(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. August 2009 (06.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/094678 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B02C 18/22 (2006.01) *B29B 17/00* (2006.01)
B29B 13/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2008/000033

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2008 (01.02.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **WINTERLEITNER, Otto** [AT/AT]; Ing. Otto Winterleitner, Triesterstrasse 10-12, A-8073 Feldkirchen (AT).

(81) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(54) **Title:** DEVICE FOR COMMINUTING TUBULAR OR STRAND-SHAPED MATERIAL, PARTICULARLY MADE OF PLASTIC

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR ZERSTÜCKELUNG VON ROHR- ODER STRANGFÖRMIGEM MATERIAL INSBESONDERE AUS KUNSTSTOFF

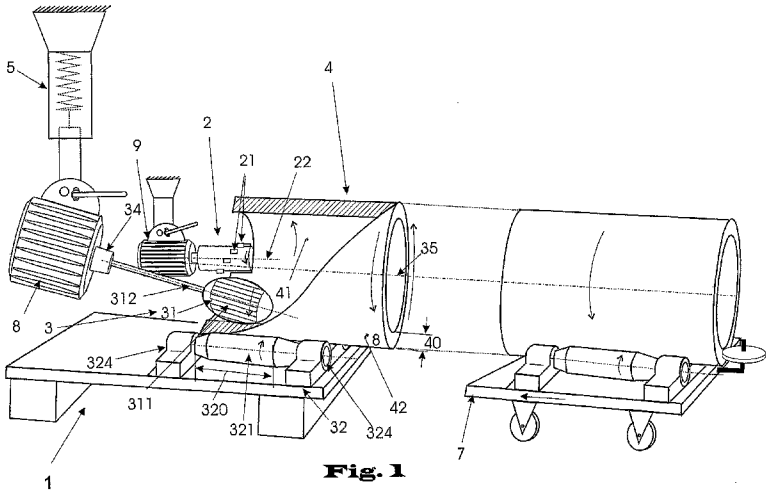


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a comminution machine for recycling tubular plastic products. The device 1 produces a recyclate from plastic tubes, said recyclate being a base material or addition for the production of new plastic products. The outside diameter of such tubes is typically in the range from 0.3 m to 2.4 m. The wall thicknesses can measure up to 0.1 m. The comminution is carried out by at least one, preferably rotating, cutting tool 2. The tube wall of a front is fed to said tool with the aid of a feeding device 3, primarily in a tangential manner. Said feeding device disposed on the inside wall and outside wall fixes the tube or strand-shaped material and as a result of the shape, position and orientation ensures controlled relative screw-like feeding of the material to the cutting tool. The comminution is preferably carried out radially to the screw axis from the inside out. The wall thickness is decisive for the piece size.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/094678 A1

(57) Zusammenfassung: Vorgestellt ist eine Zerkleinerungsmaschine zur Wiederaufbereitung von rohrförmigen Kunststoffprodukten. Die Vorrichtung 1 erzeugt aus Kunststoffrohren ein Rezyklat, welches Basismaterial oder Zusatz für die Herstellung von neuen Kunststoffprodukten ist. Der Außendurchmesser solcher Rohre liegt typischerweise im Bereich von 0,3 m bis 2,4 m. Die Wandstärken können bis zu 0,1 m dick sein. Die Zerstückelung erfolgt durch mindestens ein vorzugsweise rotierendes Zerspanungswerkzeug 2. Diesem wird die Rohrwand einer Stirnseite mithilfe einer Zuführvorrichtung 3 überwiegend tangential zugeführt. Diese an Innenwand- und Außenwand angeordnete Zuführvorrichtung fixiert das Rohr oder strangförmige Material und sorgt durch Form, Lage und Orientierung für eine kontrollierte relative schraubenartige Zuführung des Materials zum Zerspanungswerkzeug. Die Zerstückelung erfolgt vorzugsweise radial zur Schraubachse von innen nach außen. Die Wandstärke ist für die Stückgröße maßgeblich.

VORRICHTUNG ZUR ZERSTÜCKELUNG VON ROHR- ODER STRANGFÖRMIGEM MATERIAL INSBESONDERE AUS KUNSTSTOFF

Die vorliegende Erfindung betrifft das Fachgebiet des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik. Vorgestellt wird eine Maschine zur sukzessiven Zerkleinerung von rohrförmigen Kunststoffteilen. Diese Teile treten als Ausschuss oder Verschnitt in der Kunststoff-Rohr-Produktion auf und sollen für nachfolgend hergestellte Produkte wieder aufbereitet werden. Dazu müssen kleine Stücke hergestellt werden, welche vorzugsweise nach einem Granuliervorgang unter Temperatur und Druck wieder in zähflüssigen Zustand einem Formgeber beispielsweise einem Extruder zugeführt werden.

Kunststoffrohre dieser Art finden Verwendung in der Bauindustrie (Hoch- und Tiefbau, insbesondere Kanal- und Wasserleitungsbau) in der Wärme-Energieversorgung (Fernwärme) sowie in der Fördertechnik. Neben Wasserleitungsrohren existieren Kanalisationsrohre, Erdgas- und Erdölpipelines, Förderrohre und Rohre für Fluidtransport insbesondere von gasförmigen und flüssigen Chemikalien in der Industrie. Sie haben unterschiedliche Größen und eine Lebensdauer bis zu 100 Jahren. Danach fallen sie als Abfall an und können nachhaltig wieder in den Produktionskreislauf eingebracht werden. Neben dem Preconsumer-Recycling ist folglich das Postconsumer-Recycling ein bedeutsames Anwendungsgebiet der vorgestellten Vorrichtung.

