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

(11) EP 0 557 773 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.05.1998 Patentblatt 1998/20

(51) Int. Cl.[6]: **B24D 9/08**, B24B 45/00

(21) Anmeldenummer: **93101920.2**

(22) Anmeldetag: **08.02.1993**

(54) **Schleifmaschine mit einem Mitnehmer zur Drehmitnahme eines Schleiftellers aus mehreren Werkstoffschichten**

Grinding machine with adapter for rotatably engaging a multi-layered back-up pad for sanding disc

Ponceuse avec adapteur pour faire tourner un disque support multi-couches pour ponçage.

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **27.02.1992 DE 4205977**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.1993 Patentblatt 1993/35

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Wurst, Klaus**
  W-7022 Leinfelden-Echterdingen 1 (DE)
- **Pfaundler, Julian, Dipl.-Ing. (FH)**
  W-7302 Ostfildern 3 (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 364 282
DE-U- 8 907 224
US-A- 2 581 567

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 0 557 773 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kombination aus einer Schleifmaschine und einem Schleifteller nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 6.

Durch die DE-OS 27 59 694 ist ein Schleifteller bekannt, der mit einem zentrischen, zapfenartigen, nicht lösbaren Kopfstück versehen ist, das über ein Gewinde mit dem freien Ende der Abtriebswelle einer Schleifmaschine verbunden wird. Das Kopfstück hat die Form einer Scheibe in der Größe von etwa zwei Dritteln der Fläche des Schleiftellers, die zur Mitte des Schleiftellers in einen zentralen Zapfen mit einer zentralen Bohrung verläuft. In die Bohrung ragt das freie Ende der Abtriebswelle. Durch diese Ausgestaltung des Kopfstückes wird der Schleifteller verhältnismäßig schwer. Aufgrund der großen Masse wirken sich bereits kleine Ungleichmäßigkeiten bei der Masseverteilung - d.h. Unwuchten - außerordentlich stark auf das Schwingungsverhalten des Schleiftellers aus. Deshalb muß dieser Schleifteller also besonders gründlich ausgewuchtet werden, was dadurch erschwert ist, daß der Schleifteller auf einen langen Gewindezapfen geschraubt werden muß, bevor er mit der vorgesehenen Mindestdrehzahl betrieben werden kann.

Durch die DE-U 8 907 224 ist eine Einrichtung zur drehfesten Befestigung eines Schleiftellers am Ende einer Abtriebwelle einer Schleifmaschine bekannt, die als Blechscheibe ausgestaltet ist und die auf einer Seite mit zwei radial außenliegenden axial ausgebogenen Lappen in Ausnehmungen des Schleiftellers zur Drehmitnahme eingreift und auf der anderen Seite mit zwei radial inneren, axial ausgebogenen Lappen das Ende der Abtriebswelle formschlüssig drehfest umgreift. Diese Befestigungseinrichtung ist zwar günstig herstellbar und zur Übertragung eines hohen Drehmoments von der Abtriebswelle auf den Schleifteller geeignet, die damit erreichbare Zentrierlage zwischen dem Schleifteller und der Abtriebswelle ist jedoch unzureichend, weil einerseits die Lage der Blechscheibe gegenüber der Abtriebswelle nur mit verhältnismäßig großem Spiel festlegbar ist und weil andererseits weder am Schleifteller noch auf der dem Schleifteller zugewandten Seite der Blechscheibe Mittel zur Sicherung von dessen Zentrierlage vorhanden sind. Dadurch treten an der Schleifmaschine unwuchtbedingte Schwingungen auf, die die Handhabung erschweren.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kombination mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 6 hat demgegenüber den Vorteil, daß er leichter ist und sich selbsttätig, genau bezüglich der Abtriebswelle zentriert, so daß keine Unwuchten entstehen können. Dies wirkt sich auf die Lebensdauer des Schleiftellers und auch der Schleifmaschine aus, die mit diesem Schleifteller betrieben wird.

Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Schleiftellers mit Mitnehmerschaft, Figur 2 eine perspektivische, auseinandergezogene Ansicht des ersten Ausführungsbeispiels, die Figur 3 eine Draufsicht auf das erste Ausführungsbeispiels, Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Schleiftellers mit Mitnehmer und die Figur 5 eine perspektivische Darstellung eines Mitnehmers gemäß Figur 4.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der in Figur 1 dargestellte, mittig geschnittene Schleifteller 1 besteht aus einer an seiner Oberseite angeordneten Stützplatte 3, einem auf seiner Unterseite angeordneten Kissen 5, zwischen denen eine als Verstärkungsteil dienende, gelochte Stahlscheibe 7 angeordnet ist. Das Kissen 5 trägt auf seiner Unterseite einen Klettverschluß 9, der zum Festhalten nicht dargestellter Schleifblätter mit Velourrücken bzw. zum Aufnehmen weiterer nicht dargestellter Zwischenkissen mit Velourrücken und Klettverschluß geeignet ist.

Der Schleifteller 1 weist mehrere, axiale Durchbrüche auf, die als Staubabsaugöffnungen 11 dienen und nicht mit dargestellten Absaugkanälen zum Abführen des Schleifstaubes zugeordnet sind.

Eine zentrale Durchgangsbohrung 13, fluchtet mit einer Bohrung 15 in der Stahlscheibe 7 zum Durchtritt einer Schraube 17, mit der der Schleifteller 1 zur Mitnahme durch eine nicht dargestellte Schleifmaschinenabtriebswelle mit dieser gekoppelt werden kann. Das Kissen 5 weist eine zentrale Ausnehmung 19 auf, so daß die Unterseite der Stahlscheibe 7 freiliegt und der Kopf der Schraube 17 daran zur Anlage gelangen kann.

Durch radiale, nicht dargestellte Kanäle im Kissen 5 kann die zentrale Ausnehmung 19 mit den Staubabsaugöffnungen 11 verbunden sein und dadurch dem Staubabtransport dienen.

Die Stützplatte 3 trägt auf ihrer Oberseite einen konzentrisch um die Durchgangsbohrung 13 angeordneten Bund, der als Zentrierring 21 dient. Außerdem trägt die Stützplatte 3 und die Stahlscheibe 7 konzentrisch zur Durchgangsbohrung 13 auf einem gemeinsamen Teilkreis drei durchgehende Ausnehmungen, die als Zahneingriffsbohrungen 23 dienen.

Auf ihrer Unterseite trägt die Stützplatte 3 mehrere ringförmige, ineinander übergehende Rippen 35 unterschiedlichen Durchmessers sowie mehrere radiale Rippen, die die kreisförmigen Rippen kreuzen und diese

miteinander verbinden.

Ein Mitnehmer 25, axial anzukoppeln an die nicht dargestellte Schleifmaschinenabtriebswelle, besteht aus einem Mitnehmerschaft 27, der sich auf seiner dem Schleifteller 1 zugewandten Seite zu einem plattenartigen Zahnträger 29 verbreitert, der an seinem Umfang drei axial vorspringende Zähne 31 trägt. Der Mitnehmer 25 ist mit einer zentralen Gewindebohrung 33 versehen, in die die Schraube 17 geschraubt werden kann, um dabei den Schleifteller 1 axial am Mitnehmer 25 festzuhalten.

Der Schleifteller 1 wird auf folgende Weise mit dem Mitnehmer 25 gekoppelt: Der Mitnehmer 25 wird so in den Zentrierring 21 auf der Oberseite der Stützplatte 3 gesetzt, daß in die Zahneingriffsbohrungen 23 die Zähne 31 eintreten und durch Formschluß mit dem Mitnehmer 25 eine Drehmitnahme des Schleiftellers 1 bewirken.

Der Innendurchmesser des dreigeteilten Zentrierringes 21 ist nur geringfügig größer als der Außendurchmesser des Zannträgers 29, so daß der Mitnehmer 25 bei Kopplung mit dem Schleifteller 1 zentriert, radial eng umgriffen, angeordnet ist und durch die Schraube 17 in dieser Position axial festgelegt wird. Der Zentrierring 21 dient zugleich als Verstärkungsrippe auf der Oberseite der Stützplatte 3.

