

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89102873.0**

51 Int. Cl. 4: **B24D 13/16 , B24B 41/00 ,
B24B 9/00**

22 Anmeldetag: **20.02.89**

30 Priorität: **19.05.88 DE 8806552 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.89 Patentblatt 89/47

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

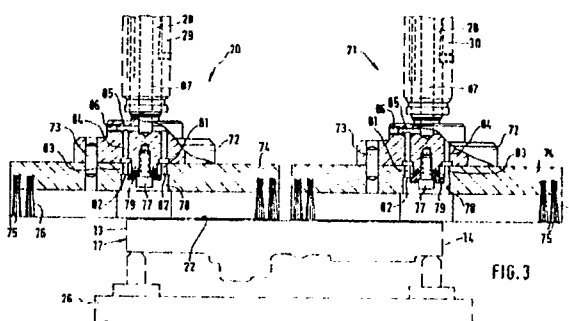
71 Anmelder: **KADIA-Maschinenbau Kopp GmbH
& Co.
Fabrikstrasse 2
D-7440 Nürtingen(DE)**

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

74 Vertreter: **Fuhlendorf, Jörn, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dreiss, Hosenthien &
Fuhlendorf Gerokstrasse 6
D-7000 Stuttgart 1(DE)**

54 **Maschine zum Entgraten von Werkstücken.**

57 Eine Maschine (11) zum Entgraten von Werkstücken (12) ist mit einem Tisch (26) zum Aufspannen der Werkstücke, mit mindestens einem Paar nebeneinander angeordneter, einen Schleifmittelbelag besitzende Kunststoffborsten (75) aufweisenden Tellerbürsten (20, 21) versehen, die um ihre parallelen Achse (18) gegenläufig rotierend angetrieben sind und die zur Ausführung einer diesen Eigenrotationsbewegungen überlagerten gemeinsamen Rotationsbewegung um eine gemeinsame mittlere Achse an einem Planetenkopf gehalten sind. Um bei einer derartigen Maschine die Wärmeerhaltung der Kunststoffborsten (20, 21) zu verlangsamen, ist vorgesehen, daß die Tellerbürsten (20, 21) über ihren Schaft (28) mit einer Kühlmittelzuführung verbunden und mit um die Rotationsachse angeordneten, axial gerichteten Kühlmittel-Austrittsöffnung (82) nahe der Borsten (75) versehen sind.



EP 0 342 315 A2

Maschine zum Entgraten von Werkstücken

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

Bei derartigen Entgratmaschinen, die Kunststoffborsten verwenden, welche 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.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maschine zum Entgraten von Werkstücken der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Wärmealterung der Kunststoffborsten der Tellerbürsten verlangsamt ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einer Maschine zum Entgraten von Werkstücken der genannten Art die im Kennzeichen des Anspruchs 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 Merkmale des Anspruchs 2 wird erreicht, daß durch die Rotationsbewegung das Kühlmittel über die gesamte Borstenflächen und damit über alle Borsten etwa gleichmäßig verteilt wird, so daß die gleichmäßige Qualität der Borsten an den Tellerbürsten erhalten bleibt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Kühlmittelführung zu den Borsten ergeben sich aus den Merkmalen des Anspruchs 3 und/oder 4.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen vorliegender Erfindung ergeben sich gemäß den Merkmalen der Unteransprüche 5 und 6, jeweils ggf. im Zusammenhang mit denen des Anspruchs 7, 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 des das vertikale Paar Tellerbürsten aufnehmenden Teils 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' gegenläufig rotierend angetrieben. Die Tellerbürsten 20 und 21 sind mit ihren Schäften 28 gemäß Pfeilen C und D gegenläufig 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-Zuführtring 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 Kreisinges 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 vorgesehen, 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-

Zuführing 62. An einer Stelle des Umfanges des Zuführinges 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-Zuführing umgeben ist, der in entsprechender Weise über eine innere Ringnut und Bohrungen mit den Austrittsöffnungen 82 verbunden ist.

Ansprüche

1. Maschine zum Entgraten von Werkstücken, mit einem Tisch zu 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 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) nahe bzw. im Bereich der Borsten (75) versehen sind.

2. Maschine, bei der die Tellerbürste mit einem Kranz von Borsten versehen sind, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlmittel-Austrittsöffnungen (82) im borstenfreien Bereich nahe

dem inneren Rand des Bürstenkranzes und gegenüber dessen Ebene axial zurückversetzt angeordnet sind.