Die Erfindung besteht im Wesentlichen aus einer Zerspanungsvorrichtung. Diese hat die Aufgabe, Kunststoffrohre zu zerkleinern. Die Idee dabei ist, dass das Rohr nicht mit seiner Wandseite oder seiner gesamten Stirnseite dem Zerkleinerer zugeführt wird, sondern stetig nur ein stirnseitiger Teil der Rohrwand. Die Rohrwand und die Zerspanungsvorrichtung müssen dazu relativ zu einander bewegt werden. Die Zerspanungsvorrichtung arbeitet sukzessive einen bestimmte Rohrlängen-Abschnitt ab, wodurch das Rohr in schraubenartiger Relativbewegung zum Werkzeug vernichtet wird, wobei es in kleine handliche Teilstücke zerlegt wird.

Stand der Technik

Am Markt und in der Literatur findet man eine Vielzahl an unterschiedlichen Zerkleinerungsvorrichtungen zur Aufbereitung von Müll. Rohrmühlen, Granulierer und Brecher sind die Basisausstattung vieler Recycling- und Müllaufbereitungsanlagen. Rotierende Messer, Walzen und Quetschvorrichtungen dienen der Zerkleinerung von großen sperrigen Gütern aus festem Material. Meistens wird das Material die Schwerkraft nutzend von oben den Zerspanungsvorrichtungen zugeführt.

In AT 400 819 B ist eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Strangmaterial offenbart, welche zumindest einen gegenüber dem Rohrdurchmesser kleineren Fräskopf aufweist. Der

Fräskopf nimmt das Material stirnseitig weg. Entweder das Rohr selbst oder eine kreisbahnartige Führungseinrichtung als Werkzeugträger für den Fräskopf wird in eine Drehung um die Rohr-Achse versetzt. Nachteilig an den hier gezeigten Ausführungen ist der große Aufwand für Umbauten bei Verwendung unterschiedlicher Rohrdurchmesser Die Position des Fräswerkzeuges im oberen Rohrbereich erfordert hohe Aufbauten bei großen Rohrdurchmessern, rotierende Werkzeugträger sind wartungsintensiv und erfordern viel Platz. Die Vorschubeinrichtung kann aufgrund der Sekundärkräfte des Fräsvorganges wirkungslos werden, wenn die Fördereinrichtung den Materialkontakt durch Abrieb aufgrund nicht optimaler Abstimmung von Vorschub und Fräsarbeit verliert.

DE 101 51 902 A1 zeigt eine weitere Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit ausgeprägter Längserstreckung. Dabei wird mit einem über Ketten gezogenen Vorschubwagen Langgut einer sich auf- und abwärts bewegenden Fräswalze zugeführt, die das Material stetig auf der Stirnseite zerspant. Ein Fräsvorgang verkürzt das Material maximal um eine Fräswalzenbreite. Durch Wiederholung wird das Material stufenweise zerkleinert. Nachteilig sind hier die definierte Zuführlänge und Verwendung eines Troges bestimmter Breite und Länge der zeitliche Aufwand für das Rückstellen des Vorschubwagens. Der Aufbau benötigt viel Platz.

DE 10 2004 004 206 A1 zeigt eine weiter Vorrichtung zur Zerkleinerung von vorzugsweise länglichem Aufgabegut. Auch hier ist ein Schubwagen vorgesehen. Das Material wird stirnseitig einer Rotorscheibe mit Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt. Auch hier erlaubt die Konstruktion der Zuführung keine großen Bandbreiten für die Abmessungen des Zuführgutes.

Aus den jüngeren zwei genannten Schriften ist ersichtlich, dass die Dimensionierung der Vorrichtungen größer ist, als die kleinste Abmessung des größten Rohres. Dies gilt für die Dimensionierung der Zerkleinerungseinrichtung ebenso wie für die Antriebsleistung. Somit ist auch der Aufwand für die Baugröße und das Aufstellgewicht abhängig von den Maximalerfordernissen für das Aufgabegut. Der produzierte Lärm und Leistungsbedarf ist wesentlich höher, als für die durchschnittliche Anwendung erforderlich.

Erstgenannte Schrift bietet demgegenüber wesentlich höhere Flexibilität mit der Einschränkung, dass nur Rohre (und bestenfalls Leisten oder Platten), diese aber energiesparend und geräuscharm zerspant werden können, wobei der Fräskopf geringfügig größer als die Rohrwanddicke (bzw. Leisten oder Plattenstärke) sein muss. Bei Platten oder Leisten erfolgt die Zufuhr zum Werkzeug radial zum Fräskopf. Verbildlicht können Platten als geschlitzte Rohre mit unendlichem Radius betrachtet werden. Die Vorschubvorrichtung ist jedoch nicht optimal gelöst, sodass durch Schlupf verursachter Arbeitsstillstand die Abarbeitung durch ständig erforderliche Nachjustage verkompliziert und verzögert.