Die in Figur 2 gezeigte Explosivdarstellung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 verdeutlicht die Anordnung und Funktionsweise der Zähne 31 mit den Zahneingriffsbohrungen 23.
Außerdem wird deutlich, daß die Stahlscheibe 7 durchgehend von den Zahneingriffsbohrungen 23 und der zentralen Durchgangsbohrung 13 durchbrochen ist und daß sie als unverlierbare Unterlegscheibe sowie als Versteifungsteil für den Schleifteller 1 zugleich fungiert. Außerdem kann die Stahlscheibe 7 Übertragungskräfte der Zähne 31 aufnehmen und schonend auf den Schleifteller 1 übertragen.

Die Figur 3 gezeigte Draufsicht auf den Schleifteller 1 zeigt, daß der Zentrierring 21 in drei Ringsegmente 23 geteilt ist. Die Segmentierung des Zentrierringes 21 erklärt sich durch die Anordnung der drei Zahneingriffsbohrungen 23 über den Innendurchmessers des Zentrierringes 21 hinaus, durch einen Eingriff in deren Kontur.

Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Schleiftellers 41 unterscheidet sich von dem der Figuren 1, 2 und 3 vor allem durch die Ausgestaltung des Koppelbereiches zwischen dem Schleifteller 41 und der Schleifmaschinenabtriebswelle bzw. durch die Ausgestaltung des Zentrierrings 61 und des Mitnehmers 65. Prinzipgleich zur Figur 1 setzt sich der Schleifteller 41 zusammen aus: Stützplatte 43, Kissen 45, Stahlscheibe 47, Klettverschluß 9, Staubabsaugöffnungen 51, zentrale Durchgangsbohrung 53, Bohrung 55, Schraube 57, zentrale Ausnehmnng 59, Zentrierring 61. Prinzipgleich zur Figur 1 setzt sich der Mitnehmer 65 zusammen aus: Mitnehmerschaft 67, Zahnträger 69, Zahne 71, Gewindebohrungen 73.

Der Zentrierring 61 hat innen eine Konusfläche 62, die wie ein Zahnrad profiliert ist und in die die kegelzahnradartig ausgestaltete Kegelfläche an der Stirnseite 64 des Mitnehmers 65 einrastend, selbstzentrierend positioniert werden kann. Die Konusfläche 62 ist so bemessen, daß bei eingesetztem Mitnehmer 65 ein Hohlraum 66 verbleibt, in den, je nach Verschleißzustand der Konusfläche 62 bzw. je nach Vorspannkraft durch die Schraube 57, der Mitnehmer 65 mehr oder weniger tief eintauchen kann. Der Hohlraum 66 bildet zugleich einen Ausweichraum für sich eventuell ansammelnden Schleifstaub, an den sich nicht dargestellte Staub-Auswurföffnungen anschließen. Die Stahlscheibe 47 ist hier nur als Unterlegscheibe ausgestaltet und unverlierbar in der zentralen Ausnehmung 59 eingepreßt, umschäumt oder eingeklebt. Die Stahlscheibe 47 dient hier nicht der Drehmitnahme zwischen Mitnehmer 65 und Schleifteller 41.

In Figur 5 ist der Mitnehmer perspektivisch als Einzelheit dargestellt und verdeutlicht dessen kegelzahnradartige Ausgestaltung in der Art eines Negativabdruckes der Konusfläche 62 des Zentrierringes 61.

Die hier gewölbt dargestellten Zahnflanken bzw. Einprägungen 63 der Konusflächen 62 können auch als rechtwinklige Einkerbungen ausgestaltet sein, falls besonders hohe Drehmomente von der Abtriebswelle auf den Schleifteller 41 übertragen werden sollen.

Eine rippenartige Ausgestaltung der Stützplatte 43 analog zu Figur 1 ist nicht mitdargestellt.

