



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 048 353 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(51) Int. Cl.⁷: **B02C 18/14**, B02C 18/18,
B02C 18/22

(21) Anmeldenummer: **00107373.3**

(22) Anmeldetag: **05.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **30.04.1999 DE 29907499 U**

(71) Anmelder:
**Weima Maschinenbau GmbH
74358 Ilsfeld (DE)**

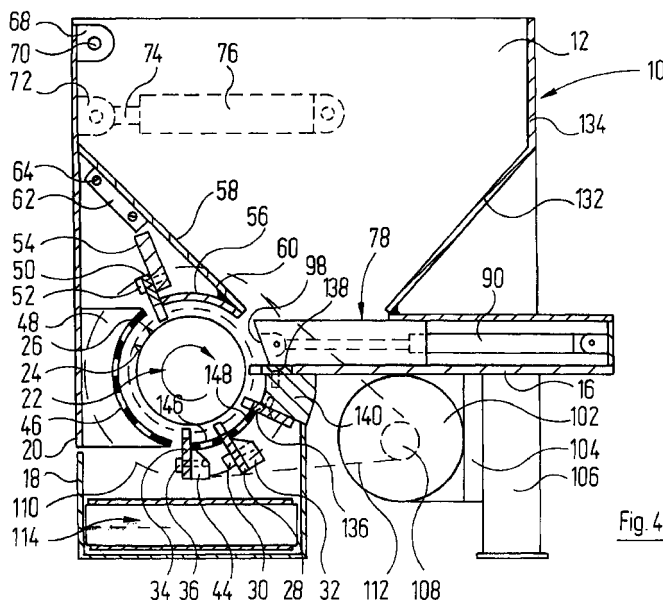
(72) Erfinder: **Rössler, Peter
74360 Ilsfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Ostertag, Reinhard
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)**

(54) **Zerkleinerungsmaschine**

(57) Bei einer Zerkleinerungsmaschine sind um einen Zerkleinerungsrotor (22) mehrere mit dem Zerkleinerungswerkzeugen (24) des Zerkleinerungsrotors (22) zusammenarbeitende Gegenmesser (28, 34, 136, 138) vorgesehen, welche unter einem Winkelabstand von bevorzugt 20 bis 40° aufeinanderfolgen. Damit wird

erreicht, daß bei einem in Drehrichtung vorne liegenden Gegenmesser noch nicht ausreichend zerkleinertes Material beim Passieren eines in Drehrichtung nachfolgenden Gegenmessers weiter zerkleinert wird.



EP 1 048 353 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Zerkleinerungsmaschinen sind in unterschiedlicher Form im Handel erhältlich. Sie zerlegen das zu zerkleinernde Material in einzelne Materialstücke mit im wesentlichen gleich großen Abmessungen. Das zerkleinerte Material kann leichter gelagert werden und auch leichter einer Wiederverwendung zugeführt werden.

[0003] Durch die vorliegende Erfindung soll eine Zerkleinerungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weitergebildet werden, daß die Schneidleistung erhöht wird.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Zerkleinerungsmaschine mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Zerkleinerungsmaschine hat man mindestens zwei benachbarte Gegenmesser, welche mit dem Zerkleinerungsrotor arbeiten. Materialstücke, welche durch Zusammenarbeiten des Zerkleinerungsrotors mit dem ersten Gegenmesser schon zerkleinert wurden oder vom Zerkleinerungsrotor durch das erste Gegenmesser hindurchgetragen wurden, jedoch noch nicht die gewünschte Endgröße erreicht haben, können durch Zusammenarbeiten des Zerkleinerungsrotors mit dem dem ersten Gegenmesser benachbarten zweiten Gegenmesser zerkleinert werden. Dabei macht man davon Gebrauch, daß die durch das erste Gegenmesser hindurchbewegten Materialstücke sich auf dem Weg vom ersten zum zweiten Gegenmesser umlagern, so daß sie eine Lage einnehmen, in der sie durch Zusammenarbeiten des Zerkleinerungsrotors mit den zweiten Gegenmesser weiter zerkleinert werden. Auf diese Weise wird der Durchsatz der Zerkleinerungsmaschine verbessert.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0007] Sieht man gemäß Anspruch 2 oder 3 mehr benachbarte Gegenmesser vor, so ist die Wahrscheinlichkeit weiter verkleinert, daß die hinter der Gegenmesseranordnung erhaltenen Materialstücke noch nicht die gewünschte Endgröße haben.

[0008] Winkelabstände zwischen den benachbarten Gegenmessern, wie sie im Anspruch 3 angegeben sind, erlauben es, die Gegenmesseranordnung insgesamt kompakt zu bauen, so daß um den Zerkleinerungsrotor herum noch ausreichend Platz für ein Lochsieb bleibt. Umgekehrt haben die durch ein Gegenmesser hindurchtretenden Materialstücke noch ausreichend Zeit, sich anders zu orientieren, so daß sie beim Passieren des nächsten Gegenmessers zusätzlich zerkleinert werden.

[0009] Bei einer Zerkleinerungsmaschine gemäß Anspruch 4 ist gewährleistet, daß die erhaltenen zerkleinerten Materialstücke eine vorgegebene Größe

nicht überschreiten.

[0010] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 ist im Hinblick darauf von Vorteil, möglichst ein Zurückfördern nicht ausreichend zerkleinerten Materials zum Einzugsbereich des Zerkleinerungsrotors zu vermeiden.

[0011] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 6 gewährleistet, daß noch nicht ausreichend zerkleinertes Material nicht zwischen den einzelnen Gegenmessern der Anordnung benachbarter Gegenmesser hindurchfallen kann.