Aufgabe der Erfindung

Primäre Aufgabe der Erfindung ist es nun, auf diesen Stand der Technik aufbauend eine optimal geeignete Kombination einer Zerspanungsvorrichtung mit einer wesentlich verbesserten Zuführvorrichtung insbesondere für Rohre aus Kunststoff zu finden. Dabei soll eine große Bandbreite an unterschiedlichen Rohr-Außendurchmessern, Rohr- Innendurchmessern und Rohrlängen ohne Umbauarbeiten verarbeitbar sein. Art und Eigenschaften des Rohrmateriales sollen nur geringen Einfluss auf die korrekte Funktionsweise haben. Selbst abschnittsweise Änderungen der Abmessungen oder Materialeigenschaften ob stetig oder sprunghaft sollen möglichst unproblematisch sein. So sollen Rohre mit besonderer Anschlussgestaltung, mit geschichtetem oder auch armiertem Aufbau, mit verjüngendem oder zunehmendem Durchmesser neben zylindrischen Rohren gleichermaßen zerkleinert werden können. Exzentrizität von Innendurchmesserachse zur Außendurchmesserachse soll ebenfalls die Wirkungsweise der Vorrichtung nicht beeinträchtigen. Geringfügige Krümmungen oder Verwindungen des rohrförmigen Materials sollen ebenfalls Berücksichtung finden.

Neben Rohren mit kreisförmigen Querschnitten sollen auch Rohre mit unterschiedlichsten Rohrquerschnitten, vor allem elliptischen Querschnitten möglich sein. Der Aufbau soll derart gestaltet sein, dass Umbauarbeiten bei Materialien mit unterschiedlicher Formgebung oder Umprogrammierungen einer Maschinensteuerung kaum bis nicht erforderlich sind. Daneben soll ein besonderes Augenmerk auf höchste Mobilität der Vorrichtung gelegt werden.

Die Vorrichtung soll geringe Baugröße haben und im Vergleich zu bestehenden Systemen leicht transportierbar sein. Dadurch wird eine Verlegung der Vorrichtung zum Ort großen Abfall-Aufkommens einfach möglich. Unnötiger Transport von sperrigem Rohr-Abfall kann somit vermieden werden. Neben rohrförmigem Material soll es theoretisch auch möglich sein, rohrförmig angeordnetes Material oder auch Strangmaterial zu verarbeiten.

Lösung der Aufgabe

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die vorgestellte Vorrichtung zur Zerstückelung von rohr- oder strangförmigen Material. Dieses Material ist vorzugsweise Kunststoff oder kunststoffhaltig, und weist vorzugsweise die Form von Rohren auf. Aber auch lange Stangen, Leisten oder dergleichen können abgearbeitet werden. Die primär für die Zerstückelung vorgesehenen Materialien sind PVC, Polyethylen, Polypropylen, Polybuten, Polyamid und andere Polymerisationsstoffe mit oder ohne Beschichtung.

Dazu wird ein spanabhebendes Werkzeug oder zumindest eine Kombination von mehreren zueinander versetzten spanabhebenden Werkzeugen stirnseitig zum Material angeordnet. Die Spanabtragung erfolgt in der Regel an einer kleinen zugeführten Fläche. Dies kann stückweise von der Stirnfläche stattfinden, oder stückweise von einer im Eingriff nahezu normal zur Stirnseite an diese grenzende Fläche sein. Der wirksame Arbeitsbereich jedes spanabhebenden Werkzeugs oder jeder Werkzeugkombination befindet im Wesentlichen innerhalb eines Sektors der Rotationsfläche, gebildet aus der rotierenden Stirnfläche des Materials gegenüber dem Werkzeug. Im einfachsten Fall rotiert ein Rohr um seine Achse, und das Werkzeug zerspant die Rohrwand rund um die Achse systematisch ab. Anstelle eines Rohres können Rohrteile z.B. Rohrhälften abgearbeitet werden, welche um die Rohrachse am Werkzeug vorbei rotieren. Werden Leisten rohrförmig angeordnet oder lässt man sie um eine Achse außerhalb der Abmessungen rotieren, bieten sich für das Werkzeug ähnliche Verhältnisse. Eine zyklische Zerspanung ist möglich.

Für die Vorrichtung ist eine Zuführvorrichtung zur Erzwingung einer schraubenden Relativbewegung des Materials gegenüber dem spanabhebenden Werkzeug kennzeichnend und vorteilhaft. Dabei beinhaltet die Zuführvorrichtung einen Rotationskörper und ein Widerlager sowie ein Pressdruck erzeugendes Mittel. Der Rotationskörper ist entweder an der zur forcierten Schraubachse des Materials gewandten Seite angeordnet oder an der von der Schraubachse abgewandten Seite. Mithilfe des Pressdruck-erzeugenden Mittels wird der Rotationskörper gegen das Material und dieses gegen das Widerlager gepresst. Dadurch wird das Material zwischen den Rotationskörper und das Widerlager eingeklemmt. Die Form, Anordnung, Orientierung, und Positionierung des Rotationskörpers bewirkt zusammen mit der Oberflächenform des Materials eine Einschränkung der Freiheitsgrade der relativen Bewegung des Materials gegenüber dem Werkzeug. Dadurch vollzieht das Material im Wesentlichen eine Rotation um eine Achse im Bezugssystem und geradlinige Bewegung in Richtung dieser Achse.

Als spanabhebendes Werkzeug wird in vorteilhafter Weise ein Walzenfräser eingesetzt, dessen rotierende Klingen das in Umfangsrichtung mit Axialvorschub zugeführte Material im Wesentlichen in Bogenschnitten aus dem Material in überwiegend radialer Richtung zerspanen. Dabei werden die Klingen gegen eine Abreißkante geführt. Die Schneidrichtung kann von der Seite, die der Schraubachse zugewandt ist, zur Seite die der Schraubachse abgewandt ist oder umgekehrt erfolgen, grundsätzlich aber auch tangential zur Stirnfläche. Die Orientierung der Drehachse des im stirnseitigen Sektor eingreifenden Walzenfräsers weist gegenüber der Schraubachse einen Kippwinkel auf, der größer ist, als der Anstiegswinkel der Schraublinie. Dadurch ist die maximale Arbeitstiefe des Fräsers im Wesentlichen gleich der Werkzeuglänge

und kleiner oder gleich der Ganghöhe der Schraubenlinie im Arbeitsradius außerhalb der Schraubachse.

