

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 342 315 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **27.04.94**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B24D 13/16**, B24B 41/00,  
B24B 9/00

21 Anmeldenummer: **89102873.0**

22 Anmeldetag: **20.02.89**

54 **Maschine zum Entgraten von Werkstücken.**

30 Priorität: **19.05.88 DE 8806552 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.11.89 Patentblatt 89/47**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**27.04.94 Patentblatt 94/17**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI SE**

56 Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 237 790 DE-B- 1 064 915**  
**DE-C- 3 625 144 FR-A- 2 245 169**  
**FR-A- 2 584 011 US-A- 2 733 562**

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no.**  
**35 (M-276)(1472) 15 Februar 1984, & JP-A-58**  
**192753 (NITSUSHIN SEIKOU K.K.) 10 Novem-**  
**ber 1983,**

73 Patentinhaber: **KADIA-Maschinenbau Kopp**  
**GmbH & Co.**  
**Fabrikstrasse 2**  
**D-72622 Nürtingen(DE)**

72 Erfinder: **Hildenbrand, Klaus**  
**Friedrichstrasse 13**  
**D-7410 Reutlingen-Sickenhausen(DE)**  
Erfinder: **Walter, Alfred**  
**Dahlenweg 7**  
**D-7440 Nürtingen-Rendern(DE)**

74 Vertreter: **Fuhlendorf, Jörn, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte**  
**Dreiss, Hosenthien & Fuhlendorf**  
**Gerokstrasse 6**  
**D-70188 Stuttgart (DE)**

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 0 342 315 B1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zum Entgraten von Werkstücken nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei derartigen aus der FR-A-2 584 011 bekannten Entgratmaschinen, die Metallborsten aufweisen, aber auch insbesondere bei solchen, die Kunststoffborsten verwenden, welche Borsten mit einem Schleifmittel besetzt sind, besteht ein gewisses Problem in der Wärmealterung des für die Borsten verwendeten Polyamids. Dies bedeutet, daß u.U. eine Verschlechterung der Tellerbürsten durch Wärmealterung eintritt, bevor die Borsten der Tellerbürste bis hin zu ihrer Verschleißgrenze abgetragen sind.

Aus PATENT ABSTRACT OF JAPAN volume 8 Nr. 35 (M-276) vom 15.2.84 ist eine Vorrichtung zum Kühlen einer walzenförmigen Schleifmittelbürste bekannt, bei der der Schaft der Bürste mit einer Kühlmittelzuführung verbunden und mit um die Rotationsachse angeordneten, radial gerichteten Kühlmittel-Austrittsöffnungen im Bereich der Borsten versehen ist.

Diese Art der Anordnung der Kühlmittel-Austrittsöffnungen ist relativ aufwendig und bei Tellerbürsten praktisch nicht durchführbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maschine zum Entgraten von Werkstücken der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Wärmealterung der Kunststoffborsten bei Tellerbürsten verlangsamt und eine gleichmäßige Verteilung des Kühlmittels über die gesamte Borstenfläche bei vertretbarem technischem Aufwand gewährleistet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einer Maschine zum Entgraten von Werkstücken der genannten Art die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die Verwendung von Kühlmittel, bspw. in Form von Bohremulsion oder Öl an den Tellerbürsten ist es möglich, den Grad der Wärmealterung der Kunststoffborsten wesentlich zu reduzieren, so daß die Kunststoffborsten länger halten und daher ohne weiteres solange eingesetzt werden können, bis die Borsten bis hin zu ihrer Verschleißgrenze durch die Bearbeitungsvorgänge abgetragen sind. Durch die Rotationsbewegungen der Tellerbürsten wird das Kühlmittel über alle Borsten etwa gleichmäßig verteilt, so daß die gleichmäßige Qualität der Borsten an den Tellerbürsten erhalten bleibt. Die Kühlmittelzuführung ist dabei zentral und daher in einfacher Weise vorgenommen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Kühlmittelzuführung zu den Borsten ergeben sich aus den Merkmalen des Anspruchs 2 und/oder 3.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen vorliegender Erfindung ergeben sich gemäß den Merk-

malen der Unteransprüche 4 und 5, jeweils ggf. im Zusammenhang mit denen des Anspruchs 6, je nach dem, ob die Tellerbürsten lediglich um ihre eigene Achsen rotierend angetrieben sind, oder ob sie zusätzlich eine gemeinsame überlagerte Bewegung um eine mittige Achse ausführen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Figur 1 in schematischer Draufsicht einen mit horizontalen und vertikalen Paaren von Tellerbürsten versehenen Teil einer Maschine zum Entgraten von Werkstücken gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 2 in teilweise geschnittener und abgebrochener Seitenansicht den das vertikale Paar Tellerbürsten aufnehmenden Teil der Entgratmaschine nach Fig. 1.

