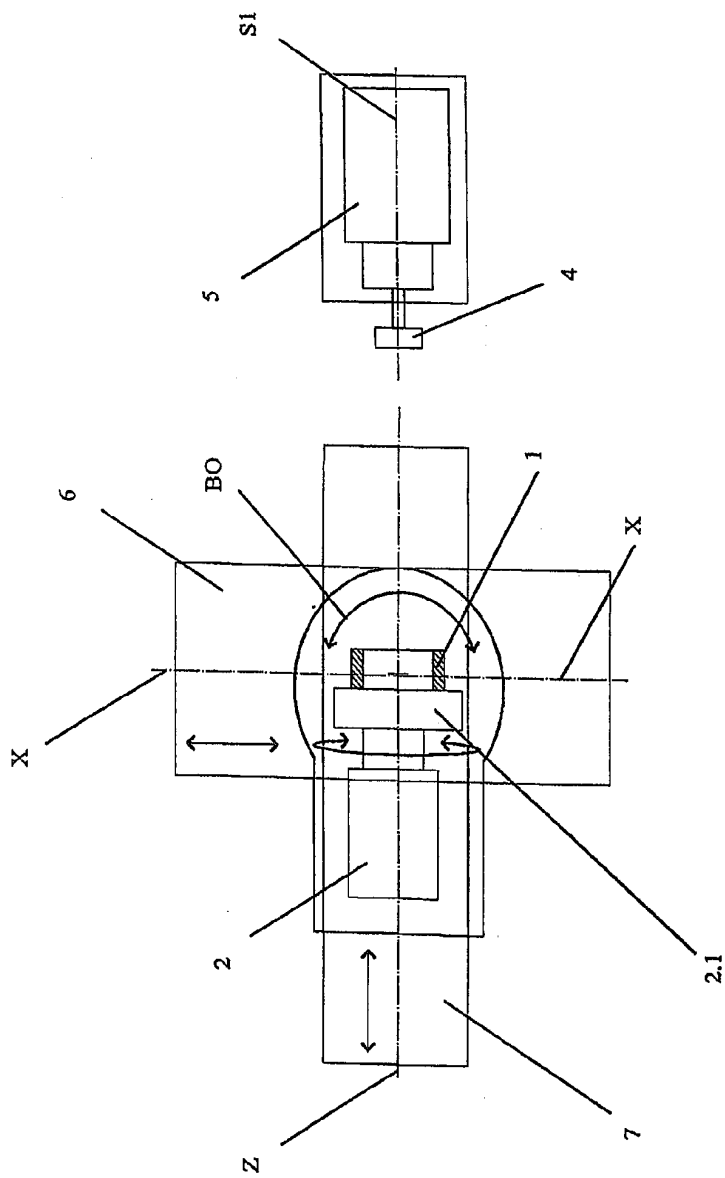


Fig. 7