Für optimale Kontrolle der Zuführung kann der Rotationskörper oder zumindest eine Komponente des Widerlagers allein oder zusammen durch einen Motor angetrieben werden. Dies kann direkt oder über ein Getriebe erfolgen.

Der Rotationskörper muss zweckmäßig eine rutschhemmende Oberfläche aufweisen. Auch kann die Oberfläche profiliert sein. In diesem Fall sollte die Struktur der Profilierung so beschaffen sein, dass sie mithilfe des Pressdruck-erzeugenden Mittels in das Material eingreift.

Die Orientierung der Rotationsachse des Rotationskörpers (31) kann entweder im Wesentlichen normal zur Rotationsachse des Materials sein oder parallel dazu sein oder vorzugsweise eine Abrollrichtung mit einer Winkellage zwischen 0° und 90° gegenüber der Rotationsachse aufweisen.

Im ersten Fall wird nur der Axialvorschub des Materials gegenüber dem Werkzeug durch die Drehung des Rotationskörpers bestimmt. Um Vorschub in Umfangsrichtung der Rotationsquerschnittsfläche des Materials zu bekommen, wird zweckmäßig der gelagerte Rotationskörper selbst zusammen mit den Widerlagern, über mindestens einen Verbindungskörper um die Schraubachse vorgebende Achse relativ gegenüber dem spanabhebenden Werkzeug in Drehung versetzt.

Wenn die Orientierung der Rotationsachse des Rotationskörpers parallel zur Rotationsachse des rohrförmigen Materials oder zumindest von im Wesentlichen rohrförmig angeordnetem Strangmaterial ist, ist es erforderlich, dass der Rotationskörper eine Drehvorschub erzeugende Oberflächenprofilierung aufweist. Ist die Orientierung der Rotationsachse des Rotationskörpers im Anstiegswinkel der Schraubenlinie zu dessen Achse verdreht, übernimmt der Rotationskörper mit dem Widerlager den schraubenlinienförmigen Vorschub, also Drehung und Axialvorschub gleichzeitig.

Zusätzlich kann in der letztgenannten Anordnung auch eine Oberflächenprofilierung mit Drehvorschub verursachender Wirkung vorgesehen sein. Dadurch wird die Steigung der resultierenden Schraublinie größer, oder kleiner als aufgrund der Winkellage der Rotationsachsen allein.

Vorteilhaft eignen sich als Komponenten des Widerlagers zwei Lagerwalzen welche gleitfähige Oberflächen und/oder die Profile aufweisen, die einen Drehvorschub auf das Material übertragen.

Zumindest drei eine Ebene bestimmende Punkte sollten gegenüber dem Auflagepunkt des Rotationskörpers gleitend oder die Rotation und den Vorschub des Materials aufnehmend als

Widerlagerkomponenten unterstützend wirken, um statische Stabilität zu erreichen. Dabei soll die Achse des Pressdruckes durch die aus den Punkten gebildete Dreiecksfläche gehen.

Besonders vorteilhaft zur Erzielung der Zerstückelung bis zum letzten Abschnitt ist es, wenn zumindest eine der Komponenten der Zuführvorrichtung insbesondere des Rotationskörpers, aus einer Öffnung einer Bewandung ragt, und zumindest die, in diese Öffnung mündende Seite der Komponente einen verjüngenden Profilverlauf aufweist. Der Berührungspunkt des Rotationskörpers mit der Materialwand soll eine Druckkomponente in Richtung Bewandung erhalten, wenn der hinterste Materialteil im letzten Schraubengang zerspant wird. Eine Winkelstellung der Rotationskörperoberfläche zur Bewandung kann dabei unterstützend sein.

Die Lagerung des Materials in der Vorrichtung erfolgt zweckmäßig so, dass das, dem Werkzeug entfernte Ende des Materials ortsfest eingespannt ist, wodurch die Zuführvorrichtung zusammen mit dem Werkzeug zur schraubenförmigen Bahn in Richtung dieses Endes gezwungen wird.

Alternativ kann ein Ende des Materials den Freiheitsgrad der Drehung bewahrend, entweder ortsfest oder auf einem fahrbaren Untersatz gelagert sein. Das durch das Werkzeug bearbeitete zweite Ende kann auf einem fahrbaren Untersatz ebenfalls drehbar gelagert, in Richtung der Schraubachse bewegbar sein. Wenn das erste Ende nicht ortsfest gelagert ist, kann das zweite Ende ortsfest gelagert sein. Dann wird das nicht bearbeitete erste Ende aufgrund der Zuführeinrichtung am ortsfesten zweiten Ende nachgezogen. Ein Zusatzantrieb kann auf allen fahrbaren Untersätzen für Entlastung der Zuführeinrichtung sorgen.

Wird die dem Werkzeug abgewandte Gewichtshälfte des Materials außerhalb der Schwerachse durch zumindest einen fahrbaren Untersatz am bearbeiteten Ende oder am Werkzeug-fernen Ende zunächst ortsfest - jedoch den Freiheitsgrad der schraubenden Bewegung bewahrend - unterstützt, muss spätestens bei Erreichen des Material-Endes eine Nachführbewegung mittels des Untersatzes eingeleitet werden, welche zumindest dem axialen Vorschub aufgrund der Zuführvorrichtung entspricht. Somit nähern einander zunächst die Enden des nicht zerspanten Materials. Bevor dieses Material vom Untersatz kippt, fährt dieser mit dem Material in Richtung der Schraubachse mit.

