



European Patent Office



EP 0 785 024 A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 13/28**

(22) Anmeldetag: 04.01.1997

(72) Erfinder:
• **Berlinger, Jörg**
6430 Schwyz (CH)

(57) Eine Vorrichtung zum Zerkleinern von festen Massen, insbesondere zum Zerkleinern von Mineral- und Sekundärrohstoffen, mit einem Gehäuse und mindestens einem in dem Gehäuse rotierenden Rotor, welcher mit einer gradzahligen Anzahl von mindestens vier symmetrisch auf seinem Umfang angeordneten Schlagleisten (4-7,20-23,30-33,40-43) bestückt ist, wird hinsichtlich ihrer zwischen einem Auswechseln der Schlagleisten vergehenden Einsatzdauer und hinsichtlich ihres Brechergebnisses erfindungsgemäß dadurch verbessert, daß die halbe Anzahl der Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist als die andere Hälfte der Anzahl der Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) und daß die Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) hoher Verschleißfestigkeit und die Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) geringerer Verschleißfestigkeit in abwechselnder Reihenfolge aufeinanderfolgend angeordnet sind.

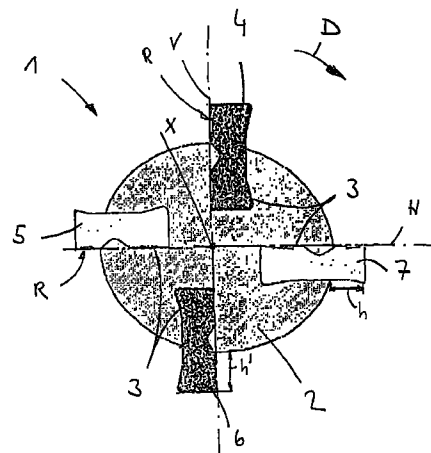


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von festen Massen mit einem Gehäuse und mindestens einem in dem Gehäuse rotierenden Rotor, welcher mit einer gradzahligen Anzahl von mindestens vier symmetrisch auf seinem Umfang angeordneten Schlagleisten bestückt ist. Vorrichtungen dieser Art werden beispielsweise zur Prallzerkleinerung von Mineral- und Sekundärrohstoffen oder bei der Prallzerkleinerung zur Aufbereitung von Baurestmassen und anderen Reststoffen, wie z. B. Schlacken eingesetzt.

Bei bekannten Vorrichtungen der voranstehend genannten Art bestehen die Schlagleisten aus jeweils dem gleichen verschleißfesten oder hochverschleißfesten Eisenwerkstoff. Dabei wird die Art des Werkstoffs der Schlagleisten und dessen Verschleißfestigkeit in Abhängigkeit von den Eigenschaften der zu brechenden Materialien, insbesondere deren Härte, Sprödigkeit und Geometrie ausgewählt. Im Laufe ihres Einsatzes sind die Schlagleisten einer erheblichen mechanischen Belastung und damit einhergehend einem erheblichen Verschleiß unterworfen. Aus diesem Grund ist es bei den bekannten Vorrichtungen vorgesehen, die Schlagleisten in bestimmten Zeitabständen auszutauschen.

Bei den bekannten Vorrichtungen ist die erzielbare Brechleistung im wesentlichen abhängig von der Größe der jeweiligen Vorrichtung. Dabei kann bei noch unverschlissenen Schlagleisten der selektive Anteil von Grobkorn über Feinkorn zu Sand im aus der Vorrichtung austretenden Brechgut über die individuell einstellbare Breite des kleinsten Spalts zwischen der Schlagleiste und der untersten dem Brechergehäuse zugeordneten Prallschwinge gesteuert werden. Eine weitere Möglichkeit, das Brechergebnis bei den bekannten Vorrichtungen zu beeinflussen, besteht in der Regelung der Drehzahl des Rotors.