[0012] Bei flächigen zähen Materialien ist es wesentlich, daß diese Materialien in spezieller Weise dem Eingriffsbereich zwischen Zerkleinerungsrotor und Gegenmesser zugeführt werden. Durch die gemäß Anspruch 7 vorgesehene den Zerkleinerungsrotor überdeckende Zuführwand wird verhindert, daß sich das zu zerkleinernde Material schon gegen die lichte Kontur des Zerkleinerungsrotors legt, bevor der Schieber zum Einsatz kommt. Durch eine solche frühzeitige Kontakteinstellung zwischen dem zu zerkleinernden Gut und dem Zerkleinerungsrotor würde dem zu zerkleinernden Gut Gelegenheit gegeben, sich so umzuorientieren, daß sich der Zerkleinerungsrotor unter dem zu zerkleinernden Gut hindurchdrehen kann. Bei der Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 7 befindet sich das zu zerkleinernde Gut dann, wenn es von der Zuführwand herunterrutscht, schon im vom Schieber durchlaufenen Weg. Das in Kontakt kommende zu zerkleinernde Gutes mit der Umfangsfläche des Schneidrotors erfolgt gleich von Anfang an kraftschlüssig, so daß das zu zerkleinernde Material nicht ausweichen kann und sich nicht umlagern kann. Durch die angegebene Relativlage zwischen dem vom Schieber durchlaufenen Weg und der Ebene der Zuführwand wird erreicht, daß auf das zu zerkleinernde Gut eine große Bewegungskomponente in radialer Richtung auf den Umfang des Schneidrotors zu erzeugt wird.

[0013] Eine Geometrie, wie sie im Anspruch 8 angegeben ist, führt zu besonders guter Schneidleistung, insbesondere im Zusammenhang mit flächigen Kunststoffzeugnissen wie Röntgenfilmen und Verkleidungselementen, wie sie für Dachhimmel und andere Innenflächen eines Kraftfahrzeuges verwendet werden.

[0014] Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 erhält man ein im wesentlichen radiales Zustellen des zu zerkleinernden Gutes gegen die Umfangsfläche des Rotors.

[0015] Den letztgenannten Vorteil erhält man gemäß Anspruch 10 auch dann, wenn der verschwenkbare eine kreisbogenförmige Mittenachse aufweisende Schieber noch von seiner Endstellung entfernt ist, da die radiale Zustellung durch die das zu zerkleinernde Gut vor dem Zerkleinerungsrotor abstützende kreisbogenförmige Bodenwand gewährleistet ist.

[0016] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 11 gestattet ein Bewegen des Schiebers bis in unmittelbare Nähe der Umfangsfläche des Zerkleiner-

rungsrotors. Die im wesentliche konkave Ausbildung der freien Stirnfläche des Schiebers ist auch im Hinblick auf ein sicheres Erfassen von Zerkleinerungsgut von Vorteil.

[0017] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 12 dient einem direkten Zurückfördern vom Lochsieb nicht durchgelassenen Materiales für eine Nachzerkleinerung, ohne daß sich dieses Material mit noch nicht zerkleinertem Material nennenswert vermischt.

[0018] Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 13 verhindert es bei sehr flachem blattähnlichen Material wie Röntgenfilmen, daß sich das Material glatt gegen eine Begrenzungsfläche des Schiebers löst, von wo es dann nur schwierig wieder abzulösen ist. Durch das Vorsehen von Leisten auf mindestens einer der Begrenzungsfläche des Schiebers bleiben derartige blattähnliche Materialien für die vom Zerkleinerungsrotor getragenen Werkzeug angreifbar.

[0019] Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1: einen Längsmittelschnitt durch eine Schneidmühle zum Zerkleinern von flachen Kunststoffprodukten;

Figur 2: eine Aufsicht auf einen Teil des vorderen Endes eines Schiebers der in Figur 1 gezeigten Schneidmühle;

Figur 3: eine vergrößerte axiale Schnittansicht durch einen einem Werkzeug benachbarten Abschnitt eines Schneidrotors;

Figur 4: eine ähnliche Ansicht wie Figur 1, in welcher jedoch eine Zerkleinerungsmaschine mit linear verfahrbarem Schieber wiedergegeben ist, die auch mit anderen Zerkleinerungswerkzeugen und Gegenmessern bestückt ist; und

Figur 5: eine Aufsicht auf einen Ausschnitt des Eingriffsbereiches des Zerkleinerungsrotors und eines Gegenmessers der Zerkleinerungsmaschine nach Figur 4.

[0020] Die in Figur 1 gezeigte Schneidmühle hat ein insgesamt mit 10 bezeichnetes Gehäuse, zu welchem Seitenwände 12, eine Deckenwand 14, eine kreisbogenförmige Bodenwand 16, ein unterer als Sammelrinne ausgebildeter Gehäuseabschnitt 18 und eine als Klappe ausgebildete Vorderwand 20 gehören.

[0021] Im Inneren des Gehäuses 10 ist durch nicht näher gezeigte Lager ein insgesamt mit 22 bezeichneter Schneidrotor 22 gelagert. Dieser trägt auf seiner Umfangsfläche eine Vielzahl von in Umfangsrichtung

und axialer Richtung gegeneinander versetzten Werkzeugen 24, die jeweils eine zur Achse des Schneidrotors 22 im wesentlichen parallele Schneidkante 26 aufweisen.

[0022] Die Werkzeuge 24 arbeiten mit einem ersten Gegenmesser 28 zusammen, welches beim unteren, in der Zeichnung links gelegenen Ende der kreisbogenförmigen Bodenwand 16 angeordnet ist. Das Gegenmesser 28 ist mittels Schrauben 30 an einer Traverse 32 des Gehäuses 10 befestigt, die sich zwischen den beiden Seitenwänden 12 erstreckt und zugleich zur Versteifung des Gehäuses dient.

