

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 652 584 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
B02C 18/36 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05023169.5**

(22) Anmeldetag: **24.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **28.10.2004 DE 102004052431**

(71) Anmelder: **Jopp GmbH
97616 Bad Neustadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Büchs, Hubert P., Dr.-Ing.**
97618 Hohenroth-Leutershausen (DE)
• **Hanft, Steffen**
97705 Stangenroth (DE)

(74) Vertreter: **Trossin, Hans-Jürgen et al
Weickmann & Weickmann,
Postfach 860 820
81635 München (DE)**

(54) **Lochscheibe für Schneidsätze von Zerkleinerungsvorrichtungen und Schneidsatz mit einer solchen**

(57) Eine Lochscheibe für Schneidsätze von Zerkleinerungsvorrichtungen umfasst eine Mittelachse (M), eine zur Mittelachse (M) im Wesentlichen orthogonale Einlaufseite (12), zu welcher im Betriebszustand der Lochscheibe (10) das Schneidgut zugeführt wird, und eine in Richtung der Mittelachse (M) mit Abstand von der Einlaufseite (12) gelegene Auslaufseite (13), von welcher das Schneidgut abgeführt wird, wobei die Lochscheibe (10) eine Mehrzahl von Durchgangskanälen (14, 15, 16, 18) aufweist, welche die Lochscheibe (10) jeweils längs einer im Wesentlichen geradlinigen Durchgangsachse (D) von der Einlaufseite zur Auslaufseite durchsetzen, wobei Bezugsschnittpunkte (B) der Durchgangsachsen (D) mit wenigstens einer Bezugsseite (12) aus der Einlauf-(12) oder der Auslaufseite (13), vorzugsweise der Einlaufseite (12), in zueinander im Wesentlichen parallelen Zeilen (32, 34) angeordnet sind. Erfindungsgemäß liegen Durchgangsachsen (D) aller Durchgangskanäle (14, 15, 16, 18) in einer Ebene (E), welche im Wesentlichen orthogonal zu einem Radiusstrahl (R) von der Mittelachse (M) zu dem jeweiligen Bezugsschnittpunkt (B) orientiert ist, wobei die Durchgangsachsen (D) weiter bezüglich einer Flächennormalen auf die Bezugsseite (12; 112) mit einem Neigungswinkel (α) geneigt sind.

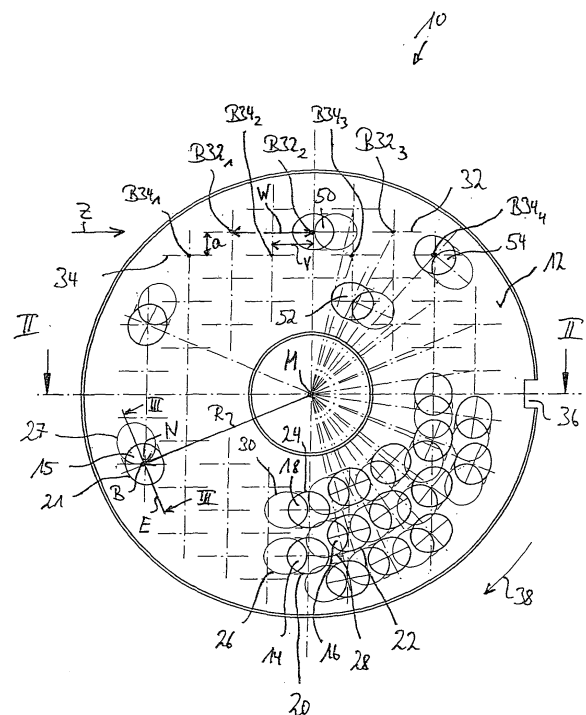


Fig. 1

EP 1 652 584 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lochscheibe für Schneidsätze von Zerkleinerungsvorrichtungen, insbesondere von Fleischzerkleinerungsvorrichtungen, wobei die Lochscheibe umfasst: eine Mittelachse, eine zur Mittelachse im Wesentlichen orthogonale Einlaufseite, zu welcher im Betriebszustand der Lochscheibe das Schneidgut zugeführt wird, und eine in Richtung der Mittelachse mit Abstand von der Einlaufseite gelegene Auslaufseite, von welcher das Schneidgut abgeführt wird, wobei die Lochscheibe weiter eine Mehrzahl von Durchgangskanälen aufweist, welche die Lochscheibe jeweils längs einer im Wesentlichen geradlinigen Durchgangssachse von der Einlaufseite zur Auslaufseite durchsetzen, wobei Bezugsschnittpunkte von Durchgangssachsen mit wenigstens einer Bezugsseite aus der Einlauf- oder der Auslaufseite, vorzugsweise der Einlaufseite, in zueinander im Wesentlichen parallelen Zeilen angeordnet sind.

[0002] Derartige Lochscheiben sind auf dem Gebiet fleischereitechnischer Zerkleinerungsvorrichtungen, wie etwa Fleischwölfe, ausreichend bekannt. Die bekannten Lochscheiben weisen zueinander parallele Einlauf- und Auslaufseiten auf, wobei die Durchgangssachsen der Durchgangskanäle orthogonal zur Einlauf- und zur Auslaufseite, d.h. parallel zur Mittelachse der Lochscheibe, verlaufen.

[0003] Die Anordnung von Durchgangskanälen derart, dass die Bezugsschnittpunkte der Durchgangssachsen mit der Ebene beispielsweise der Einlaufseite zeilenartig angeordnet sind, d.h. eine Mehrzahl von Bezugsschnittpunkten ist auf einer Mehrzahl von zueinander parallelen Geraden angeordnet, hat den Vorteil, dass die Lochscheibe einen vergleichsweise großen Anteil an Durchlassfläche zu ihrer Gesamtfläche aufweisen kann. Dadurch gestattet eine derartige Lochscheibe bei gleichen Betriebsparametern der Fleischzerkleinerungsmaschine, in welche sie eingesetzt ist, einen höheren Durchsatz als eine Lochscheibe mit einem geringeren Durchlassflächenanteil.

[0004] Bei Lochscheiben ist jedoch zu beachten, dass zumindest auf der Einlaufseite einer Lochscheibe eine Klinge einer rotierenden Messers vorgesehen ist, welche in der Regel an der Einlaufseite der Lochscheibe anliegt. Zu zerkleinerndes Schneidgut wird in Zerkleinerungsvorrichtungen beispielsweise durch eine Förderschnecke in einer Schneidgut-Förderrichtung in Richtung der Mittelachse der Lochscheibe gefördert. Dieser Förderbewegung wird eine Schnittbewegung durch das um die Mittelachse der Lochscheibe rotierende Messer, genauer durch seine Klingen, überlagert. Dies führt an der Einlaufseite der Lochscheibe zu einer zur Mittelachse der Lochscheibe windschiefen Gesamtbewegungsrichtung des Schneidguts.