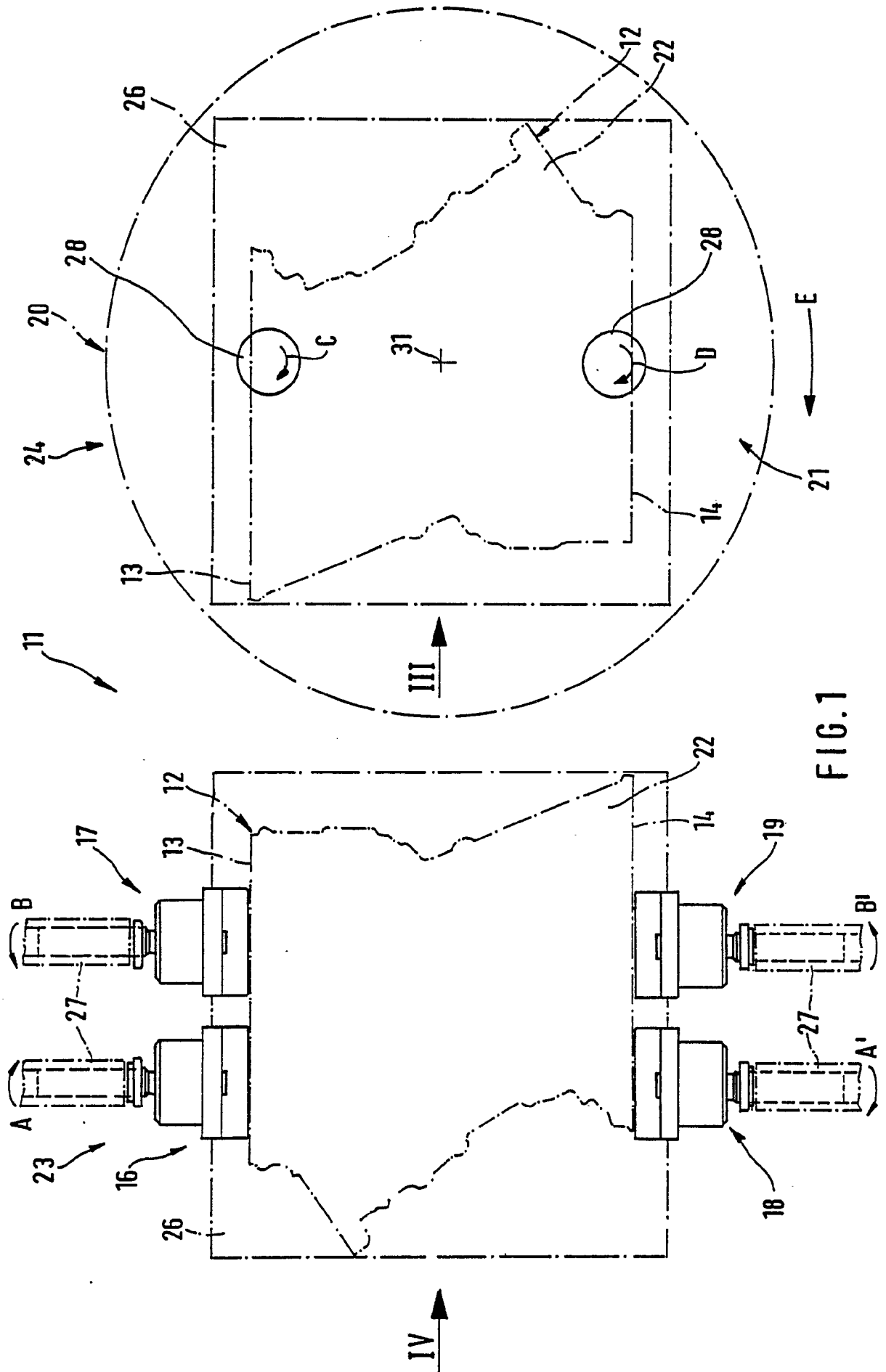
3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (27-29) der Tellerbürsten (16-21) mit einer axialen Bohrung (88) versehen ist, die über mindestens eine Querbohrung (85) in einem Tellerhalter (72) in radial versetzte, axiale Bohrungen (83,84) des Tellerhalters (72) mündet, welche zu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

4. Maschine nach Anspruch 3, 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.

5. 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-Zuführing umgeben ist, der eine innere Ringnut aufweist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 4, 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-Zuführing (62), der ortsfest am Träger (36) gehalten ist, umgeben ist.

7. Maschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittel-Zuführing (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.