Figur 3 in etwas anderem Maßstab den unteren in Fig. 2 abgebrochenen Teil mit den vertikal angeordneten Tellerbürsten teils in Ansicht und teils im Schnitt, was gleichzeitig der Ansicht gemäß Pfeil III der Fig. 1 entspricht, und

Figur 4 eine teilweise geschnittene Ansicht gemäß Pfeil IV der Fig. 1 der horizontalen Paare von Tellerbürsten.

Die in der Zeichnung dargestellte Maschine 11 zum Entgraten von Werkstücken 12 in Form von Gehäusedeckeln ist sowohl mit zwei Paaren von horizontal angeordneten Tellerbürsten 16, 17 bzw. 18, 19 zum Entgraten der Längsseiten 13 und 14 des Werkstücks 12 als auch mit einem vertikal angeordneten Paar Tellerbürsten 20 und 21 versehen, die zum Entgraten der Ober- oder Unterseite 22 des Werkstücks 12 dienen. Während die Paare von Tellerbürsten 16, 17 und 18, 19 mit horizontaler Achse an einem Bereich 23 des nicht dargestellten Maschinenständers einander gegenüberliegend angeordnet sind, sind die Tellerbürsten 20, 21 mit vertikaler Achse an einem dazu benachbarten Bereich 24 des Maschinenständers angeordnet. Zwischen diesen beiden Bereichen 23 und 24 des Maschinenständers ist gemäß Fig. 1 ein Maschinentisch 26 hin und her verfahrbar, auf dem das Werkstück 12 aufspannbar ist, das auf diese Weise an seinen Längsseiten 13, 14 und an seiner Ober- bzw. Unterseite 22 bearbeitet wird. Der hin- und hergehende Antrieb für den Tisch 26 kann in beliebiger bekannter Weise erfolgen.

Wie Fig. 1 ferner zu entnehmen ist, sind die Tellerbürstenpaare 16, 17 und 18, 19 mit ihren

horizontalen, parallelen Schäften 27 gemäß Pfeilen A und B bzw. A' und B' gegenlaufend rotierend angetrieben. Die Tellerbürsten 20 und 21 sind mit ihren Schäften 28 gemäß Pfeilen C und D gegenlaufend rotierend angetrieben und führen außerdem eine dieser Eigenrotation überlagerte Drehbewegung in Richtung des Pfeiles E um eine Achse 31 aus, die parallel zu dem und im wesentlichen mittig zwischen den parallelen vertikalen Rotationsachsen der Tellerbürsten 20, 21 angeordnet ist. Die äußere Kreisbahn und diejenige der Schäfte 28 der überlagerten Kreisbewegung sind strichpunktiert in Fig. 1 eingezeichnet. Auf diese Weise kann die Seite 22 des Werkstücks 12 ganzflächig gleichmäßig bearbeitet bzw. entgratet werden.

Fig. 2 zeigt die antriebsmäßige Halterung und Lagerung der vertikalen Tellerbürsten 20 und 21. An einem Träger 36, der mit dem nicht dargestellten Maschinengestell ortsfest verbunden ist, ist etwa mittig ein erster Antriebsmotor 37 angeflanscht, dessen Abtriebswelle 38 in eine Zwischenwelle 39 eintaucht und mit dieser drehfest verbunden ist. Die vertikale Zwischenwelle 39 ist an ihrem unteren freien Ende mit einem ersten Zahnrad 41 drehfest verbunden, das mit einem auf gleicher Ebene sitzenden, größeren zweiten Zahnrad 42 kämmt, das mit einer Aufnahmespindel 30 für den Schaft 28 der Tellerbürste 21 drehfest verbunden ist. Die Zwischenwelle 39 ist an ihrem freien Ende und dem ersten Zahnrad 41 benachbart mit einem dritten gezahnten Rad 43 drehfest verbunden, das über einen Zahnriemen 44 mit einem vierten gezahnten Rad 45 größeren Durchmessers antriebsmäßig verbunden ist, welches auf einer Aufnahmespindel 29 für den Schaft 28 der Tellerbürste 20 drehfest sitzt. Das zweite Zahnrad 42 und das vierte Zahnrad 45 sind an gegenüberliegenden Seiten der Zwischenwelle 39 derart angeordnet, daß ihre Achsen und damit die der Schäfte 28 gleichen Abstand von der Achse der Zwischenwelle 39 bzw. der Abtriebswelle 38 des ersten Antriebsmotors 37 besitzen. Die Zahnräder 41, 42, 43 und 45 sind so bemessen, daß die Tellerbürsten 20 und 21 etwa gleiche Umfangsgeschwindigkeiten besitzen. Durch die gewählte Getriebeübertragung von der Zwischenwelle 39 auf die Aufnahmespindel 29 einerseits und die Aufnahmespindel 30 andererseits ist erreicht, daß die beiden Tellerbürsten 20, 21 gegenläufig angetrieben sind.