[0005] Dabei ist es nachteilig, das Schneidgut durch die bekannten mittelachsp parallelen Durchgangskanäle in der Lochscheibe zwangsweise umzulenken, da dies die Durchflussmenge reduziert. Außerdem werden durch rechtwinklige Schneidkanten auf das Schneidgut erhebliche Quetschkräfte ausübt, die die Qualität des Schneidguts negativ beeinflussen.

[0006] Zur Vermeidung derartiger nachteiliger Einflüsse auf das Schneidgut wurden von der Jopp GmbH Lochscheiben entwickelt, deren Durchgangskanäle zu einer Flächennormalen auf die Einlaufseite geneigte Durchgangssachsen aufweisen. Die Durchgangssachsen der Durchgangskanäle dieser als Turbocut-Lochscheiben am Markt bekannten Lochscheiben sind dabei alle um denselben Winkel bezüglich der Einlaufseiten-Flächennormalen in tangentialer Richtung geneigt. Die Durchgangssachsen liegen in einer Ebene orthogonal zu einem Radiusstrahl von der Mittelachse zu dem jeweiligen Bezugsschnittpunkt der Durchgangssachse mit der Ebene der Einlaufseite der Lochscheibe. Aus fertigungstechnischen Gründen liegen die Bezugsschnittpunkte aller Durchgangssachsen der bekannten Turbocut-Lochscheiben auf einer Spirallinie.

[0007] Diese Spiral-Anordnung der Durchgangskanäle hat jedoch den Nachteil einer gegenüber der zeilenartigen Anordnung von Bezugsschnittpunkten verringerten Durchlassfläche, sodass der Qualitätsgewinn am Schneidgut mit einer Einbuße an möglichem Schneidgutdurchsatz pro Zeiteinheit erkauft werden muss.

[0008] Andere Hersteller haben mit Lochscheiben experimentiert, deren Durchgangskanäle so angeordnet waren, dass Bezugsschnittpunkte der Durchgangssachsen mit der Ebene der Einlaufseite zeilenartig angeordnet waren und die Durchgangssachsen bezüglich der Ebene der Einlaufseite geneigt angeordnet waren. Jedoch waren bei diesen bekannten Lochscheiben alle Durchgangssachsen zueinander parallel. So konnte zwar die Durchlassfläche der Lochscheibe und somit der mögliche Schneidgutdurchsatz pro Zeiteinheit erhöht werden. Dagegen war die Ausrichtung der Durchgangskanäle nur in einem Sektor der Lochscheibe optimal. In den übrigen Sektoren waren die Schneidverhältnisse wesentlich ungünstiger, sogar ungünstiger als bei mittelachsp parallelen Durchgangssachsen.

[0009] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Lochscheibe bereitzustellen, welche einen möglichst hohen Durchlassflächenanteil an der Gesamtscheibenfläche ermöglicht, den Durchflusswiderstand je Kanal reduziert und gleichzeitig die im Stand der Technik derzeit hinzunehmenden Qualitätseinbußen am Schneidgut vermeidet.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Lochscheibe der eingangs genannten Art, bei welcher Durchgangssachsen einer Mehrzahl von Durchgangskanälen jeweils in einer Ebene liegen, die im Wesentlichen orthogonal zu einem Radiusstrahl von der Mittelachse zu dem jeweiligen Bezugsschnittpunkt orientiert ist, und dass die Durchgangssachsen weiter bezüglich einer Flächennormalen auf die Bezugsseite mit einem Neigungswinkel geneigt sind. Mit anderen Worten sind die Durchgangssachsen in Richtung einer Tangente an einen den jeweiligen Bezugs-

schnittpunkt enthaltenden Teilkreis um die Mittelachse geneigt.

[0011] Die geneigte Durchgangsachse weist somit eine axiale und eine tangentielle Komponente auf. Die tangentielle Komponente weist dabei vorteilhafterweise in eine Richtung, welche mit der Richtung der Bahngeschwindigkeit eines um die Mittelachse rotierenden Messers zusammenfällt, das einlaufseitig mit der Lochscheibe zusammenwirkt.

[0012] Grundsätzlich kann die Einlaufseite oder Auslaufseite als Bezugsseite zur Betrachtung der Bezugsschnittpunkte der Durchgangsachsen der Durchgangskanäle der Lochscheibe herangezogen werden. Da jedoch die Einlaufseite bei Lochscheiben stets mit einem rotierenden Messer zusammenwirkt, bei Endlochscheiben die Auslaufseite jedoch nicht, ist es zweckmäßig, die Einlaufseite als Bezugsseite zur Betrachtung der Anordnung der Bezugsschnittpunkte zu verwenden.

[0013] Im vorliegenden Fall wird eine Lochscheibe erhalten, welche einen hohen Durchlassflächenanteil aufweist und welche trotzdem das durch sie hindurch tretende Schneidgut nicht oder nur in geringem Maße umlenkt und damit nur geringfügig bremst.

[0014] Der fertigungstechnische Aufwand für die Herstellung derartiger Lochscheiben ist zwar größer als bei den Lochscheiben des Standes der Technik, wird aber durch die hervorragende Qualität des durch sie erhaltenen zerkleinerten Schneidguts und einen höheren Durchsatz pro Zeiteinheit gerechtfertigt.

[0015] Üblicherweise werden die Durchgangskanäle in einen Lochscheibenrohling eingebohrt, wobei die Bohrungsachse mit der Durchgangsachse zusammenfällt. Die Bezugsschnittpunkte sind dann einfach die Bohrungskordinaten auf der Bezugsseite. Es soll jedoch nicht ausgeschlossen sein, dass die Durchgangskanäle zusätzlich oder alternativ mit anderen Fertigungsverfahren hergestellt werden.

[0016] Vorzugsweise liegen auf wenigstens einer Zeile wenigstens drei Bezugsschnittpunkte. Besonders bevorzugt liegen zur Erhöhung des Durchlassflächenanteils auf mehr als zwei Zeilen jeweils mehr als drei Bezugsschnittpunkte.

[0017] Es sei ausdrücklich darauf verwiesen, dass es ausreicht, wenn nur ein Teil aller Durchgangskanäle mit ihren Durchgangsachsen in der oben beschriebenen Art und Weise angeordnet sind. Vorzugsweise sind zur Erzielung eines möglichst hohen Durchlassflächenanteils jedoch alle Durchgangskanäle derart vorgesehen, dass ihre Durchgangsachsen die obigen Anordnungsvorschriften erfüllen.

