

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81107178.6

51 Int. Cl.³: **B 24 B 5/12**

22 Anmeldetag: 11.09.81

30 Priorität: 05.11.80 DE 3041663

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.82 Patentblatt 82/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: Buderus Aktiengesellschaft
Sophienstrasse 32-34
D-6330 Wetzlar(DE)

72 Erfinder: Schreiber, Jürgen
Karl-Kellner-Ring 35
D-6330 Wetzlar(DE)

74 Vertreter: Benner, Alwin, Dipl.-Ing.
Buderus Aktiengesellschaft ZA-Patentabteilung
Postfach 1220
D-6330 Wetzlar(DE)

54 **Schleifmaschine zum gleichzeitigen Innen-, Aussen- und/oder Planschleifen von Werkstücken.**

57 Auf einer Schleifmaschine können Werkstücke gleichzeitig ohne Umspannen innenrand- außenrand- und wahlweise plangeschliffen werden, indem auf einem gemeinsamen Unterbau (1) ein als Mittellager ausgebildete Werkstückspindeleinheit (3) zum mittigen Einspannen der Werkstücke angeordnet wird. Beidseitig der Werkstückspindeleinheit (3) sind mittels lösbarer Verbindungselemente (2) unterschiedliche Baueinheiten (4,5) zum Innenrundscharfen, Außenrundscharfen und/oder Planscharfen wahlweise zuzuordnen. Auf diese Weise ist eine optimale Formgenauigkeit der Werkstücke bei geringer Bearbeitungszeit möglich.

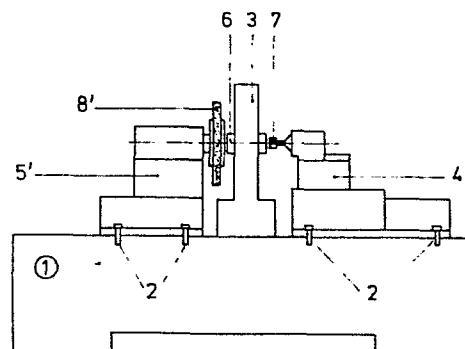


Fig 2

BUDERUS AKTIENGESELLSCHAFT

TP/Be/St/EP 19-138 - 1 -

Schleifmaschine zum gleichzeitigen Innen-, Außen
und/oder Planschleifen von Werkstücken

Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine zum gleich-
zeitigen Innen- und Außenrundschleifen sowie zum
Planschleifen von Werkstücken, insbesondere von
rotationssymmetrischen Werkstücken wie Zahnräder
5 oder dgl.

An die Form- und Lagetoleranzen geschliffener Werk-
stücke werden immer höhere Anforderungen gestellt.
Dabei steht der Wunsch nach verbesserter Parallelität,
Rechtwinkligkeit, Konzentrizität und Koaxialität
10 geschliffener Bohrungen, Zapfen und Planflächen zu-
einander an erster Stelle.

Bei einer großen Anzahl von spezifischen Werkstücken
war es bisher üblich, Bohrungen und Zapfen auf her-
kömmlichen Innen- und Außenrundschleifmaschinen
15 nacheinander zu bearbeiten. Diesem Bearbeitungsab-
lauf haftet jedoch der Nachteil an, daß die Werk-

- 2 -

- stücke mehrfach aufgespannt werden müssen. Somit tritt zwangsläufig eine Vergrößerung der Lagetoleranzen geschliffener Bohrungen und Zapfen zueinander auf. Man hat schon vorgeschlagen (DE-OS 29 11 345)
- 5 bei einer Schleifmaschine seitlich nebeneinander eine Außendurchmesser- und eine Innendurchmesserschleifvorrichtung anzuordnen. Bei der dort aufgezeigten Einspannung werden die ringförmigen Werkstücke gleichzeitig an einer Seite innen und außen
- 10 geschliffen. Dadurch kann zwar die Zykluszeit gegenüber den herkömmlichen Methoden etwas verringert werden, aber es treten wegen der einseitigen Bearbeitung der Werkstücke unerwünschte Gestaltungsfehler auf, die zu Ungenauigkeiten führen und deshalb mit komplizierten
- 15 Verfahrensschritten wieder ausgeglichen werden müssen.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Formgenauigkeit von Werkstücken, die sowohl innen als auch außen rundgeschliffen und gegebenenfalls plangeschliffen werden, zu erhöhen und gleichzeitig
- 20 die Bearbeitungszeit zu vermindern.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches aufgegebenen Merkmale vorgeschlagen.