Bei einem nichtmitdargestellten Exzenterschleifer ist der Mitnehmer gegenüber der Schleifmaschinenwelle bzw. gegenüber einem mit dieser drehfest gekuppelten Exzenterzapfen über ein Wälzlager frei drehbar gekuppelt.

Patentansprüche

1. Kombination aus einer einen Mitnehmer (25) zur Drehmitnahme eines Schleiftellers (1) aufweisenden Schleifmaschine, insbesondere Handschleifmaschine, und dem an deren Abtriebswelle montierbaren Schleifteller (1), wobei zwischen dem Schleifteller (1) und dem Mitnehmer (25) als Kupplung dienende, als Zahn (31) ausgebildete Formschlußelemente und als Zahneingriffsbohrung (23) ausgebildete Formschluß-Gegenelemente schleifteller- und mitnehmerseitig angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,

   daß der Schleifteller (1) sich über den Mitnehmer (25) selbsttätig an der Abtriebswelle zentriert, wobei ein als Zapfen (29) ausgebildetes weiteres Formschlußelement und ein als komplementärer Zentrierring (21) ausgebildetes weiteres Formschluß-Gegenelement als Zentriermittel dienen und wobei drei als Zahn aus-

gebildete Formschlußelemente (31) und drei komplementäre Formschlußgegenelemente (23) als Drehmitnahmemittel dienen.

2. Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Schleifteller (1) Ringsegmente (22) als Zentrierring (21) dienen, die ein freies Ende (29) des Mitnehmers (25) umgreifen.

3. Kombination nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifteller (1) im Inneren ein, insbesondere aus Stahlblech bestehendes, scheibenartiges, vorzugsweise die Zahneingriffsbohrungen (23) tragendes Verstärkungsteil (7) unlösbar, insbesondere vergossen bzw. umschäumt, trägt.

4. Kombination nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zentrale Ausnehmung (19) im Kissen (5) des Schleiftellers (1) angeordnet ist.

5. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Mitnehmer (25) drei oder mehr zur Achse konzentrische, axial vorstehende Zähne (31) angeordnet sind, die in Einprägungen (23) des Schleiftellers (1) ragen.

6. Kombination aus einer einen Mitnehmer (65) zur Drehmitnahme eines Schleiftellers (41) aufweisenden Schleifmaschine, insbesondere Handschleifmaschine, und dem an deren Abtriebswelle montierbaren Schleifteller (41), wobei zwischen dem Schleifteller (41) und dem Mitnehmer (65) als Kupplung dienende, zahnartige Formschlußelemente und zahneingriffsöffnungsartige Formschluß-Gegenelemente (63, 71) schleifteller- und mitnehmerseitig angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,

daß am Schleifteller (41) als Zentriermittel ein innen konischer Ring (61) dient, welcher ein freies Ende (69) des Mitnehmers (65) umgreift, welcher mit Vorsprüngen sowie Einprägungen (63, 71) versehen ist und der Negativform des kegeligen, freien Endes (69) des Mitnehmers (65) entspricht und in welchen der Mitnehmer (65) einrasten kann, so daß der Schleifteller sich über den Mitnehmer (65) selbsttätig an der Abtriebswelle zentriert.

7. Kombination nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Schleifteller (1, 41) Staubabsaugöffnungen (11, 51) angeordnet sind.

8. Kombination nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stützplatte (3, 43) am Schleifteller (1, 41) angeordnet ist, die auf ihrer Unterseite ringförmige und gerade, radial verlaufende, einander kreuzende Rippen trägt und durch den Werkstoff des Kissens (5, 45) umschäumt ist.

9. Kombination nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ausweichraum (66) mit Austrittsöffnungen für Schleifstaub zwischen der Abtriebswelle, insbesondere dem Mitnehmer (65), und dem Schleifteller (41) vorgesehen ist.