Grundsätzlich macht es Sinn und ist es möglich, dass zumindest je eine Zuführvorrichtung und ein zerspanendes Werkzeug an jedem der beiden Enden des Materials in gespiegelter Ausführung angeordnet sind. Ein fahrbarer Untersatz an mindestens einem Ende ermöglicht, dass das rohr- oder strangförmige Material beidseitig und gegensinnig zur Materialmitte hin durch die Werkzeuge zerstückelt wird. Eine Prioritätsvorrichtung bestimmt, an welchem Ende das letzte Stück vorrangig zerspant wird.

Vorteilhaft ist Automationsunterstützung, indem zumindest eine der Komponenten der Zuführvorrichtung oder das spanabhebende Werkzeug mit einer Vorrichtung verbunden ist, welche eine Änderung von Drehzahl, Position oder Orientierung ermöglicht. Alternativ oder ergänzend können diese Änderungen über geeignete Vorrichtungen auch manuell durchführbar sein. Ebenso vorteilhaft kann der Anpressdruck manuell oder automations-unterstützt für das Pressdruck erzeugende Mittel über eine Vorrichtung verstellbar sein.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren erläutert. Es zeigen

Fig.1 eine Skizze zur Veranschaulichung eines Ausführungsbeispiels mit aufgeschnittenem Rohrteil aus Gründen des sichtbar Machens.

Fig.2 die Teil-Ansicht aus **Fig.**1 mit eingefügter Bewandung (transparent schraffiert gezeichnet).

Fig.3 zeigt eine Ansicht der Vorrichtung normal auf eine Ebene parallel zu den Lagerwalzen-Achsen.

Fig.4 zeigt die Normalansicht aus **Fig.**3 mit eingefügtem Rohr (in axialer Richtung halbiert aufgeschnitten)

Fig.5-**Fig.**7 zeigen die Ansicht in nahezu axialer Richtung der Lagerwalzen-Achsen auf die Stirnfläche der zu bearbeitenden rohrförmigen Materialien zu unterschiedlichen Verarbeitungszeitpunkten.

Fig.8 verdeutlicht den Andruck des Material-Endes an die Bewandung

Fig.9 zeigt eine Variante für die Lagerwalzen aus **Fig.**8

Fig.10-12 zeigen Varianten der Gestaltung des Rotationskörpers und des Widerlagers (vergl. **Fig.**3)

Fig.13 skizziert ein alternatives Ausführungsbeispiel für die Zerkleinerungsvorrichtung.

Die wesentliche Neuerung der vorgeschlagenen Vorrichtung zur Zerstückelung von rohrförmigem Material liegt in der Gestaltung der Zuführvorrichtung. In **Fig.**1 ist ein eiförmiger Rotationskörper 31 gezeigt, welcher durch die Profilstruktur 311 in die Rohr-Innenwand 41 eingreift und durch die Eigendrehung eine schraubenförmige Abrollspur erzeugt. Dadurch, und mithilfe des unterstützenden Widerlagers 32 wird das rohrförmige Material in Rotation und Vorschub versetzt. Der Rotationskörper 31 wird durch den Motor 8 direkt oder über ein Getriebe (hier nicht gezeigt) angetrieben. Für eine optimale Haftung ist neben der Oberflächenbeschaffenheit ausreichender Druck des Rotationskörpers 31 auf die Rohr-Innenwand 41 erforderlich. Dieser wird über den Druckstempel 5 auf den Rotationskörper 31 übertragen. Der Druckstempel 5 ist hier durch Federkraft vorgespannt. Natürlich eignen sich auch andere Mittel zur Klemmung des Materials zwischen Rotationskörper 31 und Widerlager 32. Besonders eignen sich pneumati-

sche oder hydraulische Kolbensysteme. Die Orientierung und Position des Rotationskörpers 31 ist zweckmäßig einstellbar, um unterschiedlichen Wandstärken 40 oder Wandstärkebereichen der zugeführten Materialien Rechnung zu tragen. Dies gilt insbesondere für die Höhe und Winkellage des Rotationskörpers. Die Höhe kann beispielsweise durch Veränderung der Ruheposition des Druckstempels mechanisch oder motorisch erfolgen. Daneben kann der Neigungswinkel der Rotationsachse 312 des Rotationskörpers gegenüber der Schraubachse des Materials 35 verändert werden. Dadurch ändert sich der Kontaktbereich in Bezug auf das stirnseitige Material-Ende einerseits und bezogen auf die Oberfläche des Rotationskörpers andererseits. Unterschiedliche Oberflächengestaltung der Rotationskörper erlaubt durch einfache Winkelverstellung die Anpassung an unterschiedliche Materialeigenschaften und Rohr-Innenwandoberflächen. Der Neigungswinkel kann wie in **Fig.**1 über die Aufhängevorrichtung des Motors 8 mechanisch eingestellt werden. Er kann auch über Stellmotoren (hier nicht gezeigt) eingestellt werden. Im gezeigten Beispiel lassen die Widerlager 32,33 eine Drehbewegung des Materials um seine Längsachse mit geringem Widerstand aufgrund der Lager (Kugellager) 324 zu. Der Vorschub wird durch niedrigen Reibungswiderstand zwischen den Oberflächen von Lagerwalze 321 (und 322, hier nicht sichtbar) und der Materialaußenseite 42 ermöglicht. Ist die Abrollkurve des Rotationskörpers richtungstreu, so resultiert aus dem Winkel der Rollrichtung des Rotationskörpers gegenüber der Drehrichtung des Materials die Steigung der Schraubenlinie in der Abrollspur. Dieser Winkel wird zweckmäßig so eingestellt, dass für das verwendete rohrförmige Material und seinen Maximaldurchmesser ein Vorschub je Umdrehung entsteht, der gleich der maximalen Länge des Schneidbereiches des spanabhebenden Werkzeugs ist.