Bei der praktischen Erprobung von Prallzerkleinerungsvorrichtungen der voranstehend erläuterten Art hat sich gezeigt, daß das Brechgut oftmals einen unerwünscht hohen Sandanteil bei einer gleichzeitig verminderten Durchsatzleistung aufweist. Darüber hinaus ist festgestellt worden, daß die Schlagleisten insbesondere bei der Aufgabe von großvolumigem zu zerkleinernden Brechgut zu einem ungleichmäßigen Verschleiß neigen. Dieser ungleichmäßige Verschleiß führt dazu, daß bei fortgeschrittener Einsatzdauer die bekannten Vorrichtungen nicht mehr optimal eingestellt werden können. Dies hat zur Folge, daß der Anteil an übergroßem Korn in dem gebrochenen Gut ansteigt.

Der ungleichmäßige vorzeitige Verschleiß der Schlagleisten macht es bei den bekannten Vorrichtungen in relativ kurzen Zeitabständen erforderlich, die Schlagleisten gegen neue Leisten auszutauschen. Die damit einhergehende Unterbrechung des Betriebs führt zu einer zusätzlichen Erhöhung der Betriebskosten der bekannten Vorrichtung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art hinsichtlich ihrer

zwischen einem Auswechseln der Schlagleisten vergehenden Einsatzdauer und hinsichtlich ihres Brechergebnisses zu verbessern.

Die voranstehend genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die halbe Anzahl der Schlagleisten eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist, als die andere Hälfte der Anzahl der Schlagleisten und daß die Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit und die Schlagleisten geringerer Verschleißfestigkeit in abwechselnder Reihenfolge aufeinanderfolgend angeordnet sind.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Schlagleisten in zwei Gruppen einzuteilen. Die eine Gruppe dieser Schlagleisten, nämlich die mit einer hohen Verschleißfestigkeit, hat die Aufgabe, die eigentliche Brecharbeit durchzuführen. Die andere Hälfte der Schlagleisten, von denen jeweils eine zwischen zwei benachbart angeordneten Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit angeordnet ist, hat dagegen die Aufgabe die Arbeit der Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit zu unterstützen. Diese Unterstützung besteht darin, großvolumige, zu zerkleinernde Teile zu zerkleinern, bevor diese einen Verschleiß bei den "Arbeits"-Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit bewirken können. Die geringere Verschleißfestigkeit der "Unterstützungs"-Schlagleisten führt dabei dazu, daß diese Schlagleisten früher verschleßen als die "Arbeits"-Schlagleisten. Dies wiederum hat zur Folge, daß das während des Brechvorgangs erzielte Prallverhalten mit zunehmender Abnutzung der "Unterstützungs"-Schlagleisten gerichtet wird. Damit einhergehend wird der Brechvorgang sowohl hinsichtlich der Schlagleisten als auch hinsichtlich des zu zerkleinernden Guts schonender, so daß der Sandanteil im zerkleinerten Gut geringer wird und die Durchsatzleistung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ansteigt. Da gleichzeitig die "Arbeits"-Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit einem weniger starken Verschleiß ausgesetzt sind und die "Unterstützungs"-Schlagleisten geringerer Verschleißfestigkeit bis zu einem sehr viel größeren Verschleißgrad genutzt werden können, als dies bei den bekannten Rotorbestückungen der Fall ist, steigt die zwischen jedem Auswechseln der Schlagleisten vergehenden Einsatzdauer der erfindungsgemäßen Vorrichtung an.

Eine im Hinblick auf einen schon zu Beginn des Einsatzes unverbrauchter Schlagleisten schonenden Brechvorgang optimierte Vorrichtung der erfindungsgemäßen Art ist dadurch gekennzeichnet, daß die Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit eine größere Höhe aufweisen, als die Schlagleisten geringerer Verschleißfestigkeit. Bei einem derart bestückten Rotor stehen die "Arbeits"-Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit weiter von dem Grundkörper des Rotors ab, als die "Unterstützungs"-Schlagleisten, so daß von Anfang an der Prallvorgang gerichtet erfolgt, als dies bei einer gleichen Höhe von "Arbeits"- und "Unterstützungs"-Schlagleisten der Fall ist. Bei der praktischen Erprobung der

Erfindung hat es sich in diesem Zusammenhang herausgestellt, daß besonders günstige Betriebsbedingungen beim Einsatz von unverbrauchten Schlagleisten dann erzielt werden, wenn die Höhe der Schlagleisten geringer Verschleißfestigkeit 70% bis 90% der Höhe der Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit beträgt.