Claims

1. Combination of a grinding machine, in particular hand-held grinding machine, which has a carry-along element (25) for carrying along a sanding disc (1) in rotation and of the sanding disc (1) which can be mounted on the output shaft of said grinding machine, it being the case that, between the sanding disc (1) and the carry-along element (25), form-fit elements serving as a coupling and designed as teeth (31) are arranged on the carry-along elements and mating form-fit elements designed as tooth-engagement bores (3) are arranged on the sanding disc, characterized in that the sanding disc (1) is centred automatically on the output shaft via the carry-along element (25), a further form-fit element, which is designed as a journal (29) and a further mating form-fit element, which is designed as a complementary centring ring (21) serving as centring means, and three form-fit elements (31), which are designed as teeth, and three complementary mating form-fit elements (23) serving as means for carrying along the sanding disc in rotation.

2. Combination according to Claim 1, characterized in that ring segments (22), which engage around a free end (29) of the carry-along element (25), serve as centring ring (21) on the sanding disc (1).

3. Combination according to one of Claims 1 and 2, characterized in that a disc-like reinforcement part (7) which consists, in particular, of sheet steel and preferably bears the tooth-engagement bores (23) is borne in an unreleasable manner, in particular in an encapsulated manner, in the interior of the sanding disc (1).

4. Combination according to one of Claims 1 - 3 characterized in that a central recess (19) is arranged in the pad (5) of the sanding disc (1).

5. Combination according to one of Claims 1 to 4, characterized in that three or more axially projecting teeth (31), which are concentric with respect to the axis, are arranged on the carry-along element

(25) and project into impressions (23) of the sanding disc (1).

6. Combination of a grinding machine, in particular hand-held grinding machine, which has a carry-along element (65) for carrying along a sanding disc (41) in rotation and of the sanding disc (41) which can be mounted on the output shaft of said grinding machine, it being the case that, between the grinding disc (41) and the carry-along element (65), tooth-like form-fit elements serving as a coupling are arranged on the sanding disc and mating form-fit elements (63, 71) in the manner of tooth-engagement openings are arranged on the carry-along element, characterized in that an internally conical ring (61), which engages around a free end (69) of the carry-along element (65), the latter being provided with protrusions and impressions (63, 71), serves as centring means on the sanding disc (41), corresponds to the negative form of the conical, free end (69) of the carry-along element (65) and can have the carry-along element (65) latching therein, with the result that the sanding disc is centred automatically on the output shaft via the carry-along element (65).

7. Combination according to one of Claims 1 - 6, characterized in that dust-extraction openings (11, 51) are arranged in the sanding disc (1, 41).

8. Combination according to one of the preceding claims, characterized in that there is arranged on the sanding disc (1, 41) a supporting plate (3, 43) which bears annular and rectilinear, radially running, intersecting ribs on its underside and is encapsulated by the material of the pad (5, 45).

9. Combination according to one of Claims 6 to 8, characterized in that at least one collecting space (66) with outlet openings for grinding dust is provided between the output shaft, in particular the carry-along element (65), and the sanding disc (41).

Revendications

1. Combinaison d'une ponceuse munie d'un organe d'entraînement (25) pour entraîner en rotation un plateau de ponçage (1), notamment ponceuse portable, et du plateau de ponçage (1) qui se monte sur l'axe de sortie,
et des éléments de liaison par la forme réalisés sous la forme d'une dent (31) pour servir à l'accouplement entre le plateau de ponçage (1) et l'organe d'entraînement (25) et des éléments antagonistes de liaison par la forme constitués par un perçage de réception de dents (23) sont prévus au niveau du plateau de ponçage et de l'organe d'entraînement,
caractérisée en ce que

le plateau de ponçage (1) est centré automatiquement sur l'axe de sortie par l'organe d'entraînement (25), un autre élément de liaison par la forme réalisé par un téton (29) et un autre élément opposé, de liaison par la forme constitué par une bague de centrage (21) complémentaire servent de moyens de centrage et
trois éléments de liaison par la forme (31) constitués par une dent et trois éléments opposés (23) de liaison par la forme, complémentaires, servent de moyens d'entraînement en rotation.

2. Combinaison selon la revendication 1, caractérisée en ce que

le plateau de ponçage (1) est entouré par des segments d'anneau (22) servant d'anneau de centrage (21) qui entourent une extrémité libre (29) de l'organe d'entraînement (25).