[0018] Bei zeilenartiger Anordnung der Bezugsschnittpunkte kann ein möglichst großer Durchlassflächenanteil dadurch erhalten werden, dass Bezugsschnittpunkte einer ersten Schnittpunkt-Zeile bezüglich Bezugsschnittpunkten in einer zur ersten Schnittpunkt-Zeile im Wesentlichen parallelen benachbarten zweiten Schnittpunkt-Zeile in Zeilenrichtung versetzt angeordnet sind.

[0019] Eine möglichst dichte Packung von Durchgangskanälen kann bei der zuvor beschriebenen bevorzugten Anordnung von in benachbarten Zeilen zueinander in Zeilenrichtung versetzten Bezugsschnittpunkten dadurch erhalten werden, dass der Versatzbetrag in Zeilenrichtung zwischen einem Bezugsschnittpunkt der ersten Schnittpunkt-Zeile und einem nächstgelegenen Bezugsschnittpunkt der benachbarten zweiten Schnittpunkt-Zeile 40% bis 60%, vorzugsweise etwa 50% des Abstands des Bezugsschnittpunkts der ersten Schnittpunkt-Zeile zu seinem in Zeilenrichtung gelegenen Nachbar-Bezugsschnittpunkt der selben (ersten) Schnittpunkt-Zeile beträgt.

[0020] Hier ist zu beachten, dass bei Betrachtung der Bezugsseite in Draufsicht die Mündungsöffnungen der Durchgangskanäle an der Bezugsseite der Lochscheibe eine elliptische Berandung aufweisen, wobei die Halbachsen der Berandungsellipsen benachbarter Durchgangskanäle geringfügig zueinander verdreht sind. Aus diesem Grunde kann es mitunter günstiger sein, einen Bezugsschnittpunkt auf einer zweiten Schnittpunkt-Zeile in Zeilenrichtung nicht exakt zwischen zwei benachbarten Bezugsschnittpunkten auf einer der zweiten benachbarten ersten Schnittpunkt-Zeile anzuordnen, um zu einer möglichst dichten Packung von Durchgangskanälen und damit zu einem möglichst großen Durchlassflächenanteil zu gelangen.

[0021] Aus fertigungstechnischer Sicht kann es jedoch vorteilhaft sein, stets den gleichen Versatzbetrag zu wählen, sodass dann ein Versatzbetrag von etwa 50 % des Abstands zwischen zwei benachbarten Bezugsschnittpunkten einer Schnittpunkt-Zeile zu einem zufriedenstellend großen Durchlassflächenanteil führt.

[0022] Zur vereinfachten Fertigung sind vorteilhafterweise die Abstände zwischen benachbarten Bezugsschnittpunkten in Zeilenrichtung über eine Mehrzahl von Zeilen gleich, vorzugsweise über alle Zeilen hinweg. Aus dem gleichen Grund können alternativ oder zusätzlich die Zeilenabstände orthogonal zur Zeilenrichtung zwischen benachbarten Zeilen für eine Mehrzahl von Zeilen, vorzugsweise für alle Zeilen, gleich sein.

[0023] Je nach Dicke der Lochscheibe, wobei die Dicke der Lochscheibe in der Regel der Abstand zwischen Einlauf- und Auslaufseite ist, kann bei Verwendung des gleichen Neigungswinkels für alle Durchgangsachsen das Problem sich überschneidender Durchgangskanäle auftreten. Dies kann zwar durch größere Abstände der Bezugsachsen voneinander gelöst werden, jedoch nur unter Verringerung des Durchlassflächenanteils, was unerwünscht ist. Lochscheiben mit sich schneidenden Durchgangskanälen sind als Ausschuss zu betrachten.

[0024] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lochscheibe vermeidet das Problem sich überschneidender Durchgangskanäle bei gleichzeitig unverändert hohem Durchlassflächenverhältnis dadurch, dass der Betrag des Neigungswinkels proportional zum radialen Abstand des jeweiligen Bezugsschnittpunkts von der Mittelachse ist.

[0025] Gilt nämlich für alle oder zumindest für einen Großteil der Durchgangsachsen, dass der radiale Abstand eines Bezugsschnittpunktes von der Mittelachse mittels eines für alle Durchgangsachsen im Wesentlichen gleichen Proportionalitätsfaktors in den Neigungswinkel der Durchgangsachse am jeweiligen Bezugspunkt überführbar ist, ist gewährleistet, dass Durchgangskanäle sich dann nicht schneiden, wenn sich die Berandungen der Durchgangskanäle an der

Bezugsseite nicht schneiden.
[0026] Überdies kann dann auf der Einlaufseite wie auf der Auslaufseite das gleiche Lochbild erhalten werden, ein nicht zu unterschätzender Faktor, da die Verbraucher an gleiche Lochbilder auf der Einlauf- wie auf der Auslaufseite gewöhnt sind und einem Produkt mit unterschiedlichen Lochbildern unter Umständen weniger Vertrauen schenken würden.

[0027] Gleiche Lochbilder auf der Einlauf- wie auf der Auslaufseite können insbesondere dann erhalten werden, wenn der Neigungswinkel mit größer werdendem Abstand des Bezugsschnittpunkts von der Mittelachse größer wird.

[0028] Lochscheiben gemäß der oben definierten vorliegenden Erfindung oder gemäß einer oben ausgeführten Weiterbildung derselben verleihen einem Schneidsatz mit einer wie oben beschrieben ausgebildeten Lochscheibe und wenigstens einem Messer, das zumindest auf der Einlaufseite mit der Lochscheibe zusammenwirkt, einen besonderen

Wert, weshalb sich die Anmelderin vorbehält, gesonderten Schutz auch für derartige Schneidsätze zu beanspruchen.
[0029] Eine besonders schonende Verarbeitung des Schneidguts in der Lochscheibe liegt insbesondere dann vor, wenn bei einem Schneidsatz mit einer Lochscheibe gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen und einem mit dieser an deren Einlaufseite zusammenwirkenden, mit einer Drehgeschwindigkeit im Wesentlichen im die Mittelachse rotierenden Messer der Neigungswinkel einer jeden Durchgangsachse der Lochscheibe so gewählt ist, dass er im Wesentlichen in einem Richtungsbereich der erzielbaren Bewegungsgeschwindigkeiten des Schneidguts an der

Stelle des Bezugsschnittpunkts der jeweiligen Durchgangsachse mit der Einlaufseite liegt.
[0030] Der Richtungsbereich der Bewegungsgeschwindigkeiten ist aus einer Vektoraddition der Einzelgeschwindigkeiten des Schneidguts ermittelbar. Die Einzelgeschwindigkeiten sind zum einen die Schneidgut-Fördergeschwindigkeit in Richtung der Mittelachse und zum anderen die Bahngeschwindigkeit einer zur Einlaufseite hinweisenden und dieser unmittelbar gegenüberliegenden Messerklinge an einer vorbestimmten Stelle. Die Bahngeschwindigkeit ist stets tangential bezüglich eines die vorbestimmte Stelle enthaltenden Teilkreises um die Mittelachse gerichtet. Da die Bahngeschwindigkeit der rotierenden Klinge stets in tangentialer Richtung weist, ergibt sich wiederum eine Durchgangsachse, welche gemäß der Eingangs gegebenen Vorschrift geneigt ist und eine axiale sowie eine tangentialer Richtungskomponente aufweist.