- Durch das als Mittenlager ausgebildete Werkstück-
- 25 spindellager wird eine beidseitige gleichzeitige Bearbeitung möglich. Durch das Spannen des Werkstückes auf dem Außendurchmesser und die mögliche Durchführung

- 3 -

- 3 -

mehrerer Schleifoperationen ohne Umspannen wird eine bisher nicht für möglich gehaltene Fertigungsgenauigkeit erreicht und die Bearbeitungszeiten auf ein Mindestmaß reduziert. Sollten wegen der Raumverhältnisse nicht alle Schleifoperationen in derselben Stellung des Werkzeugspindellagers durchgeführt werden können, so kann dieses zu weiteren Schleifbaueinheiten bewegt werden. Eine Umspannung des Werkstückes erfolgt also auch dann nicht. Die Verwendung des Mittenlagers läßt eine Vielzahl von Variationen zu. Je nach Werkstück können auf dem gemeinsamen Unterbau die verschiedensten Baueinheiten beidseitig angeordnet werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch die Anordnung verschiedener Baueinheiten beidseitig des mittigen Werkzeugspindellagers in der Draufsicht und

Fig. 2 einen Schnitt gemäß II-II der Fig. 1 ebenfalls nur schematisch.

Fig. 3 eine detailliertere Darstellung im Bereich des Werkzeugspindellagers gemäß Fig. 1.

Fig. 4 einen Schnitt durch das Werkstückspindellager.

Fig. 5 einen Schnitt durch das Werkstück an der Schleifstelle.

- 4 -

Fig. 6 eine Anordnung für simultanes Bohrungs-, Außen- und Planschleifen.

Fig. 7 eine Schleifmaschine mit anderer Zusammensetzung verschiedener Baueinheiten und mit
5 einem verfahrbaren Werkstückspindellager.

Nach Fig. 1 und 2 sind auf einem gemeinsamen Unterbau 1 über lösbare Verbindungselemente 2 verschiedene, auf den jeweiligen Zweck abgestimmte Baueinheiten angeordnet. Wesentlich ist die Werkstückspindeleinheit 3,
10 welche die mittige Einspannung des Werkstückes gestattet, sodaß gleichzeitig Innenschleifeinheiten 4, 4' und Außenschleifeinheiten 5, 5' das Werkstück 6 doppelseitig bearbeiten können. Zweckmäßig sind die Drehrichtungen von Werkstückspindel und den Schleif-
15 körpern so gewählt, daß sie gegenläufig sind. In Fig. 5 ist schematisch angedeutet, wie sich die miteinander in Berührung stehenden Teile zueinander bewegen. Während sich das Werkstück 6 im Uhrzeigersinn dreht, greift der sich im Gegenuhrzeigersinn drehende Innen-
20 schleifkörper 7 an der rechten Seite und der sich im Uhrzeigersinn drehende Außenschleifkörper 8 an der linken Seite an. Auf diese Weise wird jeweils die größte Relativgeschwindigkeit zueinander erreicht.

Fig. 4 zeigt den Aufbau des als hydrodynamischen Gleit-
25 stützenlager ausgebildete Mittenlagers 3, welches vom Motor 9 über Keilriemen 10 in der Lagermitte angetrieben wird. Mit einem solchen Gleitstützenlager kann ein Rundlauf ≤ 1 my, gemessen am Zentrierbund des Mittenlagers, sowie eine lange Lebensdauer er-
30 reicht werden.

- 5 -

Als Spanneinrichtung kann ein Doppelmembranspannfutter dienen, welches das Werkstück auf dem Außendurchmesser erfaßt.