[0023] Um einen Winkel von etwa 30° in Drehrichtung des Schneidrotors 22 hinter dem Gegenmesser 28 angeordnet ist ein zweites Gegenmesser 34 vorgesehen, welches mittels Schrauben 36 an einem leistenförmigen Messerträger 38 befestigt ist. Der Messerträger 38 ist um gehäusefeste Stifte 40 verschwenkbar und mittels weiterer Schrauben 42 an einer Traverse 44 in der in Figur 1 gezeigten Arbeitsstellung arretierbar.

[0024] In Drehrichtung des Schneidrotors 22 gesehen hinter dem zweiten Gegenmesser 34 ist ein Lochsieb 46 angeordnet, welches teilzylindrisch und zum Schneidrotor 22 coaxial ist. Das Lochsieb 46 ist von passenden Tragplatten 48 getragen, die ihrerseits an der Vorderwand 20 des Gehäuses 10 festgeschweißt sind.

[0025] In Drehrichtung gesehen hinter dem Lochsieb 46 ist ein drittes Gegenmesser 50 vorgesehen, welches mittels Schrauben 52 an einer Traverse 54 befestigt ist, die sich ebenfalls zwischen den Seitenwänden 12 erstreckt und das Gehäuse 10 versteift.

[0026] In Drehrichtung gesehen hinter der Traverse 54 ist eine teilzylindrische Führungswand 56 vorgesehen, die gleichen Radius hat wie das Lochsieb 46 und ebenfalls zum Schneidrotor 22 coaxial ist.

[0027] Die Führungswand 56 ist an das freie Ende einer Zuführungswand 58 bei 60 angeschweißt. Die Zuführungswand 58 hat ihrerseits seitliche Lappen 62, mit welchen sie über Schrauben 64 an den Seitenwänden 12 befestigt ist.

[0028] Das obere Ende der Zuführungswand 58 fluchtet mit der Unterkante eines Beschickungsfensters 66, welches in der Vorderwand 20 bei deren oberem Ende vorgesehen ist.

[0029] Die Vorderwand 20 hat bei ihrem oberen Ende seitliche Laschen 68, die auf Lagerstiften 70 gelagert sind.

[0030] Eine weitere Lasche 72 der Vorderwand 20, die hinter der Seitenwand 12 liegt, ist gelenkig mit einer Kolbenstange 74 eines doppelt wirkenden Arbeitszylinders 76 verbunden. Auf diese Weise kann die Vorderwand 20 aus der in Figur 1 gezeigten Schließstellung in eine im Uhrzeigersinne verschwenkte Offenstellung bewegt werden, wobei das Lochsieb 46 zugleich vom Schneidrotor 22 abgehoben wird. In der Offenstellung besteht somit ein Zugang zum Schneidrotor 22, um dort etwa festgeklebtes Zerkleinerungsgut zu lösen oder

Werkzeug 24 zu warten oder auszutauschen.

[0031] In der Offenstellung der Vorderwand 20 besteht auch ein guter Zugang zum zweiten Gegenmesser 34 und zum dritten Gegenmesser 50. Nach Lösen der Schrauben 42 und Verschwenken des Mes-
5 serträgers 38 auf den Stiften 40 besteht dann auch ein Zugang zum ersten Gegenmesser 28, welches so von der Vorderseite der Zerkleinerungsmaschine her gewartet und ausgetauscht werden kann.

[0032] Über der kreisbogenförmigen Bodenwand 16 ist ein passend kreisbogenförmiger Schieber 78 bewegbar. Hierzu ist das hintere Ende des als Kasten-
10 bauteil ausgebildeten Schiebers 78 mit einem Schwenkarm 80 fest verbunden, dessen zweites Ende auf einer Welle 88 sitzt, die über wieder nicht näher gezeigte Lager an den Seitenwänden 12 gelagert ist.

[0033] An einem vor der Zeichenebene zu denken-
den Ende der Welle 82 ist ein schematisch in Figur 1 gestrichelt eingezeichneter Antriebsarm 84 drehtest befestigt. Der Antriebsarm 84 ist über einen Gelenkstift
20 86 mit einer Kolbenstange 88 eines doppelt wirkenden hydraulischen Arbeitszylinders 90 verbunden, dessen zweites Ende über einen Gelenkstift 92 an der über der Zeichenebene zu denkenden der Seitenwände 12 fest-
gelegt ist.

[0034] Mit der Oberseite des Schiebers 78 arbeiten zwei Führungswände 94 im Gleitspiel zusammen, die gleich gekrümmt sind und sich im wesentlichen über die
25 gesamte Breite der Zerkleinerungsmaschine erstrecken, wobei ihre innenliegenden Ränder jedoch einen Schlitz belassen, durch welchen der Schwenkarm 80 hindurchgeführt ist. Die unteren Enden der Führungswände 94 begrenzen zusammen mit dem unteren Ende der Zuführwand 58 eine Durchlaßöffnung 96 für zu zer-
kleinerndes Gut, welches über das Beschickungsfenster 66 in die Zerkleinerungsmaschine gegeben wird und über die Zuführwand 58 unter Schwerkrafteinwirkung nach unten rutscht.

[0035] Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist die Zuführwand 58 unter einem Winkel von etwa 45° zur
40 Horizontalen angestellt. Man hat also einen hohen Neigungswinkel der Zuführwand, so daß auch Kunststoffmaterialien mit verhältnismäßig hohem Reibungskoeffizienten durch die Schwerkraft sicher zum unteren Ende der Zuführwand 58 geleitet werden.

[0036] Das untere Ende der Zuführwand 58 endet kurz über der Bahn, welche die Oberseite des Schiebers 78 durchläuft.