Um die Zwischenwelle 39, die auch in axialer Richtung mit der Abtriebswelle 38 fest verbunden ist, ist ein Halter 48 drehbar gelagert und in axialer Richtung an den Wellen 38, 39 unverrückbar gehalten. In gleichmäßigem Abstand von seiner Lagerbohrung 49 ist der Halter 48 mit zwei dazu parallelen Aufnahmebohrungen 51 versehen, in denen die Aufnahmespindeln 29, 30 für die Schäfte 28 der

Tellerbürsten 20, 21 drehbar gelagert und axial festgehalten sind. Der Halter 48 ist an seiner obersten Bereich 53 mit einem Kettenrad 56 drehfest verbunden, das über eine Kette 54 mit einem in gleicher Ebene, jedoch in einem Abstand angeordneten zweiten Kettenrad 57 antriebsmäßig verbunden ist, welches auf der Abtriebswelle 58 eines zweiten Antriebsmotors 59 drehfest sitzt, der am Träger 36 dem ersten Motor 37 benachbart ortsfest gehalten ist. Der Halter 48 ist in einem oberen durchmessergrößeren zylindrischen Teil 61 von einem Kühlmittel-Zuführhülse 62 umgeben, der mittels Stehbolzen 63 am Träger 36 ortsfest gehalten ist.

Auf diese Weise dient der erste Motor 37 zum gegenläufig rotierenden Antreiben der Tellerbürsten 20, 21 um ihre eigenen Achsen und der zweite Motor 59 zum Erreichen einer überlagerten Drehbewegung des Paares von Tellerbürsten 20, 21 um die Achse der Zwischenwelle 39, die gleichzeitig die des Halters 48 ist.

Diese beschriebene, als Planetenkopf 64 zu bezeichnende Antriebsübertragungs- bzw. Getriebeeinheit ist von einem mit dem Träger 36 verbundenen Gehäuse 66 umgeben, aus dessen Unterseite 67 die beiden Aufnahmespindeln 29 und 30 für die Schäfte 28 der Tellerbürsten 20 und 21 hervorragen.

Die identisch ausgebildeten, vertikalen Tellerbürsten 20, 21 können mit ihrem Schaft 28 in die betreffende Aufnahmespindel 29, 30 drehfest und in axialer Richtung fest eingespannt werden. Das untere Ende des Schaftes 28 ist mit einer Halteplatte 72 fest verbunden, an welcher ein Teller 74 fest gehalten ist, der Borsten 75 in Form einer Vielzahl von Bündeln 76 längs eines Kreisringes hält. Die Verbindung von Halteplatte 72 und Teller 74 erfolgt mittels über den Außenumfang verteilt angeordneten Zylinderstiften 73 und mittels einer mittigen Befestigungsschraube 77, die innerhalb der mittigen Ausnehmung 78 des kreisringförmigen Tellers 74 von unten in die Halteplatte 72 eingeschraubt ist und über eine Profilscheibe 79 einen zurückgesetzten Ringrand 81 des kreisringförmigen Tellers 74 gegen die Halteplatte 72 drückt.

Die Borsten sind aus Kunststoff, vorzugsweise Polyamid und sind über im wesentlichen ihre gesamte Länge mit Schleifmittelteilchen, bspw. Korund-, SiC-, o.dgl. Partikeln besetzt. Diese Borsten 75, die in Bündeln 76 zusammengefasst sind, sind einendig im ringförmigen Teller 74 eingespannt, bspw. eingegossen oder eingeklebt, und sind bis auf etwa ein Viertel ihrer aus der Unterseite des Tellers 74 herausragenden Länge abnutzbar.

Die Borsten 75 am Teller 74 werden mit einer Kühlflüssigkeit, bspw. in Form einer Bohremulsion oder Öl versorgt. Dazu sind im Bereich des Ringrandes 81 Austrittsöffnungen 82 zweier diametral einander gegenüberliegender Bohrungen 83 vorge-