3. Combinaison selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que

le plateau de ponçage (1) porte à l'intérieur, de manière imperdable, notamment noyée ou intégrée dans la mousse, une pièce de renforcement (7) portant de préférence les perçages à dents (23), cette pièce étant notamment en forme de disque, en tôle d'acier.

4. Combinaison selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par

une cavité centrale (19) dans la garniture (15) du plateau de ponçage (1).

5. Combinaison selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que

l'organe d'entraînement (25) est muni d'au moins trois dents (31) axialement en saillie, concentriquement à l'axe, qui pénètrent dans des cavités (23) du plateau de ponçage (1).

6. Combinaison d'une ponceuse munie d'un organe d'entraînement (65) pour entraîner en rotation un plateau de ponçage (41), notamment ponceuse portative, et d'un plateau de ponçage (41) qui se monte sur l'axe de sortie de cette machine,

des éléments de liaison par la forme, constitués par des dents, servant au couplage entre le plateau de ponçage (41) et l'organe d'entraînement (65) et des éléments opposés, de

liaison par la forme (63, 71), réalisés par des ouvertures de réception de dents, étant prévus pour le plateau de ponçage et le moyen d'entraînement,
caractérisée en ce que

sur le plateau de ponçage (41), le moyen de centrage est une bague intérieure conique (61) entourant l'extrémité libre (69) de l'organe d'entraînement (65) et ce dernier est muni de saillies et d'empreintes (63, 71) correspondant à la forme négative de l'extrémité libre conique (69) de l'organe d'entraînement (65) et dans lesquelles peut s'accrocher l'organe d'entraînement (65) pour que le plateau de ponçage se centre automatiquement par l'organe d'entraînement (65) sur l'axe de sortie.

7. Combinaison selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par

des orifices d'aspiration de poussière (11, 51) dans le plateau de ponçage (1, 41).

8. Combinaison selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'

une plaque de support (3, 43) est prévue sur le plateau de ponçage (1, 41), ce plateau ayant sur son côté inférieur des nervures annulaires et droites, radiales qui se croisent, et est entouré par la matière expansée formant la garniture (5, 45).

9. Combinaison selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisée en ce qu'

au moins une chambre de dégagement (66) avec des orifices de sortie pour la poussière de ponçage est prévue entre l'axe de sortie notamment l'organe d'entraînement (65) et le plateau de ponçage (41).

FIG. 1

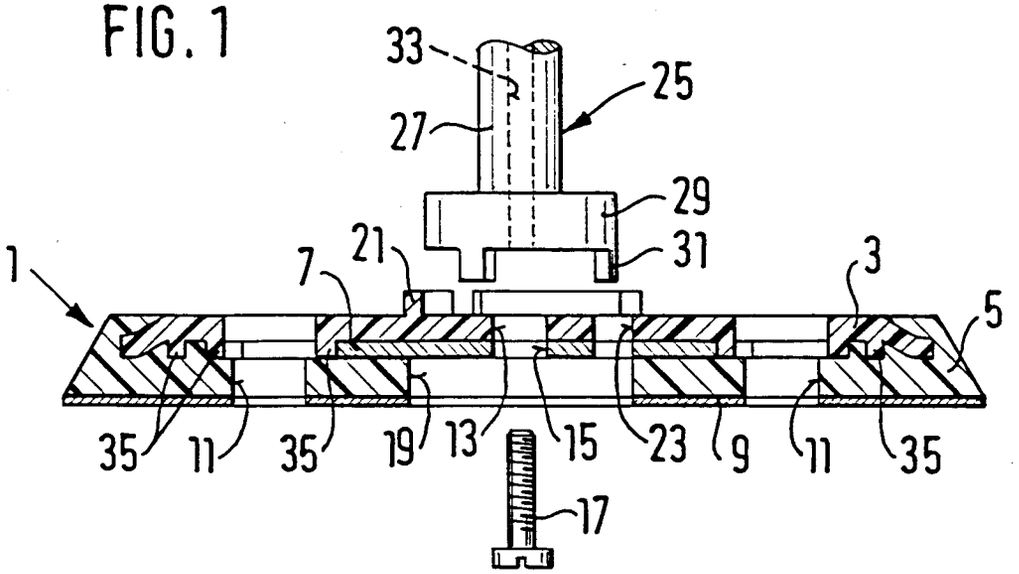
33
25
27
29
31
21
7
1
3
5
35
11
35
19
13
15
23
9
11
35
17