[0037] Eine Stirnwand 98 des Schiebers 78 ist so geknickt, daß man zwei Hälften der Stirnwand erhält,
50 die im wesentlichen tangential zur lichten Kontur des Schneidrotors 22 verlaufen, wenn der Schieber 78 in seiner in Figur 1 dargestellten vordersten Endlage steht.

[0038] Ferner sind die Oberseite, die Unterseite
55 und die Stirnwand 98 des Schiebers 78 mit niederen Leisten 100 besetzt, die in der Praxis eine Breite von etwa 5 cm und eine Höhe von etwa 0,5 cm haben kön-

nen.

[0039] Die Leisten 100 verhindern, daß sich Röntgenfilme oder anderes flächiges zu zerkleinerndes Material über eine große Fläche hinweg gegen die
5 Außenfläche des Schiebers 78 legen und hieran festhaften.

[0040] Wie aus der Zeichnung ersichtlich, steht bei der dargestellten Geometrie der Weg, auf dem sich der Schieber 78 bewegt, in der Nachbarschaft der unteren
10 Enden der Führungswände 94 im wesentlichen senkrecht auf derjenigen Ebene, die durch die Zuführwand 58 vorgegeben ist. Der Winkel w zwischen der Ebene der Zuführwand 58 und der Bewegungsrichtung des vorderen Endes des Schiebers 78 nimmt ausgehend
15 von der hinteren Schieberendstellung dann ab. An dem Punkt, wo sich der Weg des Schiebers 78 und die Ebene der Zuführwand 58 schneiden beträgt der Winkel w zwischen Ebene und Bewegungsrichtung des Schiebers etwa 70°. In der in der Zeichnung wiedergegebenen vorderen Endstellung des Schiebers 78 ist der Winkel w nochmals verkleinert. In keiner Stellung des Schiebers 78 ist jedoch der Winkel zwischen der Bewegungsrichtung der Stirnwand 98 und der Ebene der Zuführwand 58 kleiner als 45°. Auf diese Weise ist
25 gewährleistet, daß das zu zerkleinernde Gut mit einer großen senkrecht auf der Ebene der Zuführwand 58 stehenden Bewegungskomponente von der Stirnwand 98 des Schiebers 78 erfaßt wird.

[0041] Zum Drehen des Schneidrotors 22 ist ein Elektromotor 102 vorgesehen, der auf einer Traverse
30 104 sitzt, die sich zwischen zwei hinteren Füßen 106 des Gehäuses 10 erstreckt. Über eine mit der Motorwelle verbundene Riemenscheibe 108 und eine demgegenüber großen Durchmesser aufweisende mit der Welle des Schneidrotors 22 verbundene Riemenscheibe 110 sowie einen über diese beiden Riemenscheiben laufenden Riemensatz 112 wird der Schneidrotor 22 angetrieben.

[0042] Unterhalb des Lochsiebes 46 ist ein Bandförderer 114 vorgesehen, welcher das durch das Lochsieb 46 fallende zerkleinerte Gut in seitlicher Richtung aus dem Gehäuse 10 austrägt.

[0043] Die oben beschriebene Zerkleinerungsmaschine arbeitet folgendermaßen:

[0044] Durch einen ansteigenden Bandförderer oder ein geeignetes anderes Fördermittel wird zu zer-
45 kleinerndes Gut in Richtung des Pfeiles 116 durch das Beschickungsfenster 66 zugeführt. Das zu zerkleinernde Gut rutscht auf der Zuführwand 58 nach unten. In der in Figur 1 gezeigten vordersten Endstellung des Schiebers 78 staut sich das zu zerkleinernde Gut an dessen Oberseite.

[0045] Durch Ausfahren der Kolbenstange 74 des Arbeitszylinders 76 wird dann der Schieber 78 entgegen dem Uhrzeigersinne verschwenkt, bis seine Stirn-
55 wand 98 eine mit dem unteren Ende der Führungswände 94 fluchtende hintere Endstellung erreicht hat. Mit dem Zurückfahren des Schiebers 78

rutscht zu zerkleinerndes Gut über die Zuführwand 58 nach unten und gegen die gekrümmte Bodenwand 16. Hierbei kommt der größte Teil des herabrutschenden Zerkleinerungsgutes mit dem Umfang des Schneidrotors 22 noch nicht in Berührung.

[0046] Wird nun der Schieber 78 durch Einfahren der Kolbenstange 74 des Arbeitszylinders 76 im Uhrzeigersinne verschwenkt, so drückt die Stirnwand 98 das vor ihr liegende und durch die Bodenwand 16 nach unten abgestützte Zerkleinerungsgut in im wesentlichen radialer Richtung gegen die Umfangsfläche des Schneidrotors 22. Dieser nimmt das radial zugestellte Zerkleinerungsgut mit. Das Zerkleinerungsgut wird durch Eingriff der Werkzeug 24 zunächst mit dem ersten Gegenmesser 28 und dann mit dem zweiten Gegenmesser 34 zerschnitten. Die erhaltenen kleinen Materialstücke werden von dem Schneidrotor 22 über das Lochsieb 46 bewegt, wo ausreichend zerkleinerte Stücke durch die Löcher hindurchfallen und auf den Bandförderer 114 fallen.

[0047] Noch nicht ausreichend zerkleinerte Materialstücke werden dann durch die Werkzeug 24 und das dritte Gegenmesser 50 zerkleinert und die so erhaltenen Materialstücke werden zwischen der Außenfläche des Schneidrotors 22 und der Unterseite der Führungswand 56 weitergetragen, ohne daß sie sich nennenswert mit dem auf der Zuführwand 58 befindlichen nicht zerkleinerten Material vermischen. Sie werden dann zusammen mit durch die Stirnwand 98 des Schiebers 78 geführtem Material wieder an den Gegenmesser 28 und dem Gegenmesser 34 vorbeigeführt und fallen dann durch das Lochsieb 46.