Das in **Fig.**1 gezeigte Werkzeug 2 ist ein motorisch angetriebener Fräser dessen rotierende Messer das tangential zur Umfangsrichtung zugeführte Rohrwandmaterial radial nach außen in kleine Stücke teilt. Die maximale Eindringtiefe des Werkzeuges in axialer Richtung entspricht dabei der Ganghöhe 36 der forcierten Schraubenlinie. Das rohrförmige Material 4 ist hier nur der Anschauung halber in aufgeschnittenem Zustand gezeigt. Normalerweise werden zylindrische Rohre mit vollständigem Wandumlauf und orthogonalem Anschnitt der Zerkleinerungsvorrichtung zugeführt. Werden mehrere Rotationskörpern oder Lagerwalzen eingesetzt, können auch geschlitzte Rohre oder Rohre mit Wandöffnungen, mit schrägen Anschnitten und dergleichen verarbeitet werden. In diesem Fall kann die zusätzliche Walzenanordnung, dann die Vorschubarbeit übernehmen, wenn die erste Walzenanordnung den Kontakt verliert.

Die Art des Werkzeuges ist nicht unbedingt auf die hier vorgestellte Variante eingeschränkt. Grundsätzlich können alle Arten von spanabhebenden Werkzeugen eingesetzt werden. So kann nur auch eine Klinge einschneidend an die Stirnseite der Rohrwand geführt werden,

dadurch wird das Material in eine lange Spirale geschnitten, welche durch weitere Vorrichtungen zerteilt werden kann.

Aufgrund der Schwerkraft fallen die Stücke nach unten, wo sie beispielsweise durch Bleche auf ein Förderband gelenkt werden können. Dieses kann das zerkleinerte Material dann weiterer Verarbeitung zuführen.

Als Begrenzung für den Vorschub kann die Gehäusewand der Vorrichtung dienen. In **Fig.**2 ist die Bewandung 6 für das Beispiel aus **Fig.**1 eingefügt. Die Bewandung verhindert teilweise, dass Materialteile über die Zerspanungseinrichtung hinaus in den Bereich der Antriebe gelangen, wodurch eine Drehungsblockade eintreten könnte. Die Bewandung 6 zeigt die Durchführungsöffnungen 61, 62 für die Walze des Widerlagers und den Rotationskörper 31.

Durch die spezielle Formgebung des Rotationskörpers 31 und der Lagerwalzen 32,33 wird das letzte Stück jedes verarbeiteten Materials gegen die Bewandung gehalten. Der Rotationskörper 31 weist an der Seite zur Bewandung eine Verjüngung auf wodurch der Richtungsvektor des Anpressdrucks durch den Druckstempel 5 eine Komponente in Richtung zur Wand oder in Vorschubrichtung erhält. Ebenso weisen die Lagerwalzen 32 zur Bewandung 5 hin eine Verjüngung des Durchmessers auf, wodurch die Gegenkräfte der Widerlager für das Materialende ebenfalls eine Vektorkomponente in Richtung der Bewandung bekommen.

In **Fig.**3 ist die Zuführvorrichtung aus der Normalansicht zu den Lagerwalzen-Achsen gezeigt. Durch den Anstiegswinkel 30, der durch den Tangentialrichtungsvektor der Oberfläche des Rotationskörpers 31 im Berührungspunkt bestimmt ist, entsteht die Schraubenlinie der Abrollspur auf der Innenseite des zugeführten rohrförmigen Materials. Es muss betont werden, dass auch Anordnungen möglich sind, wo der Rotationskörper an der Außenwand die schraubenlinienförmige Abrollspur erzeugt, und die Widerlager an der Innenwand platziert sind.

Durch Winkelverstelleinrichtungen für den Rotationskörper 31 kann der Anstiegswinkel 30 der Schraublinie eingestellt werden. Unterschiedliche Wandstärken erfordern unterschiedlichen Abstand des Rotationskörpers 31 von den Lagerwalzen 321,322 des Widerlagers 32. Unterschiedliche Rohrdurchmesser erfordern unterschiedliche Anstiegswinkel um konstante Ganghöhe der Schraubenlinie zu erreichen. Die genutzte Lagerwalzenlängen 320,330 sind hier unterschiedlich und an die Schraubenlinie angepasst. Die Lager (Kugellager) 324 ermöglichen geringen Widerstand für die Rotationsbewegung des Materials. Die glatte Oberfläche der Lagerwalzen erlaubt ein axiales Gleiten der gekrümmten Oberfläche des rohrförmigen Materials parallel zur Richtung der Schraubachse 35.

In **Fig.**4 wird ein halb aufgeschnittenes Rohr 4 gezeigt, welches durch das Werkzeug 4, einen Walzenfräser, nahezu in Umfangsrichtung, jedoch mit axialem Relativvorschub zerspant

wird. Die Späne werden dabei in überwiegend radialer Richtung bezogen auf die Schraubachse geschnitten. Durch die Drehung der Messer des Walzenfräsers entstehen jedoch krumme Späne. Die Zuführvorrichtung 3 besteht hier aus den gelagerten Walzen 312, 322.