FIG. 2

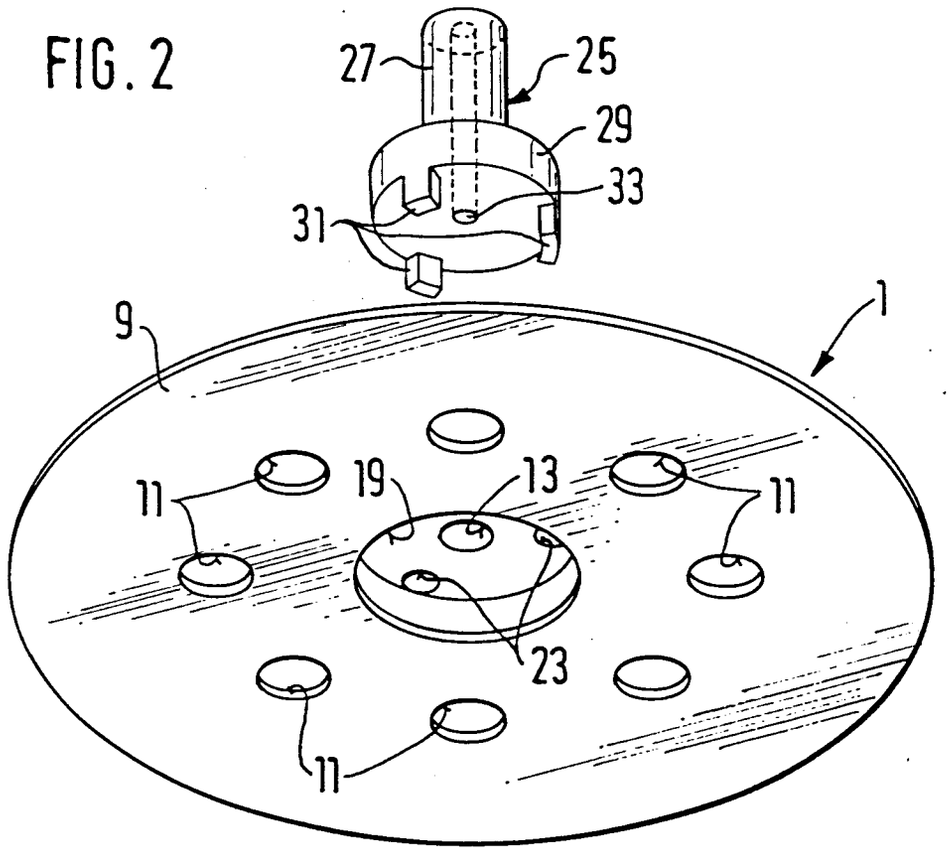
27
25
29
33
31
9
1
11
19
13
11
23
11

FIG. 3

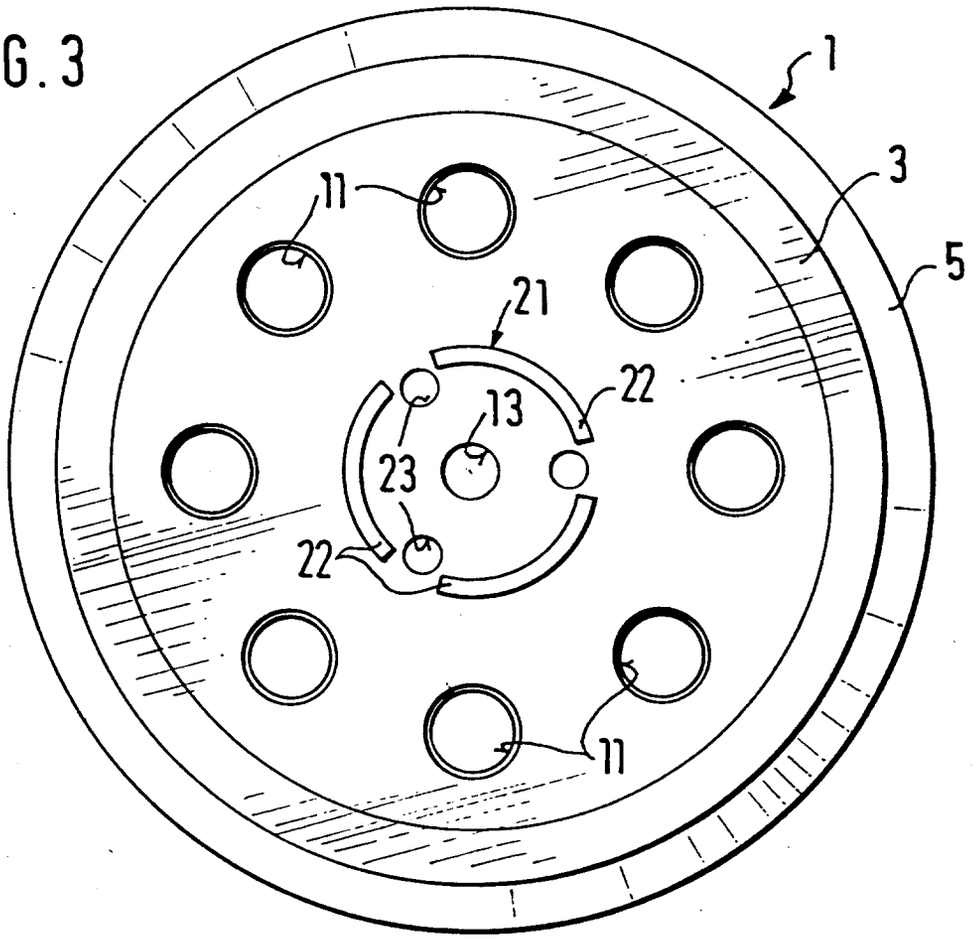