[0031] Der Richtungsbereich der Bewegungsgeschwindigkeiten ist nach unten begrenzt durch die Richtung einer Summengeschwindigkeit aus einer Vektoraddition einer minimal möglichen Schneidgut-Fördergeschwindigkeit und einer minimal möglichen Messerklingen-Bahngeschwindigkeit an der Stelle des jeweiligen Bezugsschnittpunkts.

[0032] Der genannte Richtungsbereich ist außerdem in analoger Weise nach oben begrenzt durch die Richtung einer Summengeschwindigkeit aus einer Vektoraddition einer maximal möglichen Schneidgut-Fördergeschwindigkeit und einer maximal möglichen Bahngeschwindigkeit der Messerklinge an der Stelle des jeweiligen Bezugsschnittpunkts.

[0033] In der Regel werden die hier in Frage kommenden Zerkleinerungsvorrichtungen abhängig von dem zu zerkleinernden Schneidgut mit unterschiedlichen Schneidgut-Fördergeschwindigkeiten und unterschiedlichen Messerdrehzahlen betrieben. Jedoch lässt sich der technisch nutzbare Bereich dieser beiden Parameter zwischen einer minimalen und einer maximalen nutzbaren Schneidgut-Fördergeschwindigkeit und einer minimalen und einer maximalen technisch sinnvollen Messerdrehzahl eingrenzen. Wählt man nun den Neigungswinkel entsprechend der obigen Vorschrift derart, dass er innerhalb des ermittelbaren Bereichs der möglichen Schneidgut-Gesamtbewegungsrichtungen liegt, ist der Durchflusswiderstand des Schneidguts durch eine Zwangsumlenkung durch die Durchgangskanäle in der Lochscheibe in den meisten Anwendungsfällen gering.

[0034] Ist eine Parameterkombination aus Schneidgut-Fördergeschwindigkeit und Messerdrehzahl als bevorzugt erkennbar, so ist es vorteilhaft, den Neigungswinkel unter Berücksichtigung dieses bevorzugten Parameterpaares zu bestimmen.

[0035] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellt dar:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer Lochscheibe gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine vereinfachte Querschnittsansicht der Lochscheibe von Figur 1 entlang des Durchmessers II-II,

Figur 3 eine idealisierte Abwicklungsansicht längs der Ebene E bzw. III-III in Figur 1,

Figur 4 eine Draufsicht auf eine zweite, bevorzugte Ausführungsform einer Lochscheibe gemäß der vorliegenden Erfindung sowie

Figuren 5a bis 5c Schnittansichten durch unterschiedlich weit von der Lochscheiben-Mittelachse entfernte Durchgangskanäle der Lochscheibe von Figur 4.

[0036] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Lochscheibe allgemein mit 10 bezeichnet. Die Lochscheibe ist in Figur 1 in der Draufsicht dargestellt. Man blickt daher auf die zur Zeichenebene parallele Einlaufseite 12 der Lochscheibe 10.

[0037] Die Lochscheibe 10 ist im Wesentlichen zylindrisch bezüglich einer zur Zeichenebene der Figur 1 orthogonalen Mittelachse M.

[0038] Die Lochscheibe 10 weist mehrere Durchgangskanäle auf, von welchen unter anderem die Durchgangskanäle 14, 16 und 18 beispielhaft mit Bezugszeichen versehen sind. Die Mündungsberandungen dieser Durchgangskanäle 14, 16 und 18 auf der Einlaufseite 12 sind mit 20, 22 bzw. 24 bezeichnet.

[0039] Die auslaufseitigen Mündungsberandungen der Durchgangskanäle 14, 16 und 18 sind mit den Bezugszeichen 26, 28 bzw. 30 bezeichnet. Aus dem Versatz der einlauf- und der auslaufseitigen Mündungsberandungen, beispielsweise der Mündungsberandungen 20 und 26 des Durchgangskanals 14 und der Mündungsberandungen 24 und 30 des Durchgangskanals 18, im Wesentlichen in Richtung einer Tangente an den den jeweiligen Bezugsschnittpunkt B enthaltenden Teilkreis um die Mittelachse M ist zu entnehmen, dass eine zentrale Achse der Durchgangskanäle 14 und 18 als Durchgangsachse D geneigt angeordnet ist.

[0040] Genauer sind die Durchgangsachsen D, welche in Figur 1 aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind, welche jedoch in Figur 2 in ihrer Projektion auf die Zeichenebene dargestellt sind und welche besonders gut in Figur 3 erkennbar sind, bezüglich einer Flächennormalen N auf die Einlaufseite 12 geneigt, wobei die Durchgangsachsen D überdies in einer Ebene E liegen, welche orthogonal zu einem Radiusstrahl R zu einem Bezugsmittelpunkt B des jeweiligen Durchgangskanals an der Einlaufseite 12 orientiert ist. Siehe hierzu beispielhaft den Durchgangskanal 15 mit seiner einlaufseitigen Mündungsberandung 21 und seiner auslaufseitigen Mündungsberandung 27. Dies bedeutet in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel, dass die die Durchgangsachse enthaltende Ebene E ebenso die Flächennormale N auf die Einlaufseite 12 enthält.

[0041] Als Bezugsschnittpunkt B sind diejenigen Punkte bezeichnet, bei welchen die Durchgangsachsen D (siehe Figur 2) die Ebene der Einlaufseite 12 durchstoßen. Ebenso kann jedoch auch die Auslaufseite 13 (siehe Figur 2) als Bezugsebene dienen, sodass auch Durchstoßpunkte der Durchgangsachsen D durch die Ebene der Auslaufseite 13 als Bezugsschnittpunkte dienen können. Im vorliegenden Beispiel ist jedoch die Einlaufseite 12 als Bezugsseite gewählt.

