(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 389 871 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **14.09.94**

(51) Int. Cl.[5]: **B24B 49/10**

(21) Anmeldenummer: **90104858.7**

(22) Anmeldetag: **15.03.90**

(54) **Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Gussputzmaschine.**

(30) Priorität: **29.03.89 CH 1129/89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.09.94 Patentblatt 94/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 571 931
DE-A- 2 204 159
DE-A- 3 105 578
DE-A- 3 717 568

(73) Patentinhaber: **Lüber, Werner**
Bahnhofstrasse 23/32
CH-9602 Bazenheid (CH)

(72) Erfinder: **Lüber, Werner**
Bahnhofstrasse 23/32
CH-9602 Bazenheid (CH)

(74) Vertreter: **Petschner, Goetz**
Patentanwaltsbüro G. Petschner
Wannenstrasse 16
CH-8800 Thalwil (CH)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 389 871 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine automatische Gussputzschleifmaschine mit einem, gegeneinander und gemeinsam verstellbare Festspannmittel für ein zu bearbeitendes Gusswerkstück tragenden Maschinenständer und mit einem, eine Schleif- und/oder Trennscheibe tragenden Werkzeughalter, der über Schlittenmittel an das Gusswerkstück anstellbar auf einem Maschinenbock abgestützt ist, wobei mindestens der Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe mittels werkstückabhängigen Steuerdaten programmgesteuert ist.

Eine solche Gussputzschleifmaschine ist aus der DE-A-2204159 bekannt. Bei dieser Maschine bestimmen die beim Schleifen des Werkstückes durch das Schleifwerkzeug ändernden Drehzahlen des Motors die relative Zustellgeschwindigkeit zwischen Schleifscheibe und Werkstück.

Die Signalgewinnung setzt hierbei aber immer ein Berühren zwischen Schleifscheibe und Gusswerkstück voraus, was einer präzisen Steuerung durch ein Vorab-Signal entgegensteht.

Zwar ist durch die DE-A-310 55 78 eine zum Werkstück relative Positionserkennung bekannt, wobei aber ein Teil der Programmsteuerung der Werkzeugbewegung ebenfalls am Berührungspunkt zwischen Werkzeug und Schleifscheibe startet, was zu grossen Abweichungen führt, je nach unterschiedlicher Einspannung des Werkzeuges.

Zudem zeigen die Gussputzschleifmaschinen der bekannten Art ein instabiles Verhalten aller in Bewegungsverbindung stehenden Teile, was die Fibrationsanfälligkeit und damit eine unpräzise Steuerung erhöht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist deshalb die Schaffung einer Gussputzschleifmaschine der vorgenannten Art, die für eine präzise Einleitung des programmierten Bearbeitungsvorganges an einem flexiblen Ausgangspunkt, nämlich unmittelbar vor dem Werkstück startet und bei der das instabile Verhalten aller in Bewegungsverbindung stehenden Teile aufgehoben wird.

Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass

a) die Festspannmittel gegen den Maschinenständer über Isolationsmittel und die Schleif- und/oder Trennscheibe gegen den Werkzeughalter über Isolationsmittel elektrisch isoliert sind;

b) die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) elektrisch leitend ausgebildet ist;

c) die Schleif- und/oder Trennscheibe und die Festspannmittel resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator und einer, ein Steuersignal liefernden Zündstrom-Auswertschaltung in Serie geschaltet sind; und

d) die Zündspannung des zwischen der Schleif- oder Trennscheibe und dem Gusswerkstück aufbaubaren regelbaren Hochspannungspotentials ein Steuersignal bewirkt, das einen programmgesteuerten linearen Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe einleitet und gleichzeitig alle anderen Stellmittel der Gussputzschleifmaschine in starren Verbindungszustand bringt; wobei

e) die Stellmittel für die Schlittenmittel resp. Festspannmittel zentral ansteuerbare und feststellbare Stellmotoren resp. Hydraulikzylinder sind.

Durch diese Massnahmen kann ein Steuersignal erzeugt werden, welches vor einer Berührung zwischen Schleif- oder Trennscheibe und Gusswerkstück wirksam wird und so unabhängig und unbeeinflusst von Fibrationen eine präzise programmgesteuerte Bearbeitung des Gusswerkstükkes einleitet. Hierbei ist es zudem gleichgültig, aus welchem Material das Werkstück besteht, und zudem dadurch, dass nunmehr nur noch die Schleif- oder Trennscheibe beim Bearbeitungsvorgang einen linearen Vorschub erhält, alle anderen Stellglieder aber in starren Verbindungszustand gebracht werden, können sich allfällig auf Stellglieder übertragenen Fibrationen nicht mehr negativ auswirken.