[0048] Figur 3 zeigt Einzelheiten der Befestigung der Werkzeug 24. Ein Kern 118 des Schneidrotors 22 trägt an jeder Messer-Befestigungsstelle einen Ansatz 120, in welchem eine Gewindebohrung 122 vorgesehen ist, die in Umfangsrichtung verläuft. Das Messer 24 liegt an einer radialen Stirnfläche 124 des Ansatzes 120 an und ist unter Verwendung einer Schraube 126 und eines Druckstückes 128 mit dem Ansatz 120 verspannt.

[0049] Bei der Zerkleinerungsmaschine nach den Figuren 4 und 5 sind Bauelemente, die oben stehend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 schon in funktionsäquivalenter Weise beschrieben wurden, wieder mit denselben Bezugszeichen versehen. Diese Bauteile brauchen nachstehend nicht im einzelnen nochmals detailliert beschrieben zu werden.

[0050] Der Schieber 78 ist nun über einer ebenen Bodenwand 16 verschiebbar und wird durch einen doppelt wirkenden Arbeitszylinder 90 bewegt, der zum Teil im Inneren des Schiebers 78 Aufnahme findet, zum Teil innerhalb einer Verlängerung 130 des Gehäuses 10 Aufnahme findet. Vom in Figur 4 links gelegenen Ende der Verlängerung 130 läuft eine zweite Zuführwand 132 nach oben zu einer Rückwand 134 des Gehäuses 10, so daß dessen Innenraum im wesentlichen die Form eines Trichters hat.

[0051] Die Zerkleinerungsmaschine nach den Figu-

ren 4 und 5 hat weitere Gegenmesser 136, 138, die in Drehrichtung gesehen vor dem Gegenmesser 28 angeordnet sind und von einer Traverse 140 getragen und an dieser mit Senkkopfschrauben befestigt sind.

[0052] Die Gegenmesser 28, 34, 50, 136 und 138 haben einzelne in Aufsicht gesehen dreieckige Zähne 142, wie aus Figur 5 ersichtlich. Ähnlich haben die Zerkleinerungswerkzeuge 24, die vom Zerkleinerungsrotor 22 auf wendelförmigen Linien getragen sind, eine V-förmige Schneidkante, wozu die Schneidwerkzeuge 24 jeweils quadratische Randkontur haben und in eingefräste V-förmige Taschen 144 des Zerkleinerungsrotors 22 eingesetzt sind.

[0053] Auf diese Weise erhält man zickzackförmige Eingriffslinien zwischen dem Zerkleinerungsrotor 22 und den Gegenmessern.

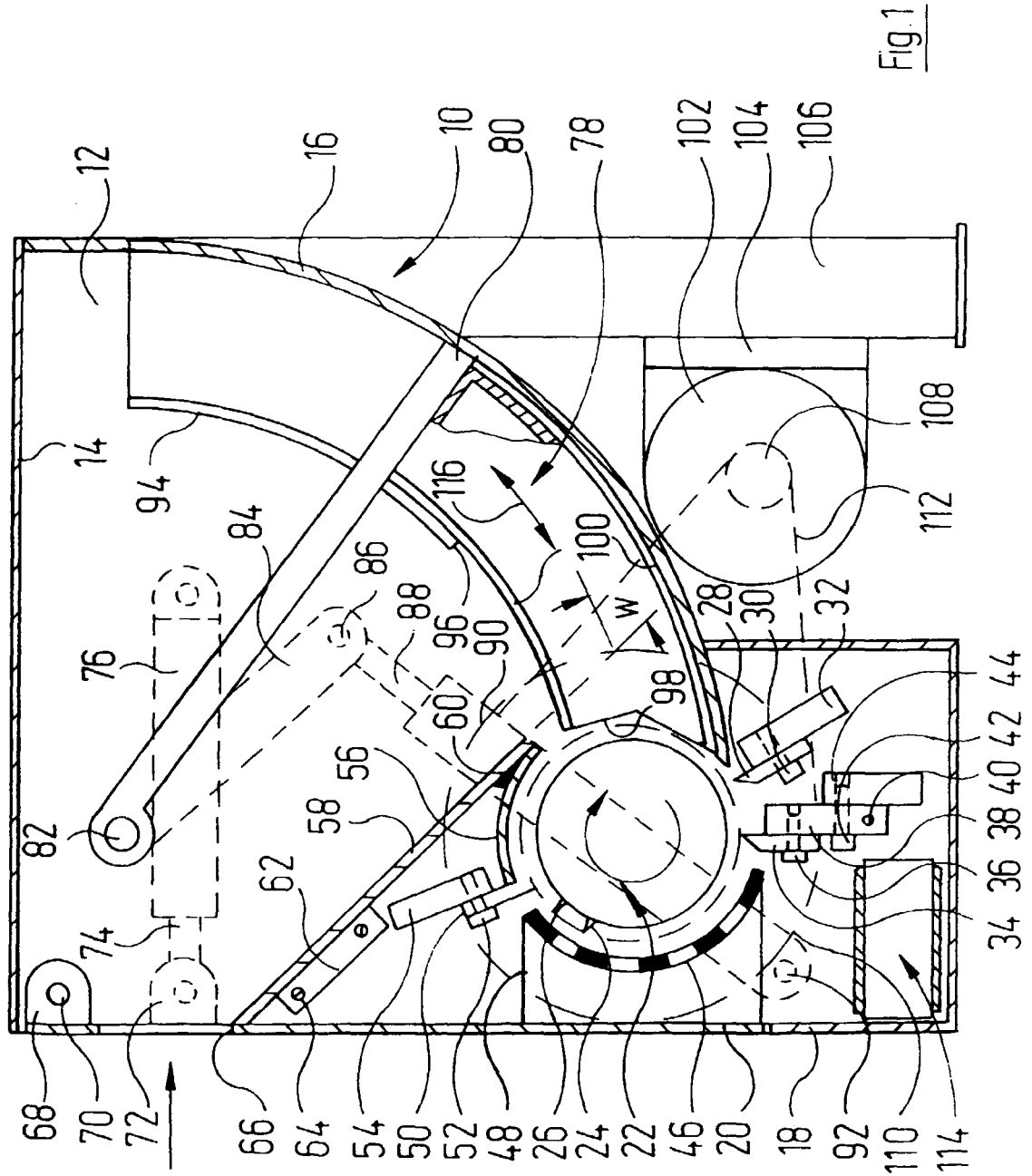
[0054] Zwischen den Gegenmessern 30 und 28 bzw. 28 und 136 sind Lochsiebsegmente 146, 148 vorgesehen, welche diejenigen Materialanteile, die noch nicht ausreichend zerkleinert sind, an das jeweils in Drehrichtung nachfolgende Gegenmesser weiterführen.