Das in Fig. 3 dargestellte Beispiel betrifft das
5 simultane Bohrungs- und Außenschleifen eines Zahn-
radblockes 11 und entspricht im Prinzip dem Schema ge-
mäß Fig. 1. Der Rundlauf der Verzahnung zu den ge-
schliffenen Bohrungen oder Zapfen ist eine wesentliche
Voraussetzung für einen geräuscharmen Lauf, was haupt-
10 sächlich in Automobilgetrieben von Bedeutung ist. Mit
der erfindungsgemäßen Schleifmaschine kommt man dem
Wunsch nach einem optimalen Rundlauf nach. Der Zahn-
radblock 11 ist beidseitig mit Rollenkäfigen gespannt,
welche mit einer Bohrung versehene und auf Drähten
15 aufgezogene Rollen enthalten, die ihrerseits in einem
Messingring befestigt sind.

Es sind andere gleichzeitige Schleifoperationen durch
entsprechende Wahl der Schleifeinheiten durchführbar.
Als Beispiel ist in Fig. 6 ein simultanes Bohrungs-
20 Außen- und Planschleifen dargestellt. Hierzu ist bei der
erfindungsgemäßen Schleifmaschine das Baukasten-
prinzip angewendet. Das Maschinenbett ist eine ver-
windungssteife Schweißkonstruktion, während die Ober-
und Unterschlitten der einzelnen Baueinheiten 4, 5,
25 4', 5' aus Gußeisen bestehen. Alle Baueinheiten haben
gehärtete Führungsbahnleisten und Schlittenrollen-
lager.

Wenn es die Raumverhältnisse notwendig machen, kann
das Werkstückspindellager 3 auf dem Maschinenbett
30 gegenüber den Schleifeinheiten 4, 5 auch verfahren
werden, so daß eine Zwei- oder Mehrstationenmaschine

- 6 -

- 6 -

entsteht. Das Werkstück muß dabei nicht umgespannt werden, sodaß weiterhin eine optimale Fertigungsgenauigkeit erreicht wird.

- 1 -

Patentansprüche

1. Schleifmaschine zum gleichzeitigen Innen-
Außen- und/oder Planschleifen von Werkstücken

gekennzeichnet durch

ein als Mittenlager ausgebildete Werkstückspindelein-
5 heit (3) zum mittigen Einspannen der Werkstücke,
welchem auf einem gemeinsamen Unterbau (1) zum gleich-
zeitigen doppelseitigen Schleifen beidseitig mittels
lösbarer Verbindungselemente (2) wahlweise Bauein-
heiten zum Innenrundscheifen, Außenrundscheifen
10 und/oder Planscheifen zugeordnet sind.

2. Schleifmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückspindelein-
heit (3) gegenüber den Baueinheiten zum Innenrund-,
Außenrund- oder Planscheifen verfahrbar ist.