Eine beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist nachfolgend anhand der Zeichnung, welche in schematischer Darstellung eine automatische Gussputzschleifmaschine zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zeigt, näher erläutert.

Die automatische Gussputzschleifmaschine zur Bearbeitung eines Gusswerkstückes 1 umfasst einen Maschinenständer 10, an dem vertikal, horizontal und gegeneinander bewegbare Festspannmittel 5 und 6 für das Gusswerkstück 1 abgestützt sind. Die Stellmittel sind hier vorzugsweise Hydraulikzylinder 42, 42'. 43 und 44, welche über entsprechende Zuleitungen mit einer ansteuerbaren Hydrauliksteuerung 50 in Wirkungsverbindung stehen.

Gegenüber dem Gusswerkstückbereich ist weiter ein, eine Schleif- und/oder Trennscheibe 2 tragender Werkzeughalter 3 über Schlittenmittel 4 an das Gusswerkstück 1 anstellbar auf einem Maschinenbock 11 abgestützt. Hierbei kann ein Motor, oder wie gezeigt, ein Hydraulikzylinder 40 den Anstellvorschub bewirken. Weiter kann der Werkzeughalter 3 zusätzlich für einen Quervorschub an den Schlittenmitteln 4 angeordnet sein, den dann, wie angedeutet, ein weiterer Hydraulikzylinder 45 bewirkt.

Anstelle der Hydraulikzylinder sind auch hydraulische oder elektrische Stellmotoren denkbar.

Die Stellmittel am Maschinenbock 11 sind ebenfalls mit der genannten Hydrauliksteuerung 50

in Wirkungsverbindung. Dies kann auch für den Antriebsmotor 41 der Schleif- oder Trennscheibe 2 vorgesehen sein.

Um nun in Abhängigkeit des Näherungsabstandes 30 zwischen der Schleif- oder Trennscheibe 2 und dem Gusswerkstück 1 ein Steuersignal zu gewinnen, das beispielsweise den Schnellvorschub zum Anstellen des Werkzeuges an das Werkstück unterbricht, das ferner evtl. gleichzeitig alle hydraulischen Stellmittel zum Einrichten und Voreinstellen in starren Verbindungszustand bringt und das die beispielsweise werkstückabhängige Programmsteuertung einleitet, ist die Schleif- oder Trennscheibe 2 sowie die Festspannmittel 5 und 6 resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück 1 mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator 20 und einer, das Steuersignal 22 liefernden Zündstrom- Auswertschaltung 21 in Serie geschaltet. Dieser Schaltkreis umfasst zudem eine dem Hochspannungsgenerator 20 zugeschaltete Regelstufe 26. Das Ausgangssignal 22 gelangt dann zu einer CNC-Steueranlage oder dgl., welche ihrerseits die Hydraulikssteuerung 50 mittels Steuersignale 25 ansteuert und zudem mittels Freigabesignal 24 rückgekoppelt ist. Die Ausgangsspannung am Hochspannungsgenerator 20 kann dabei 1'000 bis 20'000 Volt betragen, wogegen der begrenzte Zündstrom 0,1 mA nicht überschreiten sollte. Das Ausgangssignal 22 der Zündstrom-Auswertschaltung 21 weist ca. 24 Volt auf.

Solche Schaltungen sind ansich bekannt und bedürfen so keiner näheren Erläuterung. Die trifft auch für die hier anwendbaren numerischen Steuerungen, wie CNC-Steuerung, zu.

Wesentlich ist, dass die Festspannmittel 5 und 6 gegen den Maschinenständer 10 über Isolationsmittel 12 und die Schleif- oder Trennscheibe 2 gegen den Werkzeughalter 3 resp. die Schlittenmittel 4 über Isolationsmittel 13 elektrisch isoliert sind.

Zudem muss die Schleif- oder Trennscheibe 2 über ihre ganze Ausdehnung eine elektrisch leitende Ausbildung aufweisen, etwa durch Einschluss von Graphit in den Schleifkörper oder durch Einbringung oder Aufbringung von Kupfergewebe oder -geflecht.

Eine solche Schleif- oder Trennscheibe ist Gegenstand einer gleichzeitig eingereichten Patentanmeldung des gleichen Anmelders.