Anhand der ortsfesten Komponenten 2, 31, 321, 322 wird in **Fig.**5-7 der Zerspanungsvorgang verdeutlicht. **Fig.**5 zeigt die Einschnittphase zu Beginn des Zerkleinerungsvorganges. Durch einen Anstellwinkel 20 (vgl. Fig. 3) schneiden die, dem Material nächst liegenden Klingen in das Material ein und tragen das aufgrund der Form und der Orientierung des Rotationskörpers und seiner Widerlagerkomponenten 321, 322 schraubend zugeführte Material ab. Nach einer oder mehreren Umdrehungen erreicht das Werkzeug die maximale Arbeitstiefe, wie in **Fig.** 6 gezeigt. Dann sollte der Vorschub idealerweise pro Umdrehung des Materials die spanabtragende Länge des Werkzeuges 2, hier des Walzenfräsers sein.

Eine kritische Phase erreicht der Zerkleinerungsvorgang gegen Material-Ende (siehe **Fig.**7). Durch die Lage und den Formverlauf des Rotationskörpers 31 der Zuführvorrichtung 3 fällt das Endstück nicht um. Es bleibt an der Bewandung stehen und wird ebenso wie der Rest des Materials vollständig zerspant. Ein Verkeilen von Resten wird dadurch vermieden, dass der Rotationskörper 31 und die Widerlagerkomponenten in eine Bewandung münden.

Fig. 8 verdeutlicht den Vorschub in axialer Richtung auf das Material 4. Schnitt 50-50'. Die Widerlager z.B. Walze 321 sollten aber auch wie in der Variante in **Fig.**9 einen verjüngenden Verlauf zur Bewandung hin aufweisen.

Fig. 10-12 zeigen alternative Widerlager. **Fig.** 10 zeigt Drehvorschubspindeln in der Profilgestaltung für die Walzen 321 und 322 und für den Rotationskörper 31 (hier ohne Winkelverstellung) für die Schraubvorschuberzeugung. **Fig.** 11 zeigt eine Kombination aus Winkelverstellung (Anstiegwinkel) und Drehvorschubspindeln. **Fig.** 12 zeigt anstelle von 2 Widerlagerwalzen nur eine Lagerwalze und ein frei drehbares und auch in der Richtung einstellbare Roll-Lager.

Es gibt viele Gestaltungsvariationsmöglichkeiten. In **Fig.**13 sei noch ergänzend eine Anordnung von einem Rotationskörper an nicht unbedingt rohrförmigem Material gezeigt. Dieser Rotationskörper 31 erzeugt nur einen Vorschub in axialer Richtung zur Schraubachse. Die Rotation um die Schraubachse wird mithilfe des Verbindungskörpers 15 auf das Material übertragen. Dazu dient der hohe Widerstand welcher quer zur Drehrichtung des Rotationskörpers und der Widerlager(rollen) auch aufgrund des Druckes zwischen Rotationskörper 31 und Widerlager (mithilfe von Mittel zur Vorspannungserzeugung – hier nicht gezeigt).