[0055] In Abwandlung der Erfindung kann man anstelle der Lochsiebsegmente 146, 148 auch teilzylindrische massive Führungswände vorsehen.

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine mit einem Gehäuse (10), mit einem im Gehäuse (10) umlaufenden Zerkleinerungsrotor (22), welcher eine Vielzahl von Zerkleinerungswerkzeugen (24) trägt, mit mindestens einem vom Gehäuse (10) getragenen Gegenmesser (138) und mit einem Schieber (78) zum Zustellen zu zerkleinernden Materials gegen den Eingriffsbereich von Zerkleinerungsrotor (22) und Gegenmesser (138), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein weiteres Gegenmesser (28, 34, 136) vorgesehen ist, welches ebenfalls mit dem Zerkleinerungsrotor (22) zusammenarbeitet.
2. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie drei oder mehr benachbarter Gegenmesser (28, 34, 136, 138) aufweist.
3. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelabstand zwischen benachbarten Gegenmessern zwischen 15° und 60°, vorzugsweise etwa 20° bis 40° beträgt.
4. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Drehrichtung gesehen hinter der Anordnung benachbarter Gegenmesser (28, 34, 136, 138) ein Lochsieb (46) erstreckt.

5. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 4, (100) besetzt ist.
dadurch gekennzeichnet, daß in Drehrichtung
gesehen hinter dem Lochsieb (46) mindestens ein
weiteres Gegenmesser (50) vorgesehen ist. 5
6. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprü-
che 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwi-
schen mindestens zweien der benachbarten
Gegenmessern (28, 34, 136, 138) jeweils ein Loch-
siebsegment (146, 148) oder eine Führungswand 10
erstreckt.
7. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprü-
che 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß über
dem Zerkleinerungsrotor (22) eine abfallende 15
Zuführungswand (58) vorgesehen ist, welche bis nahe
an die vom Schieber (78) durchlaufene Bahn
geführt ist, das ganze derart, daß die Bewegungs-
richtung des Schiebers (78) mit der durch die
Zuführungswand (58) vorgegebenen Ebene einen Win- 20
kel (w) von mehr als 45° einschließt.
8. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (w) zwi-
schen der Bewegungsrichtung des Schiebers (78) 25
und der durch die Zuführungswand (58) vorgegebenen
Ebene im überwiegenden Teil des Schieberweges
mehr als 60° beträgt.
9. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprü- 30
che 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das dem
Zerkleinerungsrotor (22) benachbarte Ende des
Weges des Schiebers (78) im wesentlichen in
radialer Richtung auf die Achse des Zerkleiner-
ungsrotors (22) zuläuft. 35
10. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des kreis-
bogenförmig ausgebildeten Schiebers (78) eine
passend kreisbogenförmige Bodenwand (16) vor- 40
gesehen ist.
11. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprü-
che 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die
Stirnwand (98) des Schiebers (78) der lichten Kon- 45
tur des Zerkleinerungsrotors (22) angepaßt ist.
12. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprü-
che 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich
zwischen dem in Drehrichtung gesehenen hinteren 50
Ende des Lochsiebes (46) und dem dem Schieber
(78) benachbarten Ende der Zuführungswand (58) eine
zylindrische Führungswand (56) erstreckt.
13. Zerkleinerungsmaschine nach einem der Ansprü- 55
che 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der
Schieber (78) auf seiner Oberseite und/oder seiner
Unterseite und/oder seiner Stirnfläche mit Leisten