Somit wird zwischen der Schleif- oder Trennscheibe 2 und dem Gusswerkstück 1 ein regelbares Hochspannungspotential aufgebaut, wobei die Höhe der Spannung und die Grösse des den Ueberschlagsspalt bildenden Luftspaltes 30 zwischen Scheibe und Werkstück ein präzises Mass für die das elektrische Steuersignal 22 bewirkende Zündspannung sind.

Patentansprüche

1. Automatische Gussputzschleifmaschine mit einem, gegeneinander und gemeinsam verstellbare Festspannmittel (5,6) für ein zu bearbeitendes Gusswerkstück (1) tragenden Maschinenständer (10) und mit einem, eine Schleif- und/oder Trennscheibe (2) tragenden Werkzeughalter (3), der über Schlittenmittel (4) an das Gusswerkstück (1) anstellbar auf einem Maschinenbock (11) abgestützt ist, wobei mindestens der Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe mittels werkstückabhängigen Steuerdaten programmgesteuert ist, dadurch gekennzeichnet, dass
   a) die Festspannmittel (5,6) gegen den Maschinenständer (10) über Isolationsmittel (12) und die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) gegen den Werkzeughalter (3) über Isolationsmittel (13) elektrisch isoliert sind;
   b) die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) elektrisch leitend ausgebildet ist;
   c) die Schleif- und/oder Trennscheibe (2) und die Festspannmittel (5,6) resp. das zwischen diesen eingespannte Gusswerkstück (1) mit einem regelbaren Hochspannungsgenerator (20) und einer, ein Steuersignal (22) liefernden Zündstrom-Auswertschaltung (21) in Serie geschaltet sind; und
   d) die Zündspannung des zwischen der Schleif- oder Trennscheibe und dem Gusswerkstück aufbaubaren regelbaren Hochspannungspotentials ein Steuersignal bewirkt, das einen programmgesteuerten linearen Arbeitsvorschub der Schleif- oder Trennscheibe einleitet und gleichzeitig alle anderen Stellmittel der Gussputzschleifmaschine in starren Verbindungszustand bringt; wobei
   e) die Stellmittel für die Schlittenmittel (4) resp. Festspannmittel (5,6) zentral ansteuerbare und feststellbare Stellmotoren resp. Hydraulikzylinder (40,45, 42,42' ,43,44) sind.

Claims

1. Apparatus for controlling an automatic grinding machine for cleaning castings, with supporting clamping or holding devices (5,6), which are adjustable mutually towards each other, for processing a casting (1) on a machine stand (18), and comprising a tool holder (3), on which a grinding and/or cutting-off disk (2) is adjustable on the casting (1) via sliding means (4), supported on a machine support (11), whereby at least the operating advance of the grinding or cutting-off disk is program controlled by means of control data dependent on the work-

piece, characterized in that

a) the clamping devices (5,6) are electrically insulated on insulating means (12) against the machine stand (10), and the grinding and/or cutting-off disk (2) is electrically insulated on insulating means (13) against the tool holder (3);

b) the grinding and/or cutting-off disk (2) is contructed electrically-conductive;

c) the grinding and/or cutting-off disk (2) and the clamping devices (5,6) and the casting (1) held therebetween are series-connected to a regulable high-tension generator (20) and an ignition current evaluating switching (21), which supplies a control signal (22), and

d) the ignition tension of the regulable high-tension potential is built up across an air gap between the grinding and/or cutting-off disk and the casting, brings an electric control signal, the control signal causing a program-controlled, lineal operating advance of the grinding and/or cutting-off disk and simultaneously brings all other adjusting devices of the grinding machine for cleaning castings to a state of rigid junction, wherein

e) adjusting devices for the slide means (4) or clamping devices (5,6) are hydraulic servomotors or hydraulic cylinders (40,45,42,42',43,44) which can be centrally controlled and immobilized.

Revendications

1. Ebarbeuse automatique de fonte comportant un montant (10) portant des moyens de blocage (5, 6), réglables l'un par rapport à l'autre et conjointement, d'une pièce de fonte (1) à usiner et comportant un porte-outil (3), portant un disque de rectification et/ou de tronçonnage (2), qui prend appui sur un bâti (11) de la machine, de manière ajustable par rapport à la pièce en fonte (1), par l'intermédiaire de moyens à chariot (4), l'avance de travail au moins du disque de rectification ou de tronçonnage étant programmée au moyen de données de commande dépendant de la pièce, caractérisée en ce que