FIG. 4

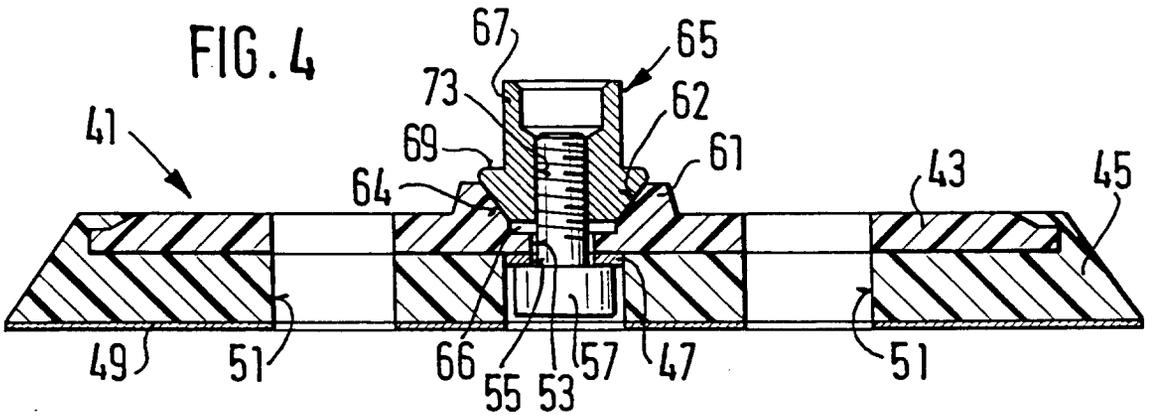
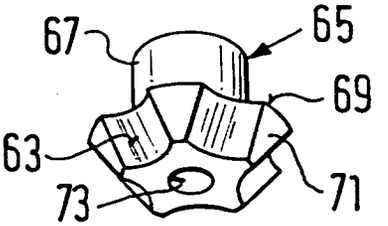
FIG. 5