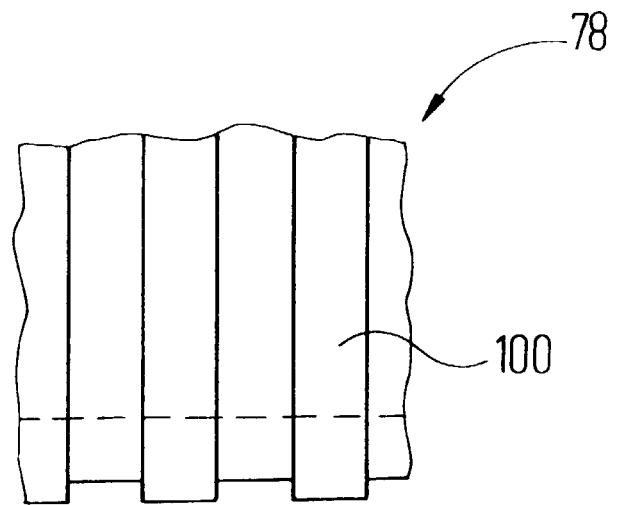


Fig. 2

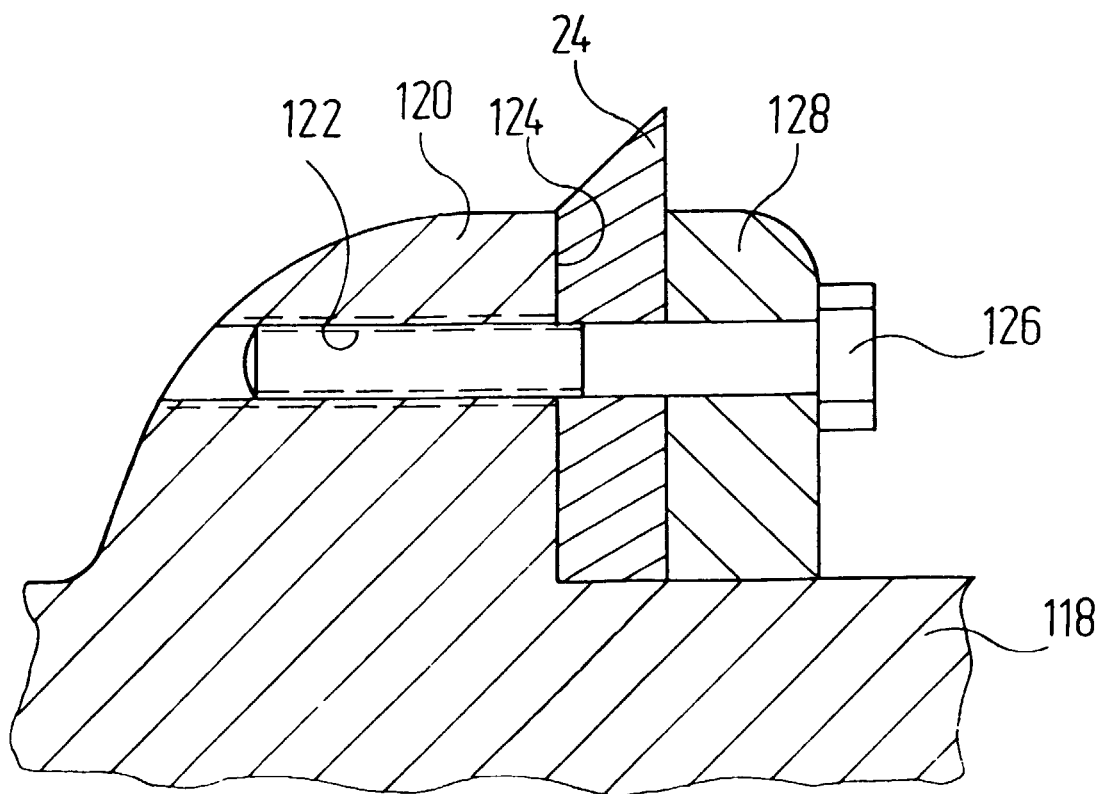
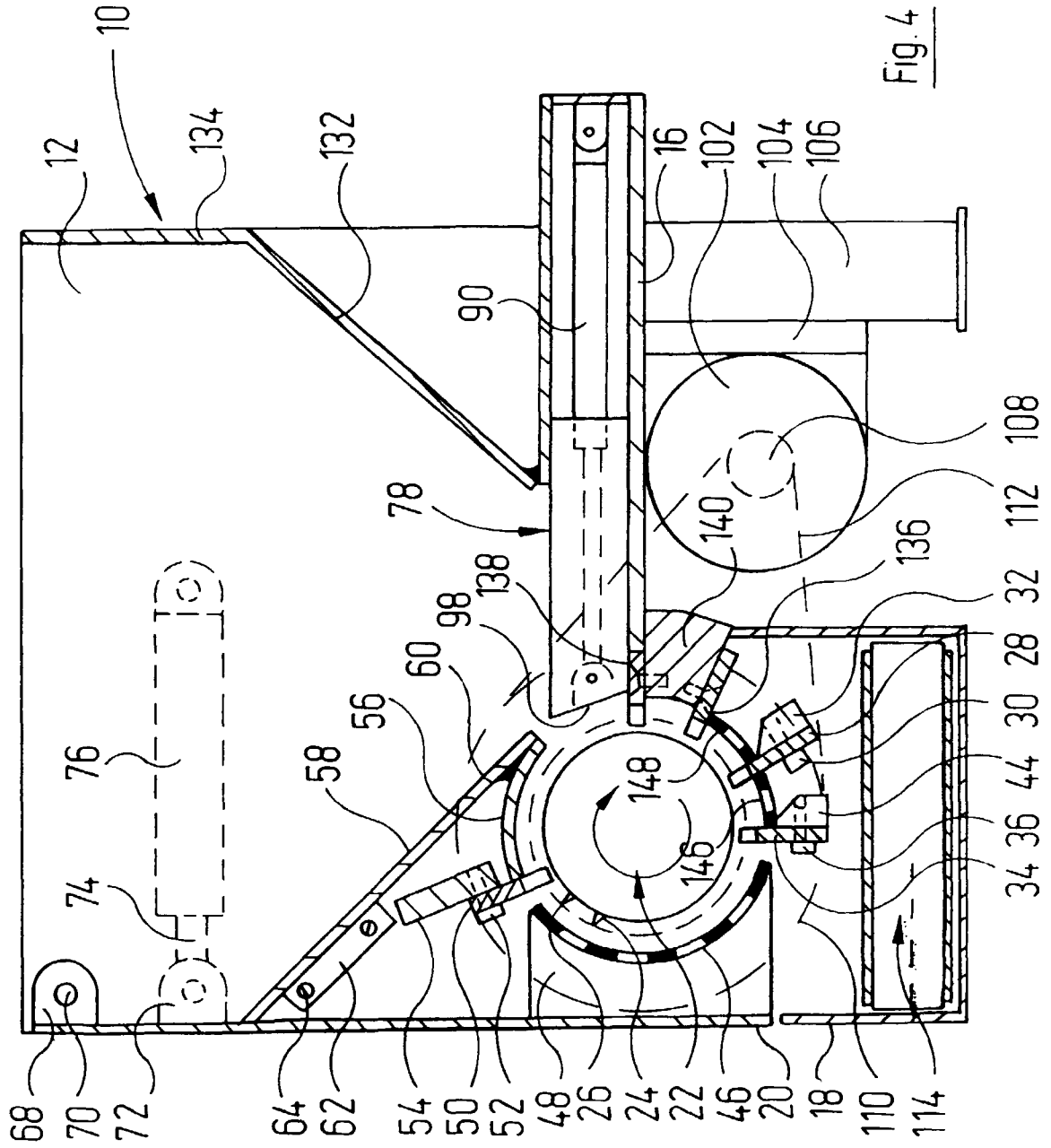