sehen, die mit entsprechenden Bohrungen 84 in der Halteplatte 72 fluchten. Die Enden dieser Bohrungen 84 münden in eine Querbohrung 85 der Halteplatte 72. Die Querbohrung 85 ist an ihren beiden Enden mit einem Dichtstopfen 86 versehen und kreuzt das Ende einer axialen Sacklochbohrung 87 im Schaft 28. Diese Sacklochbohrung 87 ist gemäß Fig. 2 mit einer in der Aufnahmespindel 29 bzw. 30 vorgesehenen Durchgangsbohrung 88 in Verbindung, die gegenüber der Mündung einer axialen Sacklochbohrung 89 im Halter 48 austritt. Diese axiale Sacklochbohrung 89 liegt der betreffenden Aufnahmespindel 29, 30 gegenüber und mündet in eine radiale Sacklochbohrung 90 im Halter 48. Diese beiden radialen Bohrungen 90 münden in eine innere Ringnut 91 im Kühlmittel-Zuführhrring 62. An einer Stelle des Umfanges des Zuführhrringes 62 ist eine radiale Anschlußbohrung 92 vorgesehen, die innen in die innere Ringnut 91 mündet und am anderen Ende mit einer Anschlußverschraubung zum Anschluß an eine nicht dargestellte Kühlmittelzuführleitung versehen ist. Auf diese Weise wird Kühlmittel einem Bereich der Tellerbürsten 20, 21 zugeführt, der dem inneren Begrenzungsrand der ringförmigen Borstenanordnung benachbart ist und gegenüber der Austrittebene der Borsten aus der Unterseite des Tellers 74 zurückgesetzt ist. Auf diese Weise ergibt sich während der Rotation aufgrund der Fliehkräfte eine gleichmäßige Verteilung des Kühlmittels über die gesamte Fläche des mit den Borsten 75 versehenen Tellerbürstenbereichs.

Figur 4 zeigt die Kühlmittelzuführung zu den horizontalen Tellerbürsten 16 - 19 anhand jeweils einer dieser Tellerbürsten der beiden Paare. Der Aufbau dieser horizontalen Tellerbürsten 16 - 19 ist bis auf die Tatsache, daß deren Durchmesser kleiner ist als der der vertikalen Tellerbürsten derselbe; deshalb sind die auch hierfür gültigen Bezugszeichen, wie sie in Fig. 3 verwendet sind, in Fig. 4 mit einem Strich versehen. Auch die Kühlmittelzuführung ist identisch, bis auf die Tatsache, daß die Aufnahmespindel 29' für den Schaft 27 der Tellerbürste 16 - 19 unmittelbar von einem entsprechenden Kühlmittel-Zuführhrring umgeben ist, der in entsprechender Weise über eine innere Ringnut und Bohrungen mit den Austrittsöffnungen 82' verbunden ist.

#### Patentansprüche

1. Maschine zum Entgraten von Werkstücken mit einem Tisch zum Aufspannen der Werkstücke, mit mindestens einem Paar nebeneinander angeordneter, einen Schleifmittelbelag besitzende Borsten, vorzugsweise Kunststoffborsten aufweisenden Tellerbürsten, die um ihre parallelen Achsen gegenläufig rotierend angetrieben

sind und die ggf. zur Ausführung einer diesen Eigenrotationsbewegungen überlagerten gemeinsamen Rotationsbewegung um eine gemeinsame mittlere Achse an einem Planetenkopf gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit einem Kranz von Borsten (75) versehenen Tellerbürsten (16-21) einzeln oder gemeinsam über ihren Schaft (27-29) mit einer Kühlmittelzuführung verbunden und mit um die Rotationsachse angeordneten, axial gerichteten Kühlmittel-Austrittsöffnungen (82) versehen sind, die im borstenfreien Bereich nahe dem inneren Rand des Bürstenkranzes und gegenüber dessen Ebene axial zurückversetzt angeordnet sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (27-29) der Tellerbürsten (16-21) mit einer axialen Bohrung (88) versehen ist, die über mindestens eine Querbohrung (85) in einem Tellerhalter (72) in radial versetzte, axiale Bohrungen (83,84) des Tellerhalters (72) mündet, welche zu den Austrittsöffnungen (82) führen.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen (82) an axialen Bohrungen (83) in die Borsten (75) haltenden Teller (74) vorgesehen sind, die mit den axialen Bohrungen (84) im Tellerhalter (72) fluchten.

4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmespindel (29',30') für den Schaft (27) der Tellerbürste (16-19) an ihrem Ende von einem ortsfest gehaltenen Kühlmittel-Zuführhrring umgeben ist, der eine innere Ringnut aufweist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die parallelen Aufnahmespindeln (29,30) für die Schäfte (28,29) Tellerbürsten (20,21) in einem Halter (48) des Planetenkopfes (64) drehbar gelagert sind und daß der Halter (48) um die mittige Achse an einem Träger (36) für den Planetenkopf (64) drehbar gelagert und von einem gemeinsamen Kühlmittel-Zuführhrring (62), der ortsfest am Träger (36) gehalten ist, umgeben ist.

6. Maschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittel-Zuführhrring (62) eine innere Ringnut (91) aufweist, in die eine Zuführbohrung (92) des Ringes (62) mündet und mit der eine mit der axialen Bohrung im Schaft (71) in Verbindung stehende Querbohrung (90) im Ende der Aufnahmespindel

(27) bzw. im Halter (48) in Verbindung steht.