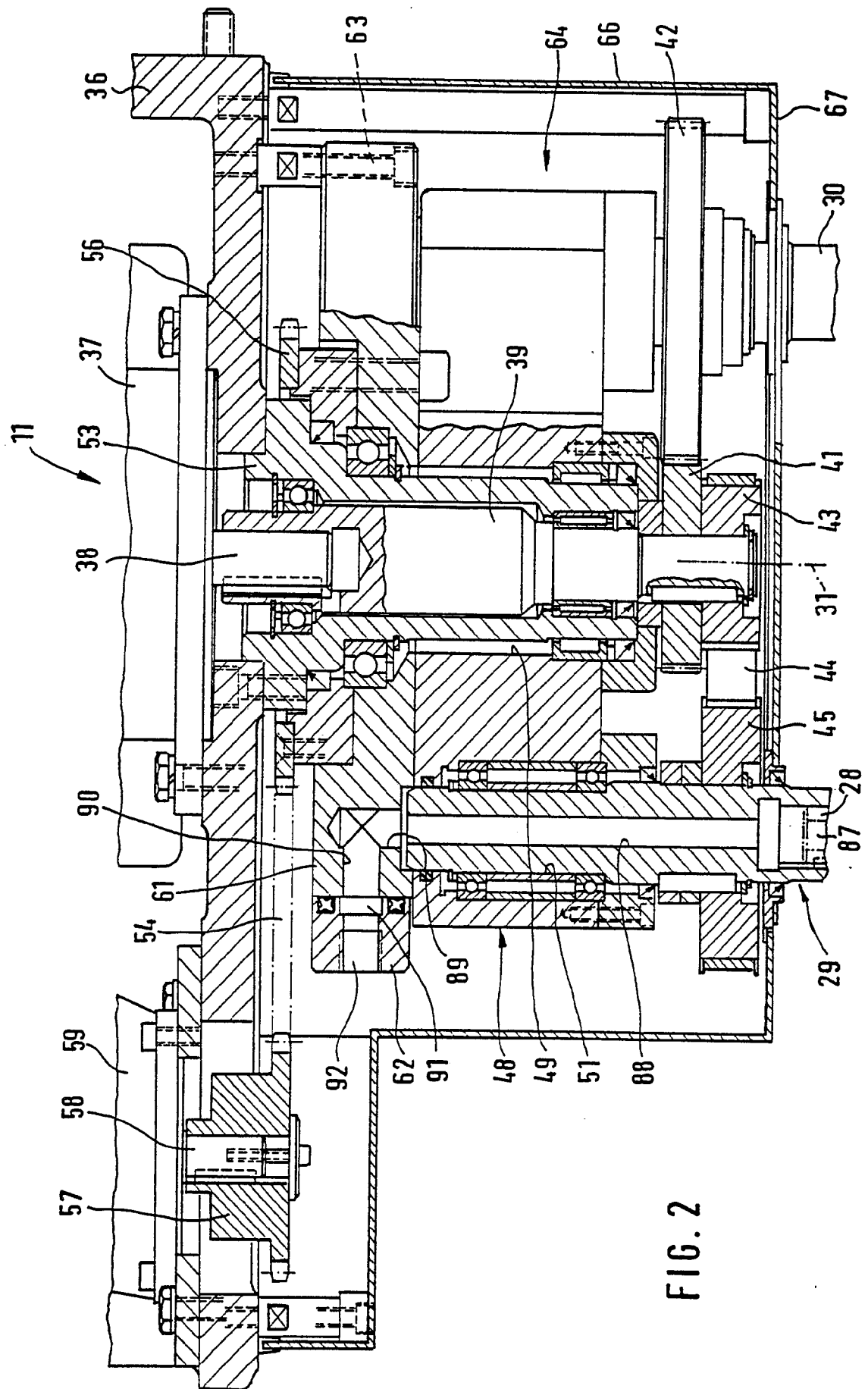
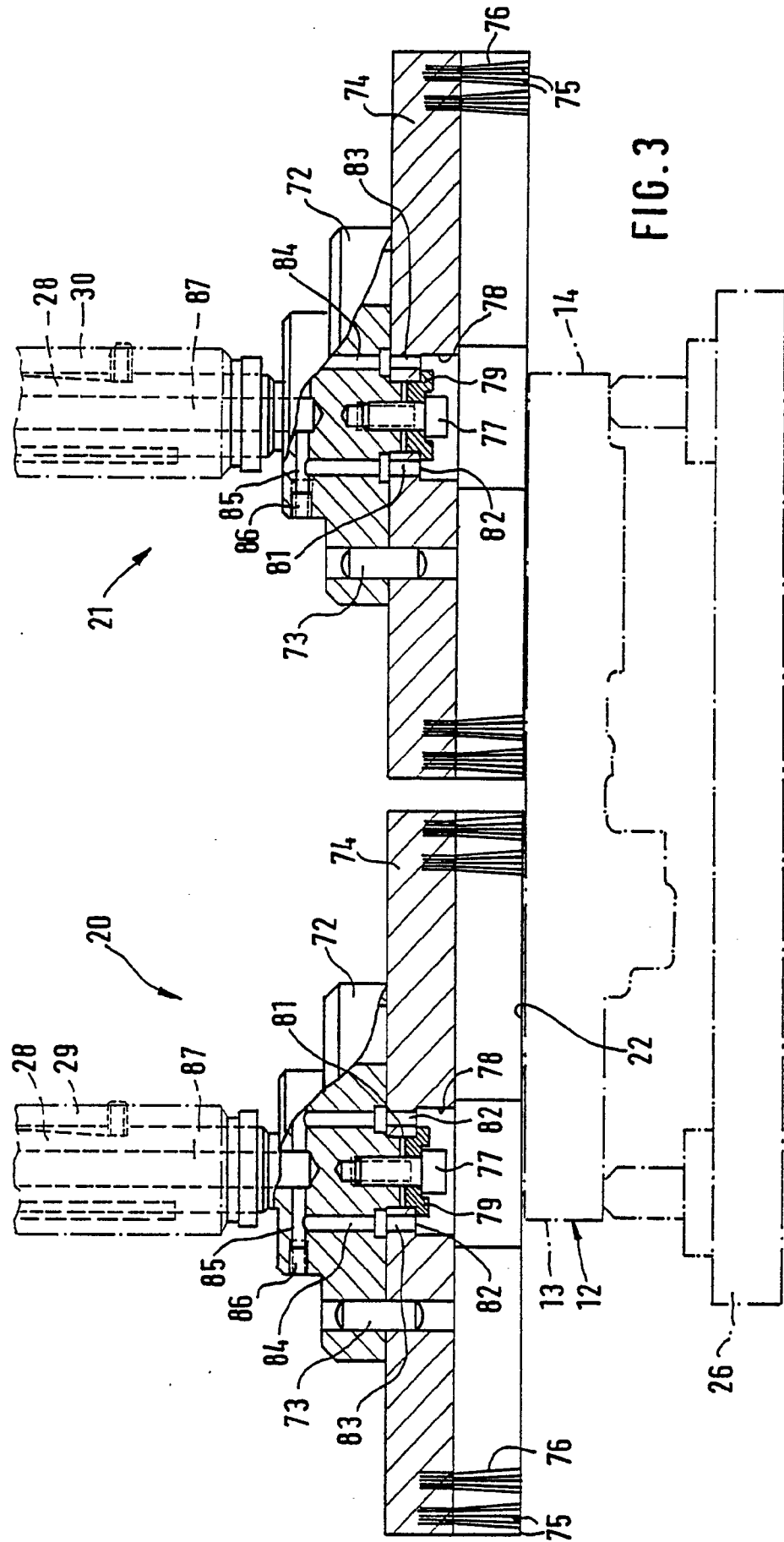