Fig. 3



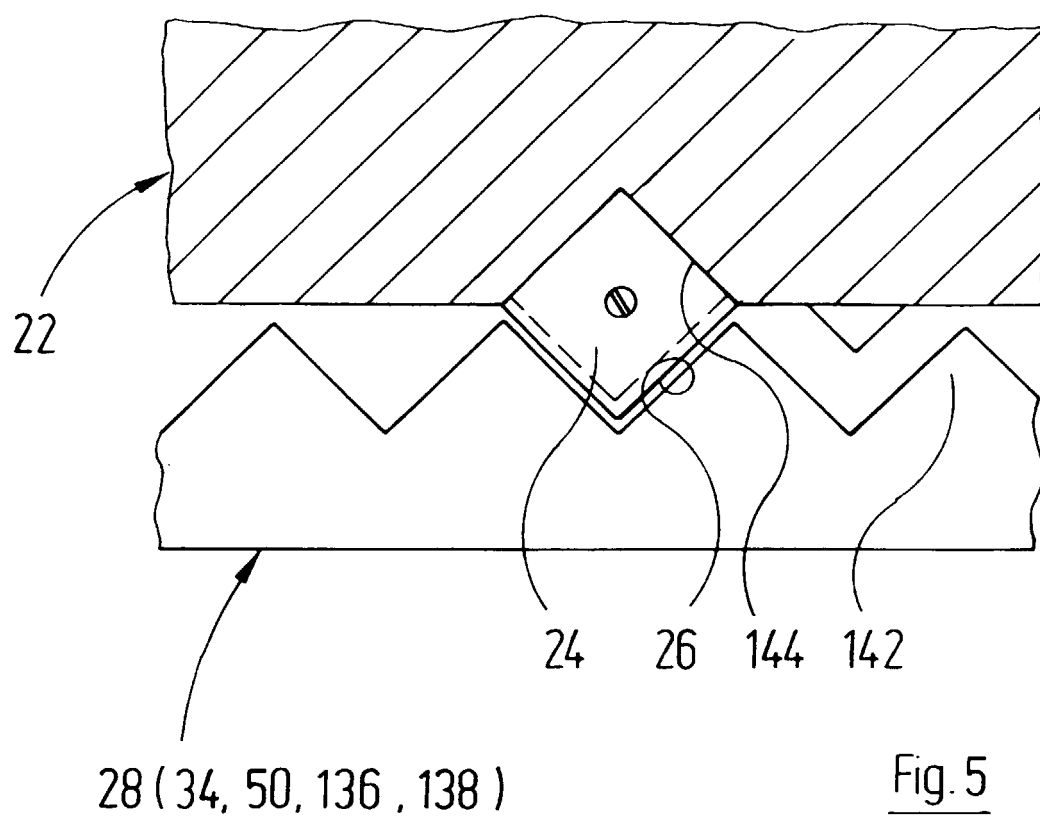


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 7373

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 42 42 740 A (HOLZ METALL ABFALL RECYCLINGTE) 23. Juni 1994 (1994-06-23) * Ansprüche 1,11,12; Abbildungen 1,2 *	1-6	B02C18/14 B02C18/18 B02C18/22
A	---	7-13	
X	EP 0 514 327 A (HOLZMAG AG) 19. November 1992 (1992-11-19) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 *	1,2	
A	---	3-13	
X	DE 40 26 795 A (LINDNER MANFRED) 7. März 1991 (1991-03-07) * Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 39; Abbildung 1 *	1	
A	---	2-13	
X,P	DE 299 07 499 U (WEIMA APPARATEBAU GMBH) 21. Oktober 1999 (1999-10-21) * das ganze Dokument *	1-13	
A	DE 90 00 348 U (ACKERMANN KARL) 3. Mai 1990 (1990-05-03) * Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-6 *	1,7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B02C
A	EP 0 605 382 A (LINDNER GES M B H MASCHF) 6. Juli 1994 (1994-07-06) * Abbildungen 3,4 *	1,7-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Juli 2000	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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 7373

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4242740 A	23-06-1994	DE 9218659 U DE 9218951 U	12-01-1995 20-06-1996
EP 0514327 A	19-11-1992	KEINE	
DE 4026795 A	07-03-1991	AT 398712 B AT 204789 A	25-01-1995 15-06-1994
DE 29907499 U	21-10-1999	KEINE	
DE 9000348 U	03-05-1990	KEINE	
EP 0605382 A	06-07-1994	AT 402804 B AT 399670 B AT 172793 A AT 149907 T DE 59305760 D DK 605382 T ES 2102001 T AT 218492 A	25-09-1997 26-06-1995 15-01-1997 15-03-1997 17-04-1997 08-09-1997 16-07-1997 15-11-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82