[0042] Wie in Figur 1 gezeigt ist, liegen die Bezugspunkte B in parallelen Zeilen angeordnet vor. Beispielhaft sei verwiesen auf die Zeile 32, welche die Bezugsschnittpunkte B32₁, B32₂ und B32₃ enthält. Mit einem zur Zeilenrichtung Z aller Bezugsschnittpunktzeilen der Lochscheibe 10 orthogonalen Abstand a ist eine weitere Zeile 34 vorgesehen, welche der Zeile 32 unmittelbar benachbart ist und welche die Bezugsschnittpunkte B34₁ bis B34₄ enthält. Der Zeilenabstand a ist in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel für alle Zeilen gleich.

[0043] Zur Erzielung einer möglichst großen Anzahl an Durchgangskanälen in der Lochscheibe 10 sind die Durchgangskanäle derart vorgesehen, dass ihre Bezugsschnittpunkte in zwei benachbarten Zeilen, beispielsweise in den Zeilen 32 und 34, in Zeilenrichtung Z zueinander versetzt angeordnet sind. Der Versatzbetrag V zwischen nächstgelegenen Bezugsschnittpunkten benachbarter Bezugsschnittpunkt-Zeilen, etwa der Bezugsschnittpunkte B32₂ und B34₂ der Zeilen 32 und 34, beträgt in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel die Hälfte des Abstandes W zwischen zwei in Zeilenrichtung Z benachbarten Bezugsschnittpunkten einer Zeile, etwa der Bezugsschnittpunkte B32₁ und B32₂ der Zeile 32. Auch der Abstand W in Zeilenrichtung Z ist für alle Bezugsschnittpunkte auf der Einlaufseite 12 der in Figur 1 gezeigten Lochscheibe 10 gleich.

[0044] Es ist nachzutragen, dass die Lochscheibe 10 eine Fixierungsnut 36 aufweist, mit welcher die Lochscheibe 10 in einer Zerkleinerungsvorrichtung in Umfangsrichtung um die Mittelachse M drehfest fixiert wird. Der Pfeil 38 bezeichnet die Relativedrehrichtung, mit welcher eine an der Einlaufseite 12 anliegende Klinge 40 eines rotierenden Messers 42 bezüglich der Einlaufseite 12 umläuft (siehe Figur 3).

[0045] In Figur 3 ist das Zusammenwirken der Lochscheibe 10 mit dem Messer 42 gezeigt. Die in Figur 1 gezeigte Ebene E bildet die Zeichenebene der Figur 3. Dort ist zu erkennen, dass die Durchgangsachse D bezüglich der Flächennormalen N auf die Einlaufseite 12 um einen Winkel α geneigt ist. Der Neigungswinkel α ist dabei derart gewählt, dass die Richtung der Durchgangsachse D des Durchgangslochs 15 ungefähr mit der Richtung der Geschwindigkeit V_G übereinstimmt, welche gebildet ist aus der vektoriellen Summe der Geschwindigkeit V_M des Messers 42 und der Geschwindigkeit V_F der Bewegung des Schneidgutes in Förderrichtung. Die Förderrichtung ist normal zur Einlaufseite 12, d.h. die Flächennormale N, die Richtung der Schneidgutförderung mittels einer nicht dargestellten Förderschnecke und die Mittelachse M der Lochscheibe sind im Wesentlichen zueinander parallel.

[0046] Ein besonders gutes Zerkleinerungsergebnis ergibt sich aufgrund des positiven Schnittwinkels (= reduzierter Keilwinkel γ), welchen das Durchgangsloch 15 mit der Einlaufseite 12 bildet. Beim Überfahren des Durchgangslochs 15 in Richtung des Pfeils 38 wird das Schneidgut zwischen der Klinge 40 und diesem Schnittwinkel besonders schonend zerkleinert.

[0047] Wie in Figur 1 zu erkennen ist, sind alle Durchgangssachsen D des dort gezeigten Ausführungsbeispiels mit dem gleichen Winkel α bezüglich der Flächennormalen auf die Einlaufseite 12 geneigt.

[0048] Ein noch besseres Ergebnis erzielt man dagegen, wenn man den Winkel α proportional zum radialen Abstand eines Bezugsschnittpunktes B zur Mittelachse M wählt, sodass der Neigungswinkel α nach Maßgabe eines Proportionalitätsfaktors mit zunehmendem Abstand des zugeordneten Bezugsschnittpunktes B von der Mittelachse M größer wird. Auf alle Durchgangsköcher angewendet entspricht das Lochbild auf der Auslaufseite dem Lochbild auf der Einlaufseite und ist lediglich gegenüber diesem verdreht, wobei der Verdrehwinkel von dem Proportionalitätsfaktor abhängt.

[0049] Eine solche besonders bevorzugte Ausführungsform ist in Figur 4 gezeigt. Gleiche Bauteile und Bauteilabschnitte wie in der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3 sind in den Figuren 4 und 5 mit gleichen Bezugszeichen versehen, jedoch erhöht um die Zahl 100. Zur detaillierten Beschreibung dieser Bauteile und Bauteilelemente wird ausdrücklich auf deren Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 verwiesen.

[0050] Die Ausführungsform der Figuren 4 und 5a bis c unterscheidet sich von der Ausführungsform der Figuren 1 bis 3 ausschließlich dadurch, dass der Neigungswinkel α einer Durchgangssachse D proportional zum radialen Abstand des Bezugsschnittpunktes B der jeweiligen Durchgangssachse D mit der Ebene der Einlaufseite 112 ist. Ansonsten ist die Lochscheibe 110 der Figuren 4 und 5A bis C mit der der Figuren 1 bis 3 identisch.

[0051] Die Proportionalität des Neigungswinkels α zum radialen Abstand des jeweiligen Bezugsschnittpunktes einer Durchgangssachse von der Mittelachse M lässt sich in Figur 4 bereits durch den mit dem radialen Abstand eines Durchgangskanals von der Mittelachse größer werdenden Versatz in Zeilenrichtung Z zwischen der einlaufseitigen und der auslaufseitigen Mündungsberandung des jeweiligen Durchgangskanals erkennen. Man vergleiche beispielsweise den Abstand in Zeilenrichtung der einlauf- und der auslaufseitigen Mündungsränder 124 und 130 des Durchgangskanals 18 mit den einlauf- und auslaufseitigen Mündungsberandungen 120 und 126 des radial weiter entfernt von der Mittelachse M gelegenen Durchgangskanals 114.