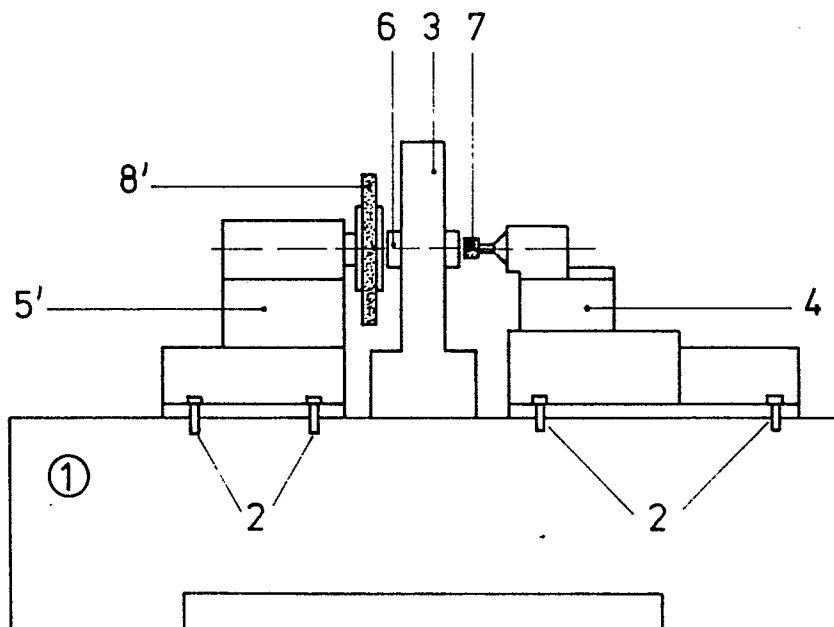
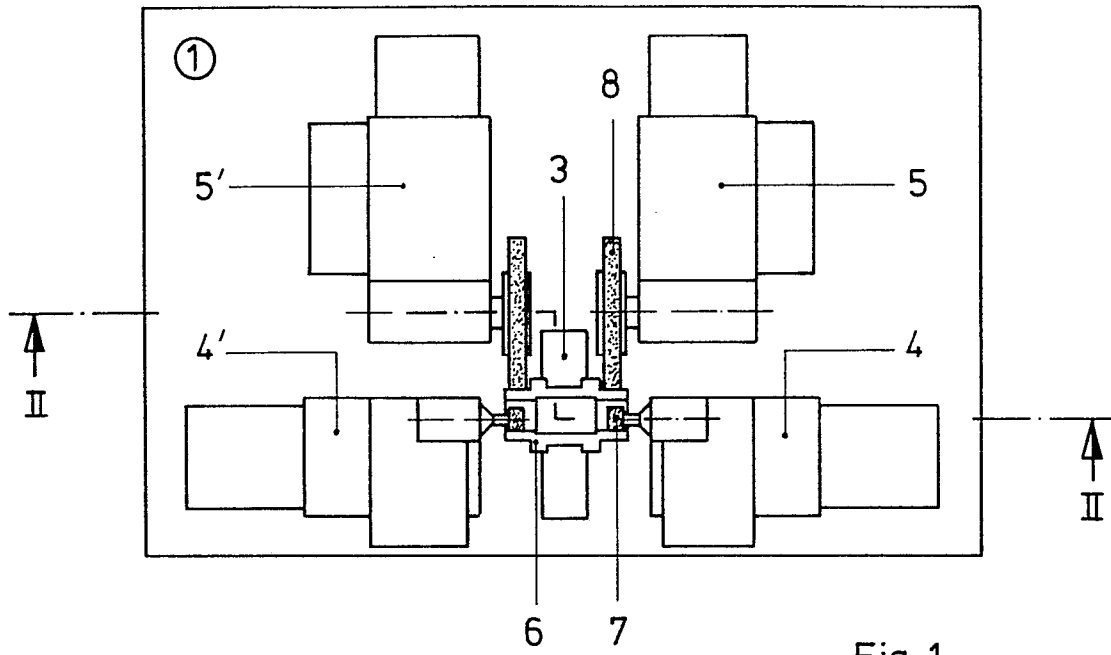
15 3. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Mittenlager als
hydrodynamisches oder hydrostatisches Gleitstützen-
lager ausgebildet ist.