In Abhängigkeit von den Eigenschaften des jeweils zu zerkleinernden Gutes sollten die Schlagleisten hoher Verschleißfestigkeit vorzugsweise aus einem hoch verschleißfesten Eisenwerkstoff, einen hoch verschleißfest-duktilen Eisenwerkstoff, einen hart-zähnen, überwiegend selbsthärtenden Eisenwerkstoff mit einem metallkarbidischen Anteil in der Matrix oder einem Eisen-Keramik-Verbundwerkstoff bestehen, welche Härtewerte zwischen 45 HRc und 67 HRc aufweisen.

Demgegenüber sollten die Schlagleisten geringerer Verschleißfestigkeit aus einem hart-zähnen, selbsthärtenden Eisenwerkstoff oder aus einem vergüteten Stahl bestehen. Dabei hat es sich im Fall der Verwendung eines Eisenwerkstoffs zur Herstellung der Schlagleisten geringerer Verschleißfestigkeit als vorteilhaft erwiesen, wenn der betreffenden Eisenwerkstoff einen Mangan-Gehalt von 12-25% und einem Chrom-Gehalt von 0,5-7% aufweist.

Vorzugsweise sollten die Schlagleisten bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusätzlich im Bereich ihrer seitlichen Enden mindestens an ihrer freien Oberseite in Richtung ihrer Querseiten abgeschrägt sein. Auf diese Weise wird verhindert, daß bei zunehmendem Verschleiß der Schlagleisten im Bereich der Schlagleistenenden vorstehende Kanten entstehen, die eine exakte Einstellung des Spaltes zwischen den Schlagleisten und der am Brechergehäuse befestigten untersten Prallschwinge behindert. Dabei hat sich bei der praktischen Erprobung der erfindungsgemäßen Vorrichtung herausgestellt, daß es günstig ist, wenn die Höhe der Abschrägung bezogen auf die Oberfläche der Oberseite der Schlagleisten und die Länge der Abschrägung gemessen in der Verlängerung der Oberfläche der Oberseite im Verhältnis 1:1 bis 1:3 zueinander stehen.

Im Hinblick auf eine leichte Auswechselbarkeit und eine Kostenersparnis ist es günstig, wenn auch die Schlagleisten bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung in bekannter Weise zweiteilig ausgeführt sind.

Eine weitere Verbesserung des Brechergebnisses läßt sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch erzielen, daß die in Arbeitsrichtung gerichtete Schlagkante der Schlagleisten in einem Radius abgerundet ist, der mindestens 5 mm beträgt und maximal gleich der Hälfte der Breite der Schlagleiste ist. Durch eine solche Abrundung der Schlagkante wird das sich beim Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung einstellende gerichtete Prallverhalten zusätzlich unterstützt. Je gerichteter dieses Prallverhalten ist, desto geringer ist der Anteil an Feinkorn im zerkleinerten Gut. Darüber hinaus wird durch die Abrundung der Schlagkante die Gefahr eines vorzeitigen Ausbrechens der Schlagkante vermindert.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Aus-

führungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Figur 1 einen in einer Vorrichtung zum Zerkleinern von beispielsweise Baurestmassen eingesetzten Rotor mit einer ersten Schlagleistenbestückung in einer seitlichen Schnittansicht;
- 10 Figur 2 den Rotor nach Figur 1 mit einer alternativen Schlagleistenbestückung in einer seitlichen Schnittansicht;
- 15 Figur 3 den Rotor nach Figur 1 mit einer weiteren Schlagleistenbestückung in einer seitlichen Schnittansicht;
- 20 Figur 4 den Rotor nach Figur 1 mit einer vierten Schlagleistenbestückung in seitlicher Schnittansicht;
- 25 Figur 5 eine Schlagleiste in perspektivischer Ansicht;
- 30 Figur 6 die Schlagleiste nach Figur 5 in einem Schnitt entlang der Schnittlinie I-I in teilweiser Ansicht.