## Claims

1. A machine for deburring workpieces comprising a table for mounting the workpieces, and at least one pair of disc-like brushes which are arranged side-by-side and which have bristles, preferably plastics bristles, having an abrasive coating, and which are driven in rotation in opposite relationship about their parallel axes and which are held on a planetary head optionally for performing a common rotational movement superimposed on said rotational movements of the brushes themselves, about a common central axis, characterised in that the disc-like brushes (16-21) which are provided with a ring of bristles (75) are individually or jointly connected by way of their shaft (27-29) to a coolant feed and are provided with axially directed coolant outlet openings (82) which are arranged around the axis of rotation and which are disposed in the bristle-free region near the inner edge of the brush ring and axially set back relative to the plane thereof.
2. A machine according to claim 1 characterised in that the shaft (27-29) of the respective disc-like brushes (16-21) is provided with a bore (88) which opens by way of at least one transverse bore (85) in a disc holder (72) into radially displaced, axial bores (83, 84) in the disc holder (72), which lead to the outlet openings (82).
3. A machine according to claim 2 characterised in that the outlet openings (82) are provided at axial bores (83) in the disc (74) holding the bristles (75), which are aligned with the axial bores (84) in the disc holder (72).
4. A machine according to one of the preceding claims characterised in that the mounting spindle (29', 30') for the shaft (27) of the disc-like brush (16-19) is surrounded at its end by a stationarily held coolant feed ring which has an inner annular groove.
5. A machine according to one of claims 1 to 3 characterised in that the parallel mounting spindles (29, 30) for the shafts (28, 29) of the disc-like brushes (20, 21) are rotatably mounted in a holder (48) of the planetary head (64) and that the holder (48) is mounted rotatably about the central axis on a carrier (36) for the planetary head (64) and is surrounded by a common coolant feed ring (62) which is held stationarily on the carrier (36).

6. A machine according to claim 4 or claim 5 characterised in that the coolant feed ring (62) has an inner annular groove (91) into which opens a feed bore (92) in the ring (62) and to which there is connected a transverse bore (90) in the end of the mounting spindle (27) or in the holder (48), said transverse bore communicating with the axial bore in the shaft (71).

## Revendications

1. Machine pour l'ébarbage de pièces usinées, comportant un plateau pour serrer les pièces, au moins une paire de disques-brosses juxtaposés, qui présentent des poils, de préférence des poils synthétiques, pourvus d'une enduction d'abrasif, qui sont entraînés en rotation en sens contraires autour de leurs axes parallèles et qui sont éventuellement montés sur une tête planétaire afin d'accomplir un mouvement de rotation d'ensemble, superposé à ces mouvements de rotation propres, autour d'un axe médian commun, caractérisée en ce que les disques-brosses (16-21), pourvus d'une couronne de poils (75), sont individuellement ou conjointement reliés à une alimentation en réfrigérant par l'intermédiaire de leur arbre (27-29) et sont pourvus d'ouvertures de sortie de réfrigérant (82), orientées axialement et disposées autour de l'axe de rotation, qui sont disposées dans la région dépourvue de poils, à proximité du bord intérieur de la couronne de poils et axialement en retrait par rapport au plan de cette couronne.
2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'arbre (27-29) des disques-brosses (16-21) est pourvu d'un perçage axial (88) qui débouche, par l'intermédiaire d'au moins un perçage transversal (85) prévu dans un support de disque (72), dans des perçages axiaux radialement décalés (83,84) du support de disque (72), ces derniers perçages menant aux ouvertures de sortie (82).
3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que les ouvertures de sortie (82) sont prévues sur des perçages axiaux (83) dans le disque (74) portant les poils (75), lesquels perçages sont alignés avec les perçages axiaux (84) prévus dans le support de disque (72).
4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la broche réceptrice (29',30') associée à l'arbre (27) du disque-brosse (16-19) est entourée à son extrémité d'une bague d'alimentation en réfrigérant, maintenue fixement et présentant

une rainure annulaire intérieure.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les broches réceptrices parallèles (29,30) associées aux arbres (28,29) des disques-brosses (20,21) sont montées à rotation dans un support (48) de la tête planétaire (64), et en ce que ledit support (48) est monté à rotation autour de l'axe médian sur un élément porteur (36) pour la tête planétaire (64) et est entouré d'une bague commune d'alimentation en réfrigérant (62), qui est maintenue fixement sur l'élément porteur (36).
6. Machine selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que la bague d'alimentation en réfrigérant (62) présente une rainure annulaire intérieure (91), dans laquelle débouche un perçage d'alimentation (92) de la bague (62) et avec laquelle communique un perçage transversal (90), pratiqué dans l'extrémité de la broche réceptrice (27) ou dans le support (48), et communiquant avec le perçage axial prévu dans l'arbre (71).