[0052] In Figuren 5a bis 5c sind im Querschnitt die Durchgangskanäle 150, 152 und 154 gezeigt. Die Neigungswinkel α der jeweiligen Durchgangssachsen D sind dabei durch Indizierung mit dem Bezugszeichen des Durchgangskanals gekennzeichnet. Es ist dabei deutlich zu erkennen, dass der Neigungswinkel α_{152} bezüglich der Flächennormalen N auf die Einlaufseite 112 kleiner ist als der Neigungswinkel α_{150} des Durchgangskanals 150, welcher wiederum kleiner ist als der Neigungswinkel α_{154} des Durchgangskanals 154. Die Neigungswinkel α_i für $i = 150, 152, 154$ verhalten sich zueinander so wie die radialen Abstände R_i für $i = 150, 152, 154$ der Bezugsschnittpunkte B der jeweiligen Durchgangskanäle 150, 152 und 154.

Patentansprüche

1. Lochscheibe für Schneidsätze von Zerkleinerungsvorrichtungen, insbesondere von Fleischzerkleinerungsvorrichtungen, mit einer Mittelachse (M), mit einer zur Mittelachse (M) im Wesentlichen orthogonalen Einlaufseite (12; 112), zu welcher im Betriebszustand der Lochscheibe (10; 110) das Schneidgut zugeführt wird, und mit einer in Richtung der Mittelachse (M) mit Abstand von der Einlaufseite (12; 112) gelegenen Auslaufseite (13; 113), von welcher das Schneidgut abgeführt wird, wobei die Lochscheibe (10; 110) eine Mehrzahl von Durchgangskanälen (14, 15, 16, 18; 114, 115, 116, 118) aufweist, welche die Lochscheibe (10; 110) jeweils längs einer im Wesentlichen geradlinigen Durchgangssachse (D) von der Einlaufseite zur Auslaufseite durchsetzen, wobei Bezugsschnittpunkte (B) der Durchgangssachsen (D) mit wenigstens einer Bezugsseite (12; 112) aus der Einlauf- (12; 112) oder der Auslaufseite (13; 113), vorzugsweise der Einlaufseite (12; 112), in zueinander im Wesentlichen parallelen Zeilen (32, 34; 132, 134) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass Durchgangssachsen (D) einer Mehrzahl von Durchgangskanälen (14, 15, 16, 18; 114, 115, 116, 118) jeweils in einer Ebene (E) liegen, die im Wesentlichen orthogonal zu einem Radiusstrahl (R) von der Mittelachse (M) zu dem jeweiligen Bezugsschnittpunkt (B) orientiert ist, und dass die Durchgangssachsen (D) weiter bezüglich einer Flächennormalen auf die Bezugsseite (12; 112) mit einem Neigungswinkel (α) geneigt sind.

2. Lochscheibe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass Bezugsschnittpunkte ($B32_1, B32_2, B32_3$) einer ersten Schnittpunkt-Zeile (32) bezüglich Bezugsschnittpunkten ($B34_1, B34_2, B34_3, B34_4$) in einer zur ersten Schnittpunkt-Zeile (32) im Wesentlichen parallelen benachbarten zweiten Schnittpunkt-Zeile (34) in Zeilenrichtung (Z) versetzt angeordnet sind.

3. Lochscheibe nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der Versatzbetrag (V) in Zeilenrichtung (Z) zwischen einem Bezugsschnittpunkt ($B32_1$) der ersten Schnittpunkt-Zeile (32) und einem nächstgelegenen Bezugsschnittpunkt ($B34_2$) der zweiten Schnittpunkt-Zeile (34) 40% bis 60%, vorzugsweise etwa 50%, des Abstands (W) des Bezugsschnittpunktes ($B32_1$) der ersten Schnittpunkt-Zeile (32) zu seinem in Zeilenrichtung (Z) gelegenen Nachbar-Bezugsschnittpunkt ($B32_2$)

der ersten Zeile (32) beträgt.

4. Lochscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Betrag des Neigungswinkels (α) proportional zum radialen Abstand (R) des
 jeweiligen Bezugsschnittpunkts (B) von der Mittelachse (M) ist.
5. Lochscheibe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel (α) mit größer werdendem Abstand (R) des Bezugsschnitt-
 punkts (B) von der Mittelachse (M) größer wird.
6. Schneidsatz mit einer Lochscheibe (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach
 Anspruch 4, und einem mit dieser an deren Einlaufseite (12; 112) zusammenwirkenden, mit einer Drehgeschwin-
 digkeit im Wesentlichen um die Mittelachse (M) rotierenden Messer (42), wobei der Neigungswinkel (α) einer Mehr-
 zahl von Durchgangsachsen (D) der Lochscheibe (10; 110)) vorzugsweise so gewählt ist, dass er im Wesentlichen
 in einem Richtungsbereich der erzielbaren Bewegungsgeschwindigkeiten (v_G) des Schneidguts an der Stelle des
 Bezugsschnittpunkts (B) der jeweiligen Durchgangsachse (D) mit der Einlaufseite (12; 112) liegt, welcher Rich-
 tungsbereich der Bewegungsgeschwindigkeiten (v_G) nach unten begrenzt ist durch eine Summe einer minimal
 möglichen Schneidgut-Fördergeschwindigkeit (v_F) in Richtung der Mittelachse (M) und einer minimal möglichen
 Bahngeschwindigkeit (v_M) einer zur Einlaufseite (12; 112) hinweisenden und dieser unmittelbar gegenüberliegenden
 Messerklinge (40) an der Stelle des jeweiligen Bezugsschnittpunkts (B) und welcher nach oben begrenzt ist durch
 eine Summe einer maximal möglichen Schneidgut-Fördergeschwindigkeit (v_F) und einer maximal möglichen Bahn-
 geschwindigkeit (v_M) der Messerklinge (40) an der Stelle des jeweiligen Bezugsschnittpunkts (B).