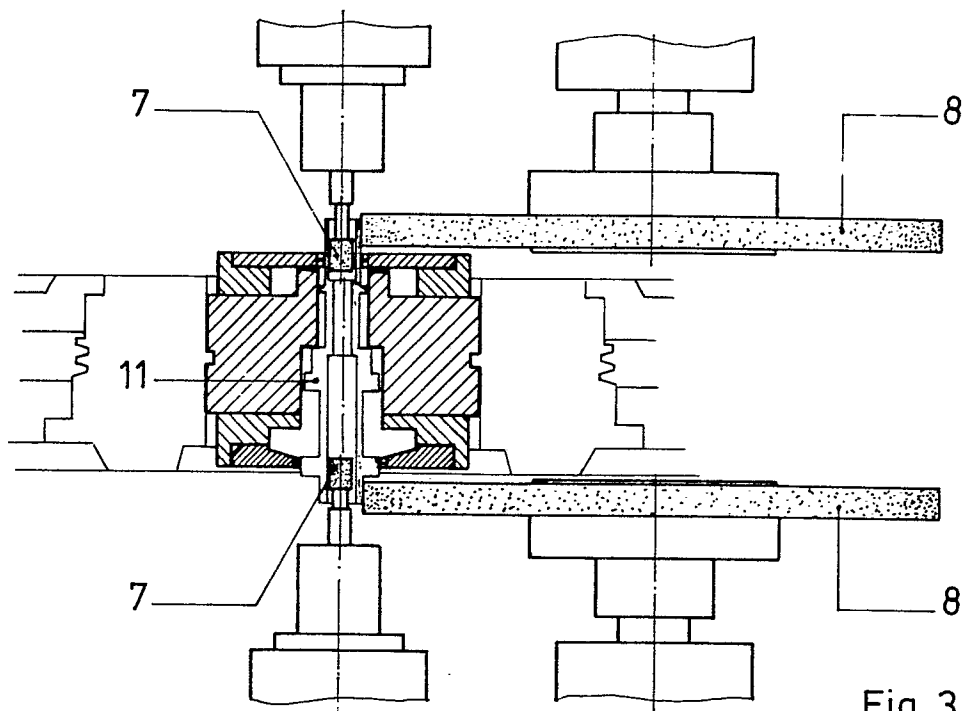
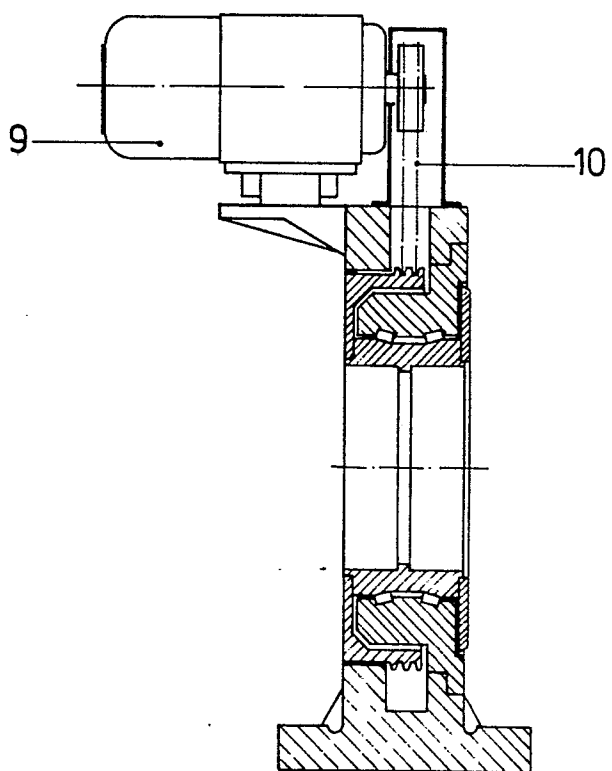
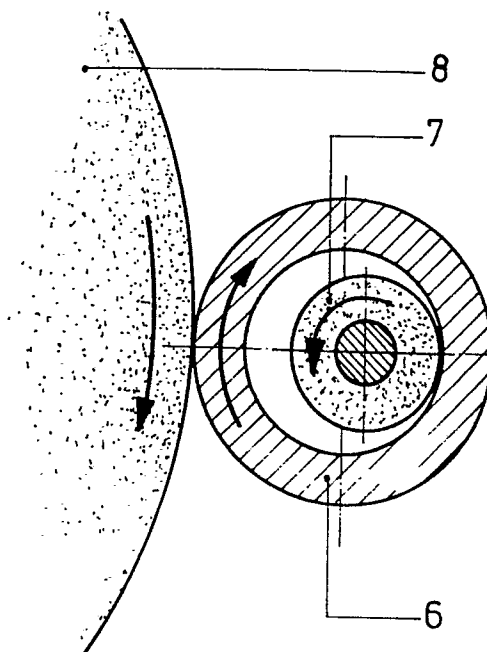
4. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
20 dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig einer Werk-
stückspindeleinheit (3) je eine aus einer Innen-
und einer Außenscheifeinheit bestehendes Bauein-
heiten-Paar angeordnet ist.

- 2 -

- 2 -

5. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Drehrichtung und An-
ordnung von Werkstück und Schleifkörper so gewählt
wird, daß sie sich an den Berührungsstellen gegen-
5 läufig bewegen.