5

10

15

20

25

30

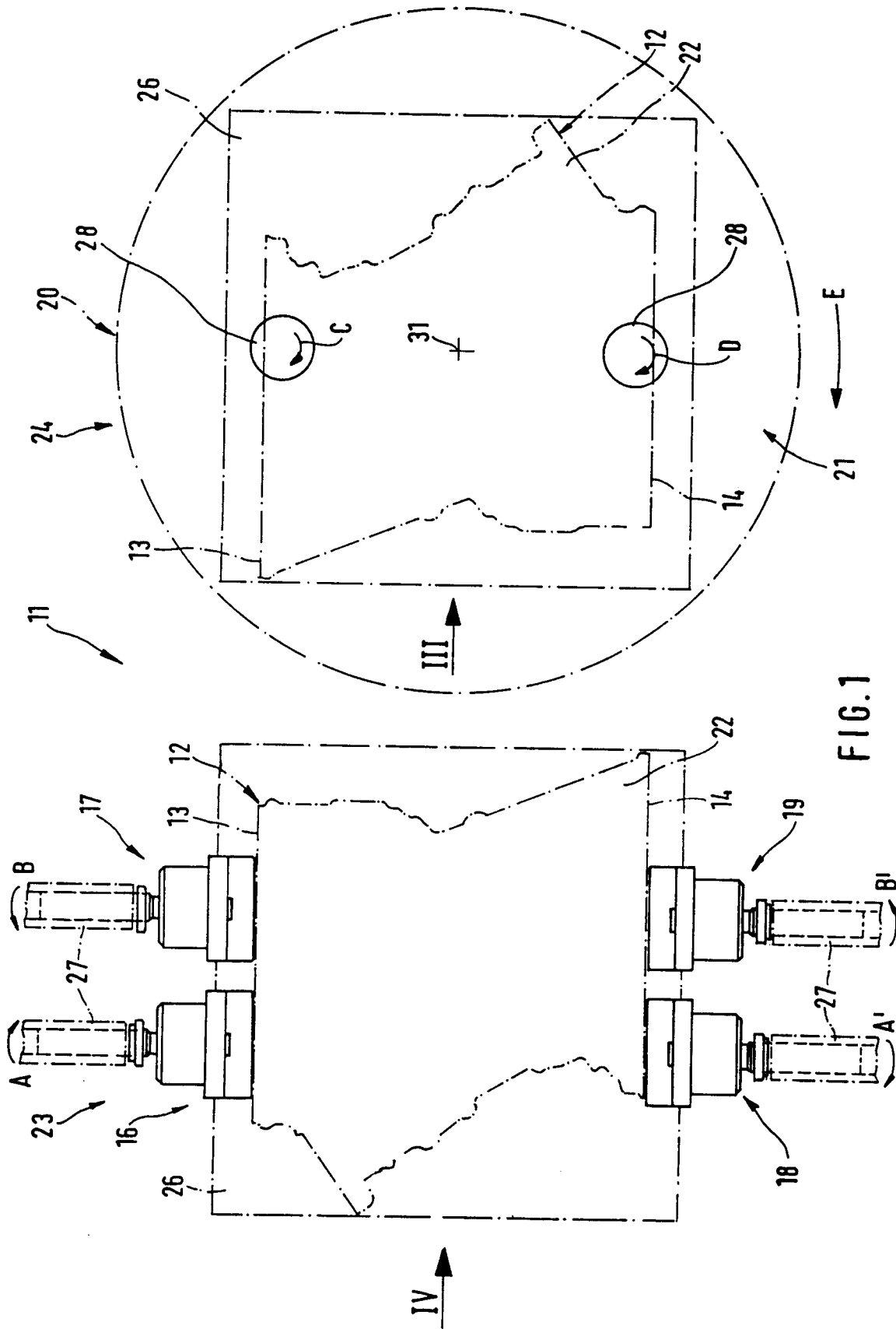
35