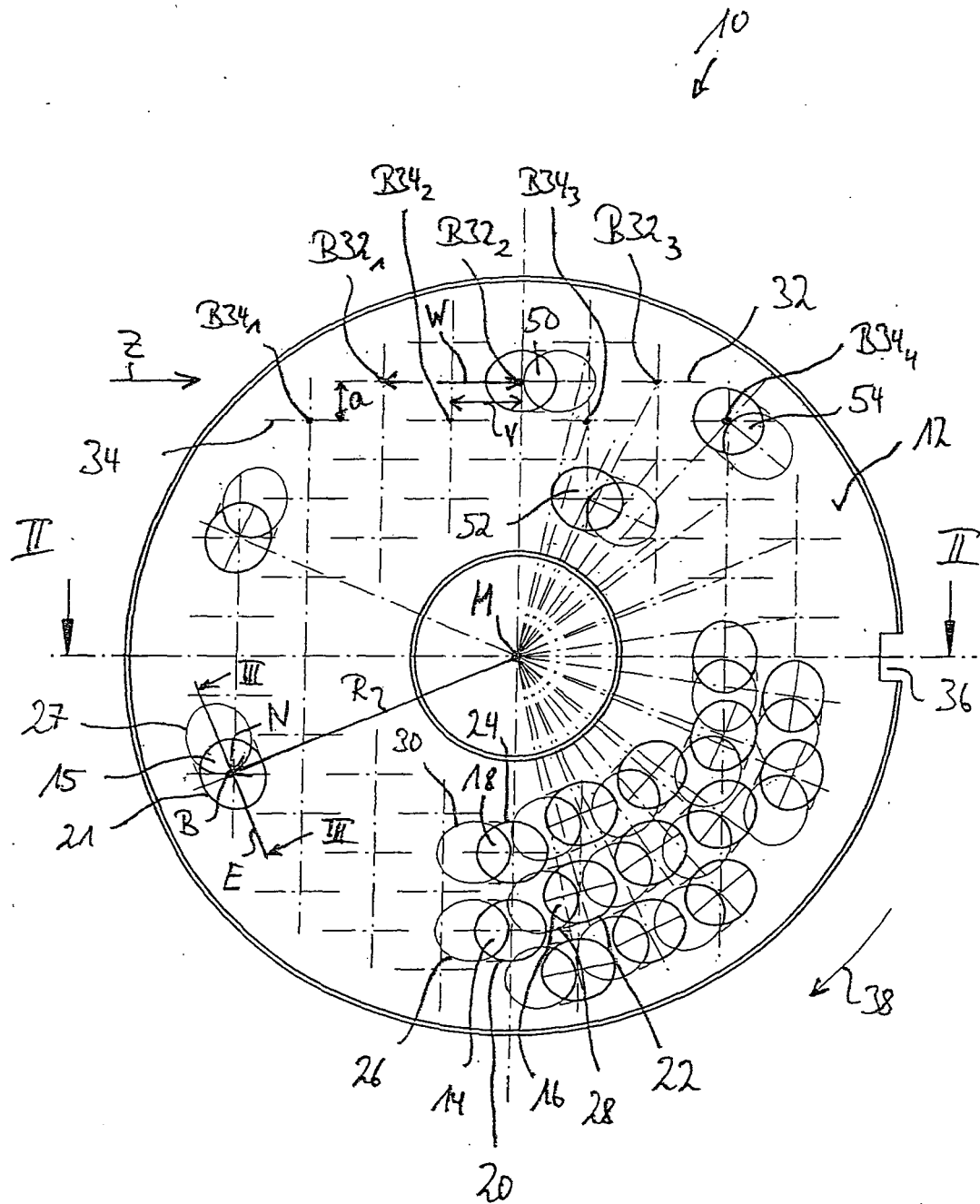


Fig. 1

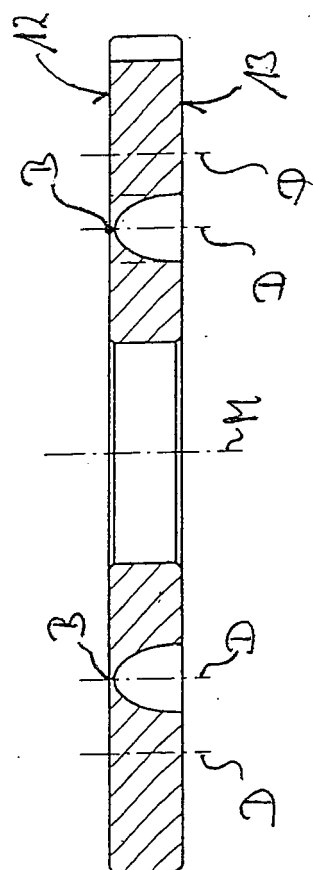


Fig. 2

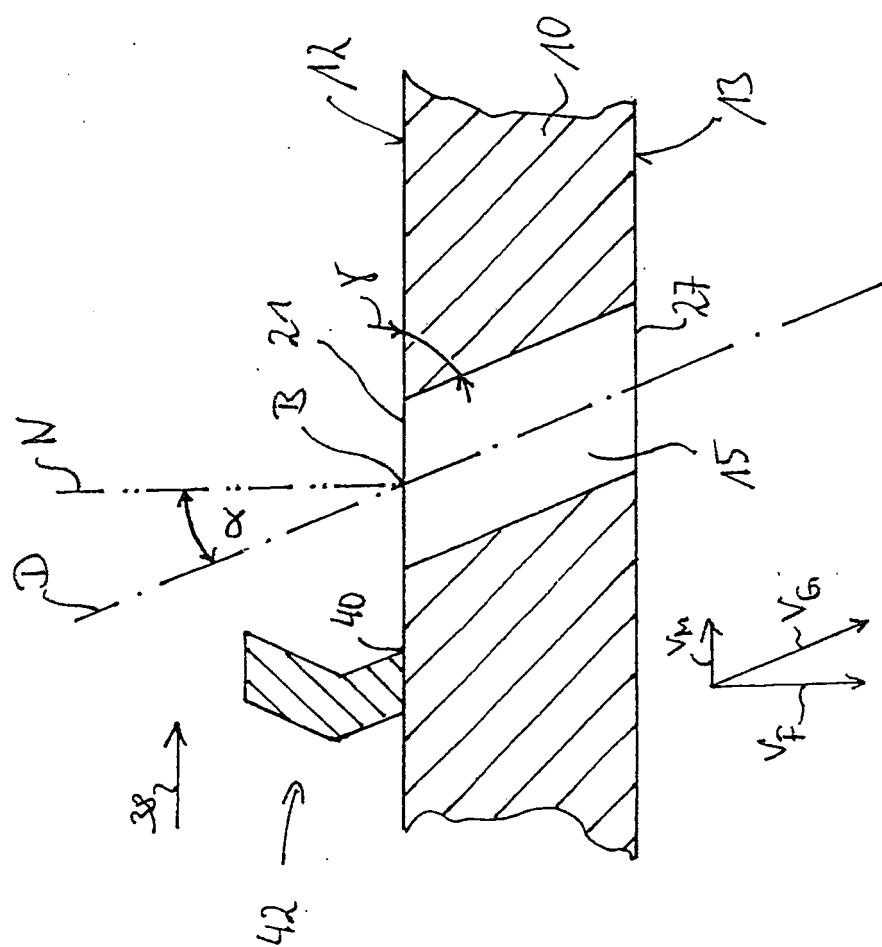


Fig. 3

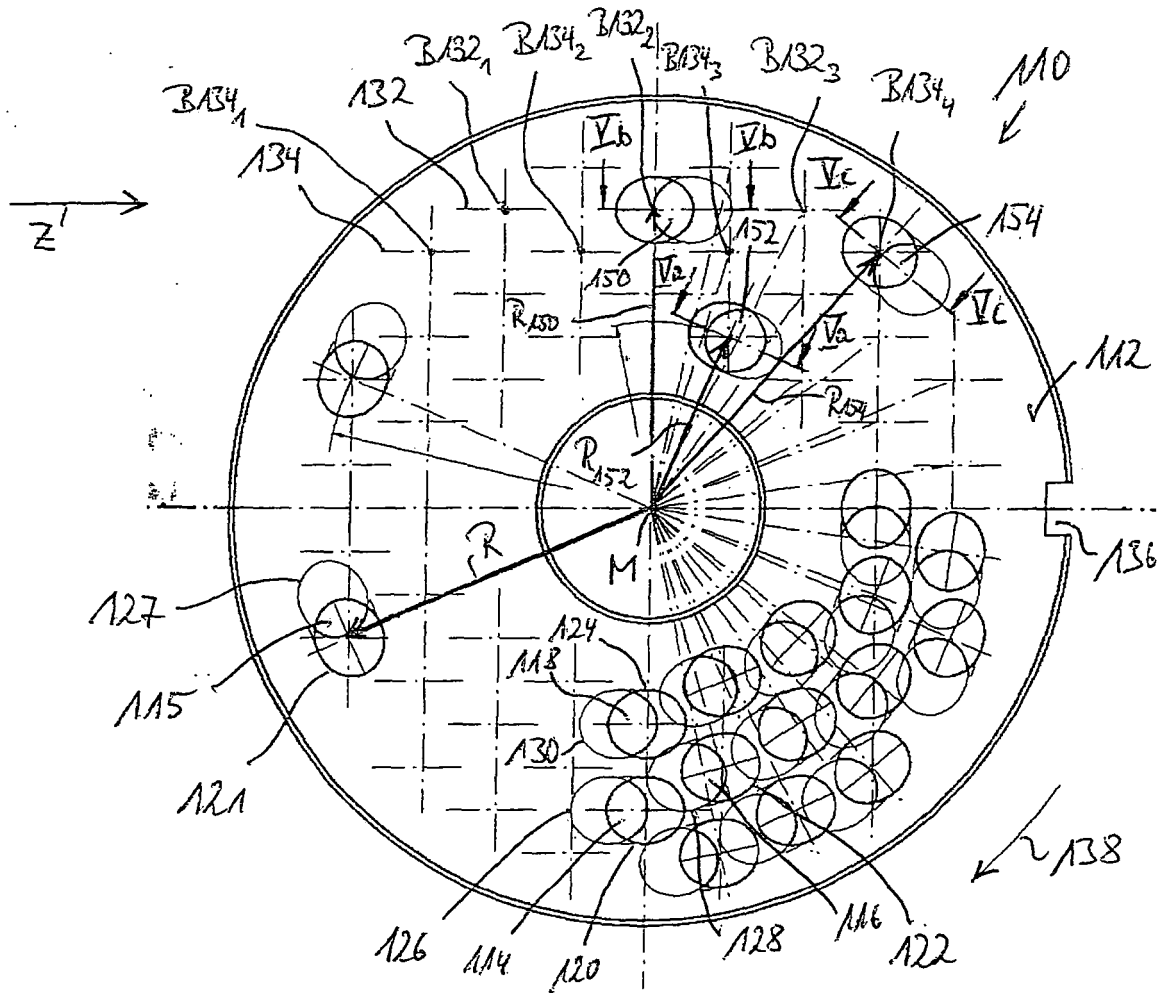


Fig. 4

Fig. 5c

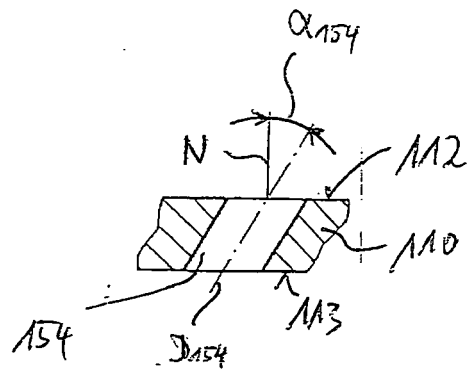


Fig. 5b

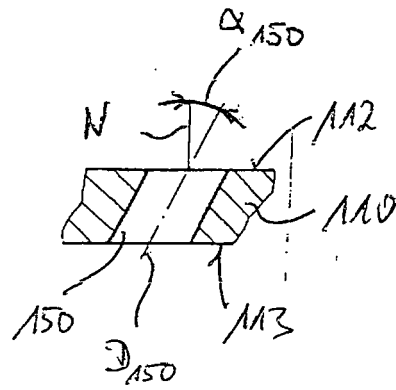
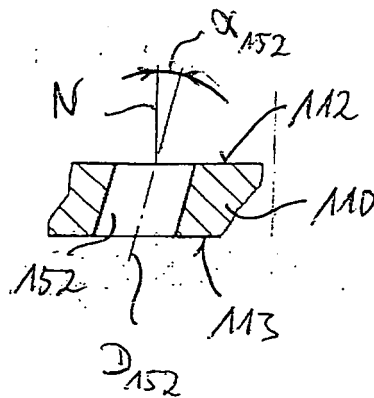


Fig. 5a





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 3169

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DATABASE WPI Section PQ, Week 199544 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P41, AN 1995-342866 XP002358205 -& RU 2 031 722 C1 (TSOI T G) 27. März 1995 (1995-03-27) * das ganze Dokument * -----	1-3,6	B02C18/36
X	DATABASE WPI Section PQ, Week 200035 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P41, AN 2000-409408 XP002358206 -& RU 2 136 371 C1 (UNIV SARAT AGRIC ENG VOLGOAGROTEKHNIKA) 10. September 1999 (1999-09-10) * das ganze Dokument * -----	1-3,6	
A	US 2 625 846 A (HESS FREDERICK P) 20. Januar 1953 (1953-01-20) * das ganze Dokument * -----	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2005	Prüfer Kopacz, I
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 02 3169

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.

08-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
RU 2031722	C1	27-03-1995	KEINE	
RU 2136371	C1	10-09-1999	KEINE	
US 2625846	A	20-01-1953	KEINE	

EPO FORM P0461

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