FIG. 2



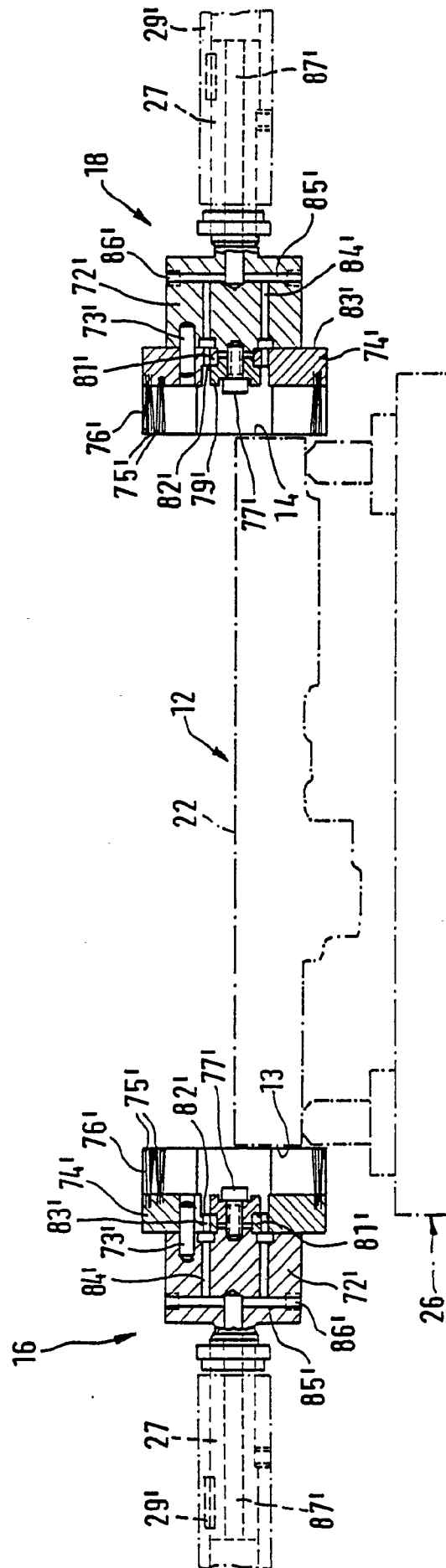


FIG. 4