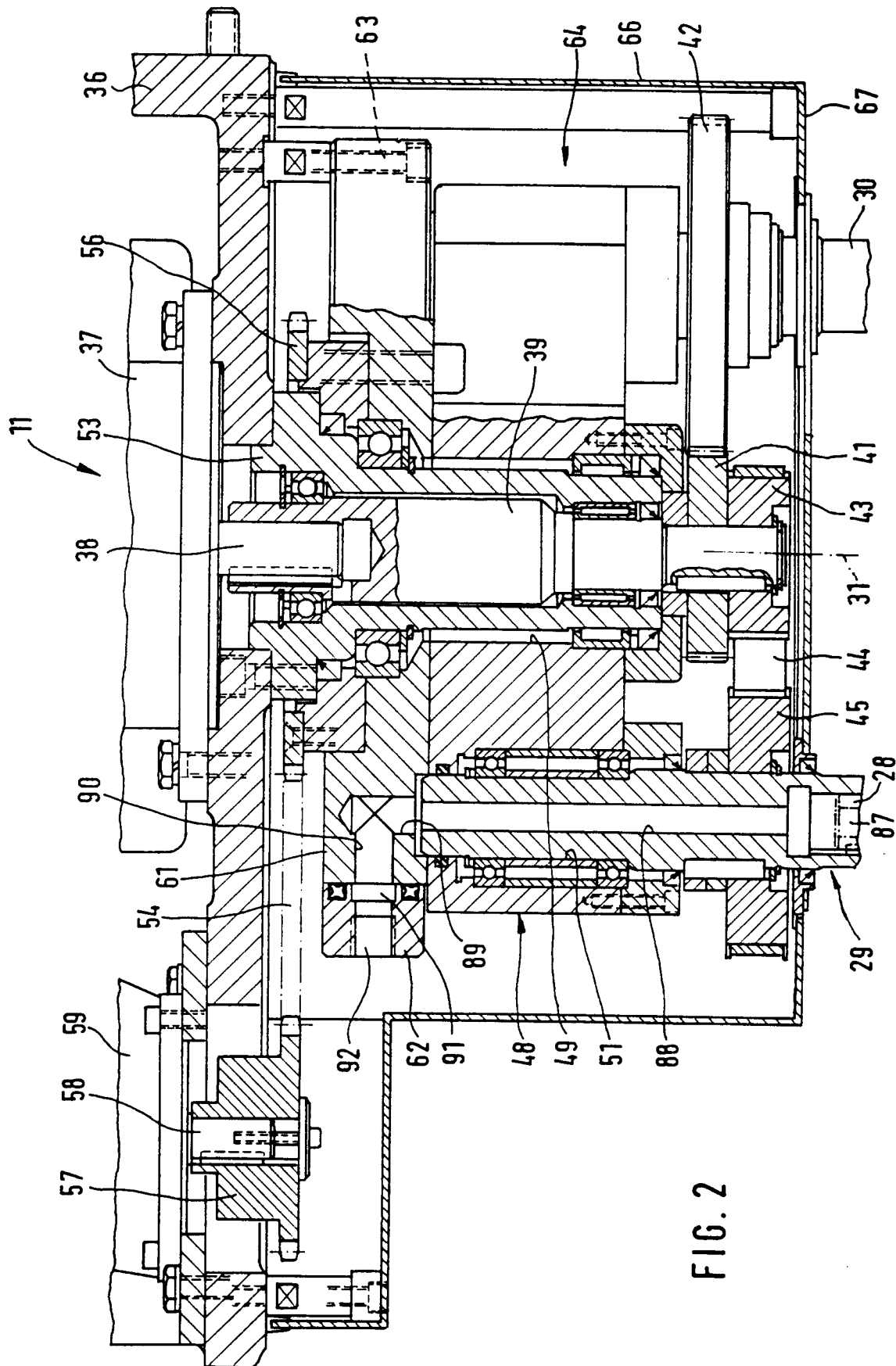
40

45

50

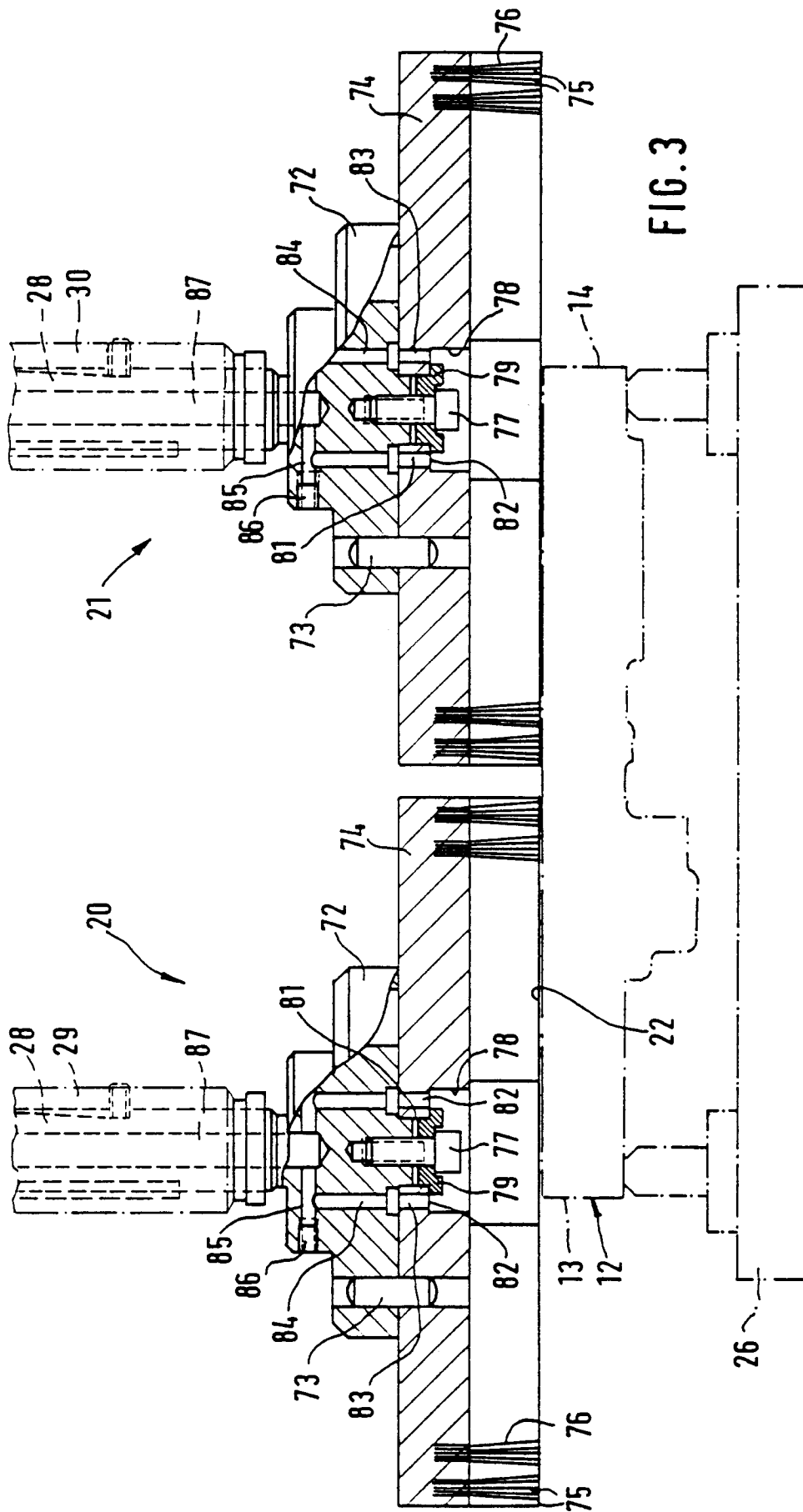