Ein zum Einsatz in einer weiter nicht gezeigten Vorrichtung zum Zerkleinern von Baurestmassen bestimmter Rotor 1 weist insgesamt vier sich coaxial zur Drehachse X des Rotors 1 sich erstreckende, in den Grundkörper 2 des Rotors 1 eingeformte Aufnahmen 3 auf, in denen Schlagleisten 4,5,6,7 über nicht gezeigte Befestigungselemente lösbar gehalten sind. Die Schlagleisten 4,5,6,7 sind dabei sowohl hinsichtlich der in Figur 1 Vertikalen V als auch hinsichtlich der in Figur 1 gezeigten Horizontalen H symmetrisch derart angeordnet, daß die der Drehrichtung D des Rotors 1 abgewandte Rückseite R der Schlagleisten 4,5,6,7 jeweils an die Achsen V, H angrenzt.

Die gegenüberliegend angeordneten Schlagleisten 4,6 bestehen aus einem hoch verschleißfesten-duktilen Eisenwerkstoff. Diese Schlagleisten 4,6 hoher Verschleißfestigkeit sind die "Arbeits"-Schlagleisten, welche die eigentliche Prallarbeit leisten. Die jeweils zwischen den Schlagleisten 4,6 angeordneten Schlagleisten 5,7 bestehen dagegen aus einem hart-zähnen, vornehmlich selbsthärtenden Eisenwerkstoff, und weisen eine geringere Verschleißfestigkeit auf. Die Schlagleisten 5,7 bilden die "Unterstützungs"-Schlagleisten, welche zu einem früheren Zeitpunkt verschleifen als die Schlagleisten 4,6.

Die "Unterstützungs"-Schlagleisten 5,7 weisen eine frei über den Umfang des Grundkörpers 2 des Rotors 1 hinausragende Höhe h auf, die etwa 80% der Höhe h' beträgt, um die die Schlagleisten 4,6 hoher Verschleißfestigkeit über den Umfang des Grundkörpers 2 des Rotors 1 hinausragen.

Jede der Schlagleisten 4,5,6,7 ist im Bereich der seitlichen Enden E ihrer Oberseite O und ihrer Unterseite U in Richtung zu der jeweiligen Querseite Q abgeschrägt. Dabei beträgt das Verhältnis der Höhe, um welche die Kante zwischen der Seitenfläche Q und der abgeschrägten Fläche F tiefer liegt als die Oberfläche der Oberseite O, und die in Fortsetzung der Oberfläche der Oberseite O gemessene Länge L der Schrägfläche 1:3.

Die Schlagkante S zwischen der Oberseite O und der Vorderseite F der Schlagleisten 4,5,6,7 ist jeweils in einem Radius r abgerundet, der mindestens 5 mm beträgt und maximal gleich der Hälfte der Breite B der Schlagleisten 4,5,6,7 ist.

Die in Figur 1 gezeigte und voranstehend erläuterte Schlagleistenbestückung des Rotors 1 eignet sich besonders zur Zerkleinerung von Mineralrohstoffen, Naturstein und für die Aufbereitung von Sekundärrohstoffen, wie z. B. Klinker und Baurestmassen. Im Unterschied dazu ist bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Rotor 1 mit "Arbeits"-Schlagleisten 20,21 bestückt, welche aus einem hoch verschleißfesten-duktilen Eisenwerkstoff bestehen. Die "Unterstützungs"-Schlagleisten 22,23 sind dagegen aus einem hart-zähen, vornehmlich selbsthärtenden Eisenwerkstoff geringerer Verschleißfestigkeit hergestellt. Eine solche Schlagleistenbestückung eignet sich insbesondere zur Aufbereitung von Mineralrohstoffen, wie Naturstein, sowie für die Aufbereitung von Sekundärrohstoffen und Baurestmassen ohne metallische Bestandteile.

Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Rotor 1 mit "Arbeits"-Schlagleisten 30,31 aus hoch verschleißfestem Eisenwerkstoff mit ausgeprägter Duktilität und mit "Unterstützungs"-Schlagleisten 32,33 bestückt, die aus einem hart-zähen, überwiegend selbsthärtenden Eisenwerkstoff gefertigt sind. Eine derartige Schlagleistenbestückung eignet sich insbesondere für die Aufbereitung von unsortierten Baurestmassen mit metallischen Bestandteilen bei einer größtmöglichen Größe der zu zerkleinernden Massenteile.

Bei der in Figur 4 gezeigten Bestückung des Rotors 1 sind schließlich die "Arbeits"-Schlagleisten 40,41 aus einem hart-zähen, überwiegend selbsthärtenden Eisenwerkstoff mit einem ausgeprägten metallkarbidischen Anteil in der Matrix hergestellt, während die "Unterstützungs"-Schlagleisten aus einem selbsthärtenden hart-zähen Material hergestellt sind. Diese Bestückung des Rotor 1 ist insbesondere zur Aufbereitung von stark armiertem Beton beim Recycling von Baurestmassen geeignet.

Die in den Figuren 2,3,4 gezeigten Schlagleisten 20-23,30-33,40-43 stimmen hinsichtlich ihrer Formgebung, ihren Abmessung und ihrer Funktion mit den voranstehend im einzelnen erläuterten Schlagleisten 4,5,6,7 überein, die in Figur 1 gezeigt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von festen Massen, insbesondere zum Zerkleinern von Mineral- und Sekundärrohstoffen, mit einem Gehäuse und mindestens einem in dem Gehäuse rotierenden Rotor, welcher mit einer gradzahligen Anzahl von mindestens vier symmetrisch auf seinem Umfang angeordneten Schlagleisten (4-7,20-23,30-33,40-43) bestückt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die halbe Anzahl der Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) eine höhere Verschleißfestigkeit aufweist als die andere Hälfte der Anzahl der Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) und daß die Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) hoher Verschleißfestigkeit und die Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) geringerer Verschleißfestigkeit in abwechselnder Reihenfolge aufeinanderfolgend angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) hoher Verschleißfestigkeit eine größere Höhe aufweisen als die Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) geringerer Verschleißfestigkeit.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe (h) der Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) geringer Verschleißfestigkeit 70-90% der Höhe (h') der Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) hoher Verschleißfestigkeit beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) hoher Verschleißfestigkeit aus einem hochharten Eisenwerkstoff, einem hochverschleißfest-duktilen Eisenwerkstoff, einem hart-zähen, überwiegend selbsthärtenden Eisenwerkstoff mit einem metallkarbidischen Anteil in der Matrix oder einem Eisen-Keramik-Verbundwerkstoff mit Härtewerten zwischen 45HRc und 67HRc bestehen.
5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) geringerer Verschleißfestigkeit aus einem hart-zähen, selbsthärtenden Eisenwerkstoff bestehen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkstoff der Schlagleisten (5,7,22,23,32,33,42,43) einen Mangan-Gehalt von 12-25% und einen Chrom-Gehalt von 0,5-7% aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlagleisten

(5,7,22,23,32,33,42,43) geringerer Verschleißfestigkeit aus einem vergüteten Stahl bestehen.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlagleisten (4-7,20-23,30-33,40-43) im Bereich ihrer seitlichen Enden (E) mindestens an ihrer Oberseite (O) in Richtung ihrer Querseiten (Q) angeschrägt sind. 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe (T) der Abschrägung bezogen auf die Oberfläche der Oberseite (O) und die Länge (L) der Abschrägung (F) gemessen in der Verlängerung der Oberfläche der Oberseite (O) im Verhältnis 1:1 bis 1:3 zueinander stehen. 10 15
10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schlagleisten (4-7,20-23,30-33,40-43) zweiteilig ausgeführt sind. 20
11. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in Arbeitsrichtung (D) gerichtete Schlagkante (S) der Schlagleisten (4,6,20,21,30,31,40,41) in einem Radius (r) 25

30

35

40

45

50

55

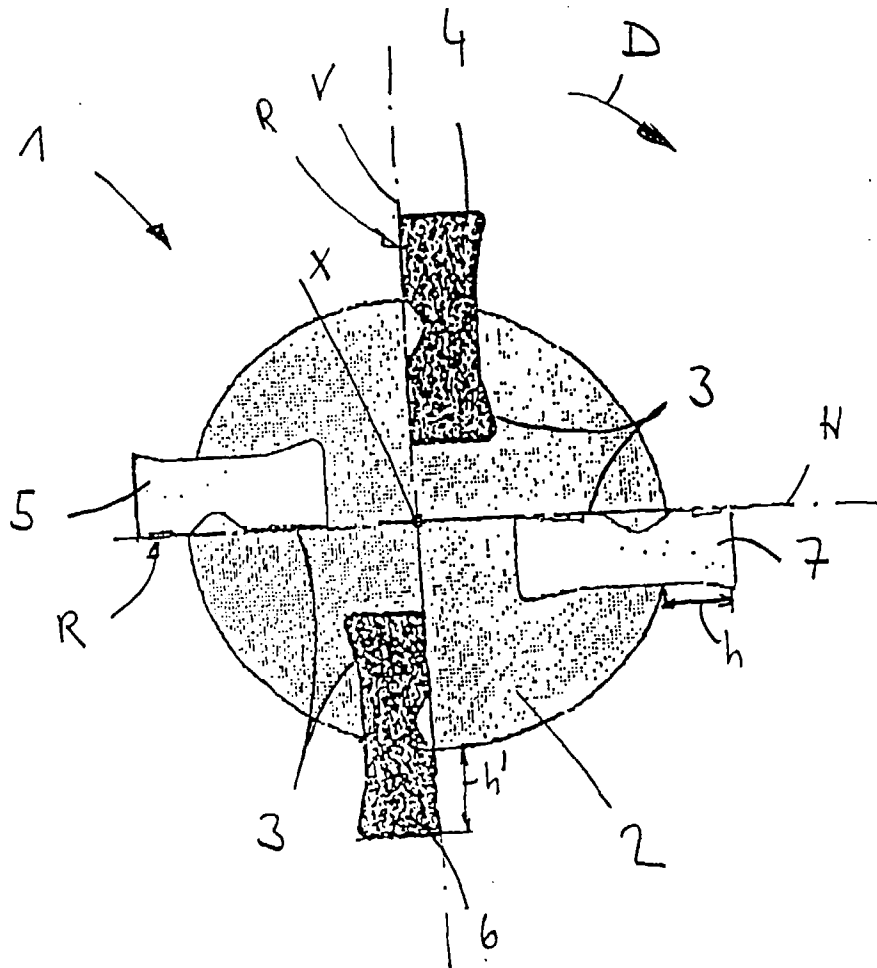


Fig. 1

Fig. 2

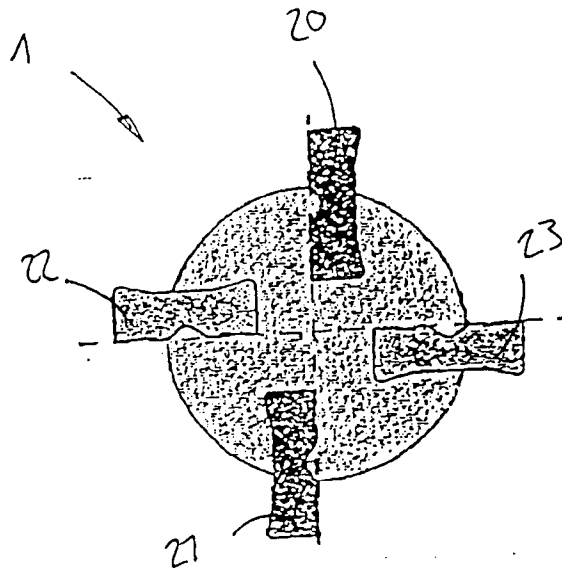


Fig. 3

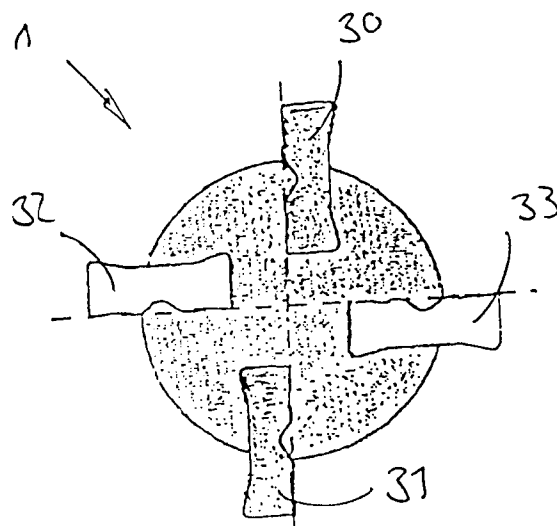
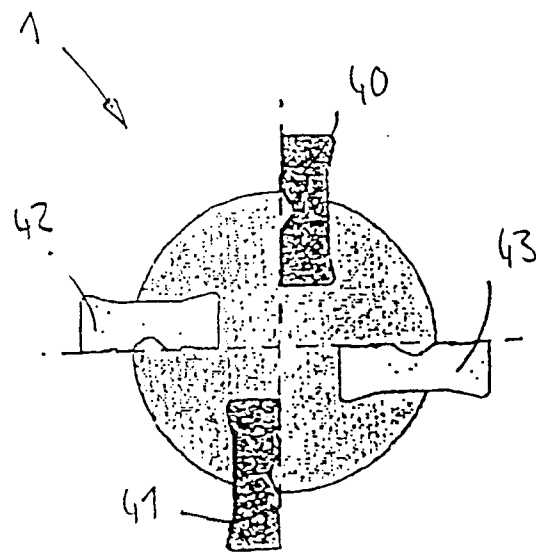
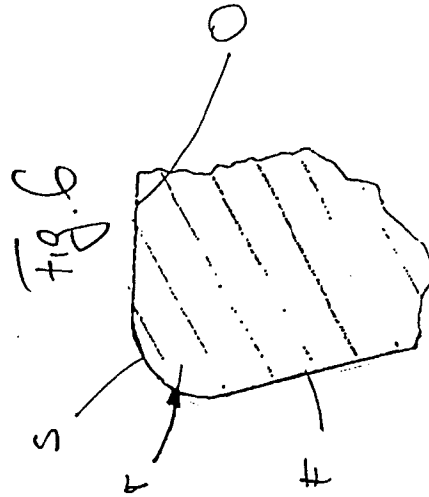
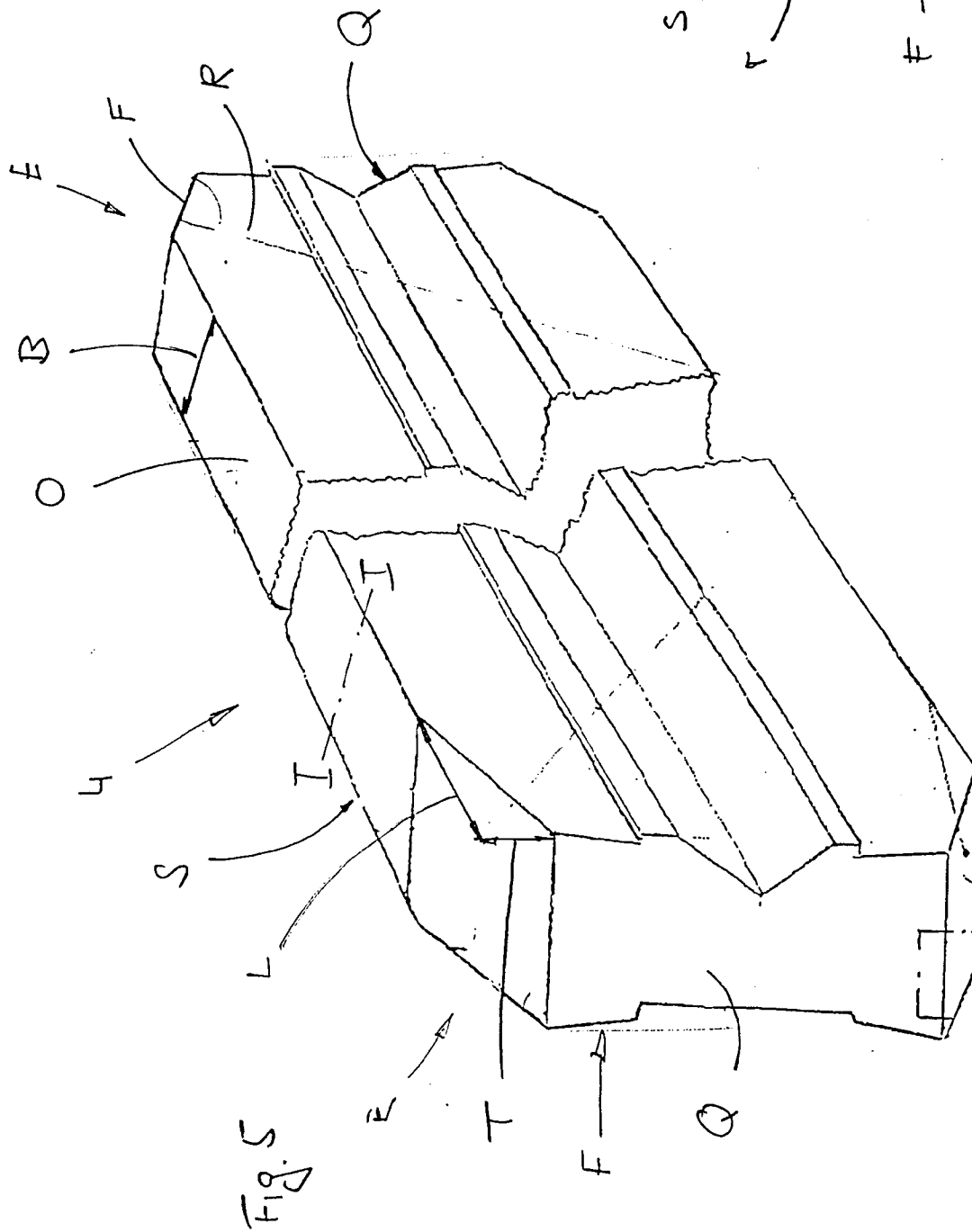


Fig. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 0086

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 3 847 362 A (K.B. LOWE) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * ---	1	B02C13/28
A	DE 32 44 193 A (SCHWABENKIES EGGER GMBH.) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE 94 05 865 U (UMWELT-TECHNICS-NORD GMBH.) * Seite 8, Absatz 6 - Seite 9, Absatz 1; Abbildung 1 * ---	1	
A	FR 1 508 316 A (COMPAGNIE FRANÇAISE BLAW-KNOX) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US 3 880 369 A (F. KUNSTOVNY) * das ganze Dokument * -----	1,4-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B02C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		24.März 1997	
Prüfer		Verdonck, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)