Fig. 3Fig. 4Fig. 5

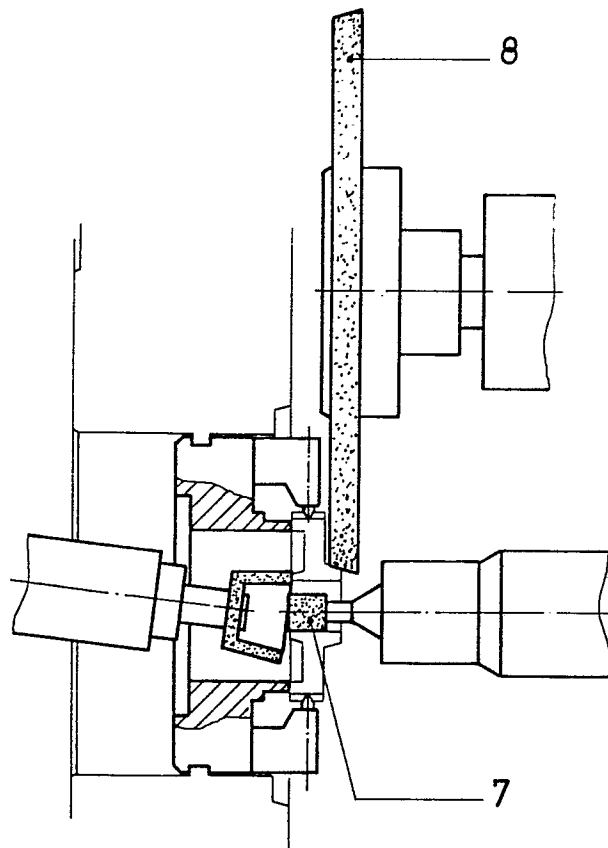


Fig. 6

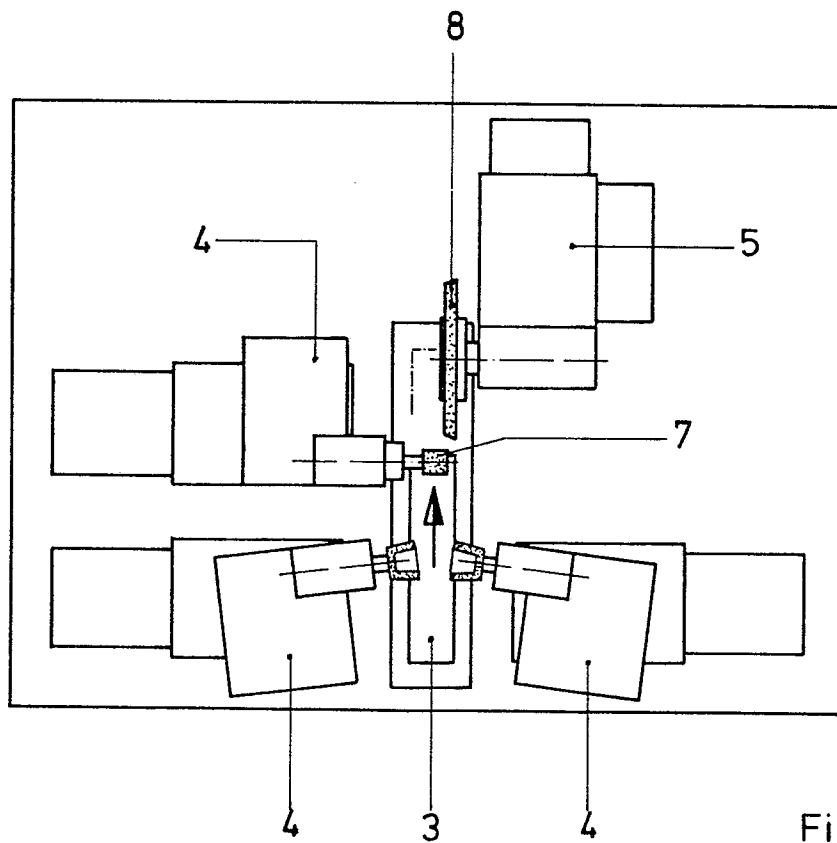


Fig. 7