55





**FIG. 2**





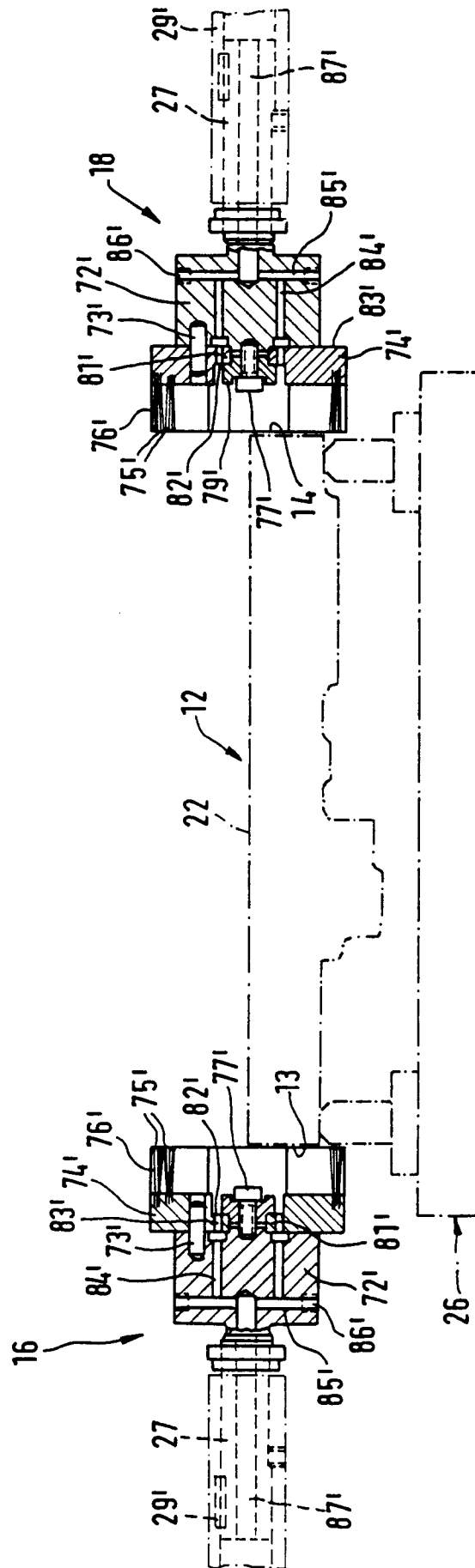


FIG. 4