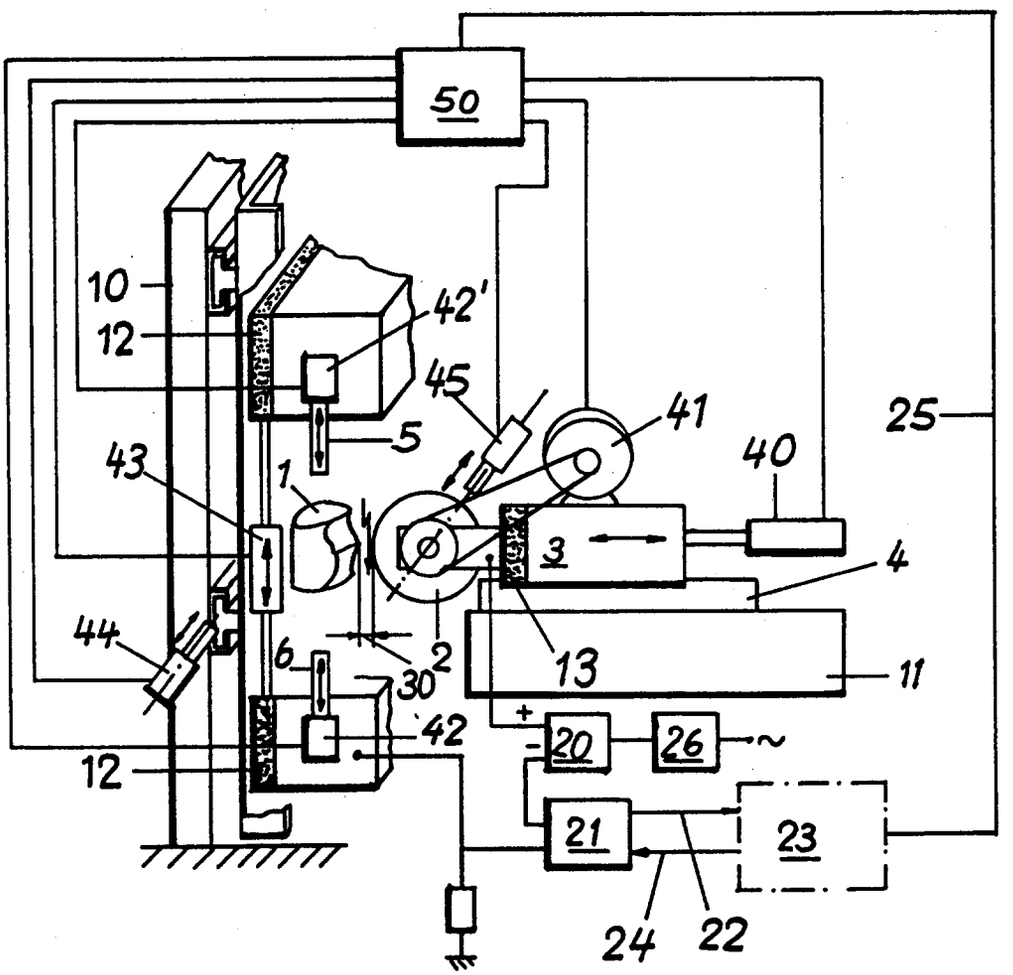
a) les moyens de blocage (5, 6) sont isolés électriquement par rapport au montant (10) de la machine par des moyens d'isolation (12) et le disque de rectification et/ou de tronçonnage (2) est isolé électriquement par rapport au porte-outil (3) par des moyens d'isolation électrique (13) ;

b) le disque de rectification et/ou de tronçonnage (2) est électriquement conducteur ;

c) le disque de rectification et/ou de tronçonnage (2) et les moyens de blocage (5, 6) ou la pièce en fonte (1), serrée entre ceux-ci, sont montés en série avec un générateur à haute tension (20) réglable et un circuit d'exploitation à courant d'allumage (21) fournissant un signal de commande (22) ; et

d) la tension d'allumage du potentiel à haute tension réglable, s'établissant entre le disque de rectification ou de tronçonnage et la pièce en fonte, produit un signal de commande, qui entraîne une avance de travail linéaire programmée du disque de rectification ou de tronçonnage et amène en même temps tous les autres moyens de réglage de l'ébarbeuse de fonte dans un état de liaison rigide ;

e) les moyens de réglage des moyens à chariot (4) ou les moyens de blocage (5, 6) étant des servomoteurs ou des vérins hydrauliques (40, 45, 42, 42', 43, 44) commandables et blocables.


50
10
12
42'
45
41
25
5
43
1
40
3
4
44
6
30
2
13
11
42
12
20
26
~
21
23
24
22