Bezugszeichenliste

1 Rohrzerkleinerungs-Vorrichtung

2 spanabhebendes Werkzeug

21 Klingen

22 Drehachse eines Walzenfräsers

23 Abreißkante

3 Zuführvorrichtung

31 Rotationskörper

311 Oberflächenprofilierung

312 Drehachse des Rotationskörpers

32 Widerlager

321 Lagerwalze

322 Lagerwalze

323 Oberflächenprofilierung (Drehvorschubspindel)

324 Lager für Lagerwalze

33 Verbindungskörper

34 Werkzeugaufnehmer für Rotationskörper

35 Schraubachse

36 Ganghöhe der Schraubenlinie

4 rohrförmiges (Abfall- oder Verschnitt-)-Material

41 Material-Innenwand

42 Material-Außenwand

43 Rotations-Querschnittsfläche

431 Sektor der Rotations-Querschnittsfläche

5 Mittel zur Klemmung des Materiales zwischen Rotationskörper 31 und Widerlager 32

6 Bewandung zur Vorschubbegrenzung

61 Durchführöffnung für den Rotationskörper

62 Mündungsöffnung für Lagerwalze

63 Mündungsöffnung für Lagerwalze

7 fahrbarer Untersatz

8 Motor für den Rotationskörper

9 Motor für das spanabhebende Werkzeug

20 Kippwinkel des Werkzeuges

30 Anstiegswinkel der Schraubenlinie

40 Rohrwandstärke

320 Lagerwalzen-Nutzlänge

330 Lagerwalzen-Nutzlänge

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Zerstückelung von rohr- oder strangförmigem Material (4), insbesondere aus Kunststoff, mit zumindest einem, dem Material stirnseitig im Eingriff angeord-netem spanabhebenden Werkzeug (2) oder zumindest einer ebenso angeordneten Kombination von mehreren zueinander versetzten spanabhebenden Werkzeugen, wobei der wirksame Arbeitsbereich jedes spanabhebenden Werkzeugs (2) oder jeder Werkzeugkombination im Wesentlichen innerhalb eines Sektors (431) einer gegenüber der Position des Werkzeugs erzwungenen Rotations-Querschnittsfläche (43) des Materials (4) ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorrichtung (1) eine Zuführvorrichtung (3) zur Erzwingung einer schraubenden Relativbewegung des Materials (4) gegenüber dem spanabhebenden Werkzeug (2) aufweist, wobei die Zuführvorrichtung einen Rotationskörper (31) entweder an der zur forcierten Schraubachse (35) gewandten Seite (41) und ein Widerlager (32) an der von der Schraubachse abgewandten Seite (42) des Materials aufweist, oder einen Rotationskörper (31) an der von der Schraubachse abgewandten Seite des Materials und ein Widerlager (32) an der zur Schraubachse gewandten Seite aufweist, und ein Pressdruck erzeugendes Mittel (5) vorgesehen ist, wodurch der Rotationskörper (31) gegen das Material (4) und dieses gegen das Widerlager (32) gepresst wird, und wobei Form, Anordnung, Orientierung, und Positionierung des Rotationskörpers (31) und der Komponenten des Widerlagers (32) zusammen mit der Ober-flächenform des Materials (4) an den Berührungspunkten die Freiheitsgrade der relativen Bewegung des Materials gegenüber dem Werkzeug im Wesentlichen auf Rotation um eine Achse im Bezugssystem und eine geradlinige Bewegung in Richtung dieser Achse einschränkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein spanabhebendes Werkzeug ein Walzenfräser ist, dessen rotierende Klingen (21) das in Umfangsrichtung mit Axialvorschub zugeführte Material im Wesentlichen in Bogenschnitten radial von der Seite (41), die der Schraubachse zugewandt ist, zur Seite (42) die der Schraubachse abgewandt ist oder in umgekehrter Richtung gegen eine Abreißkante (23) zerspanen, und dass die Orientierung der Drehachse (22) des im stirnseitigen Eingriffssektor (431) befindlichen Walzenfräsers gegenüber der Schraubachse (35) einen Kippwinkel (20) aufweist, der größer ist, als der Anstiegswinkel (30) der Schraublinie und wodurch die maximale Arbeitstiefe des Fräsers im Wesentlichen gleich der Werkzeuglänge und kleiner oder gleich der Ganghöhe (36) der Schraubenlinie im Arbeitsradius zur Schraubachse ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotationskörper (31) und/oder zumindest eine Komponente des Widerlagers (32) durch einen Motor (8) direkt oder über ein Getriebe angetrieben werden/wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotationskörper (31) eine rutschhemmende Oberfläche oder profilierte Oberfläche aufweist, deren Struktur mithilfe des Pressdruck erzeugenden Mittels (5) in das Material eingreift.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche von 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Orientierung der Rotationsebene des Rotationskörpers (31) im Wesentlichen normal zur Rotationsebene des Materials ist und den Axialvorschub des Materiales gegenüber dem Werkzeug bestimmt, und der gelagerte Rotationskörper (31) selbst, über mindestens einen Verbindungskörper (33) um eine, die Schraubachse (35) vorgebende Achse, gegenüber dem spanabhebenden Werkzeug (2) relativ drehbar ist, und die Drehung des Verbindungskörpers (33) den Vorschub in Umfangsrichtung der Rotationsquerschnittsfläche des Materials (4) bestimmt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche von 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Orientierung der Rotationsebene des Rotationskörpers (31) parallel zur Rotationsebene des rohrförmigen Materials oder zumindest von im Wesentlichen rohrförmig angeordnetem Strangmaterial ist und der Rotationskörper (31) eine Drehvorschub erzeugende Oberflächenprofilierung aufweist, oder die Orientierung der Rotationsebene des Rotationskörpers (31) um einen Anstiegswinkel (30) zu dieser Ebene verdreht oder verdrehbar ist, oder eine Kombination aus Oberflächenprofilierung des Rotationskörpers (31) und eine Winkelverstellung zwischen den Rotationsebenen von Material und Rotationskörper (31) vorgesehen ist, um eine im Wesentlichen schraubenlinienförmige Relativbewegung der zueinander im Wesentlichen ortsfest angeordneten Komponenten: Rotationskörper (31), Widerlagers (32) und Werkzeug (2) der Vorrichtung gegenüber der vorhandenen oder aufgrund der Anordnung gebildeten Rohrwand des Materials zu verursachen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch,** dass als Komponenten des Widerlagers zwei Lagerwalzen (321,322) vorgesehen sind welche gleitfähige Oberflächen und/oder die Profile (323) aufweisen, die einen Drehvorschub auf das Material übertragen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, dass zumindest eine der Komponenten der Zuführvorrichtung (3) insbesondere der Rotationskörper (31), aus einer Öffnung (61) einer Bewandung (6) ragt, und zumindest die, in diese Öffnung mündende Seite der Komponente einen sich verjüngenden Verlauf aufweist, und/oder der

Abstand des Berührungspunktes von Rotationskörper und Material-Innenwand zur Schraubachse zur Bewandung hin abnimmt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, dass
   a. das, dem Werkzeug (2) abgewendete Ende des Materials (4) ortsfest eingespannt ist, wodurch die Zuführvorrichtung (3) und Werkzeug (2) auf eine schraubenförmigen Bahn in Richtung dieses Endes gezwungen wird, oder
   b. das ein Ende des Materials den Freiheitsgrad der Drehung bewahrend, entweder ortsfest oder auf einem fahrbaren Untersatz gelagert ist und das andere und bearbeitete Ende im ersten Fall auf einem fahrbaren Untersatz (7) in Richtung der Schraubachse oder im zweiten Fall ortsfest oder ebenso auf einem fahrbaren Untersatz mit oder ohne Zusatzantrieb eine schraubende Relativbewegung des Materials gegen mindestens ein spanabhebendes Werkzeug unterstützt, oder
   c. die dem Werkzeug (2) abgewandte Gewichtshälfte des Materials außerhalb der Schwerachse, den Freiheitsgrad der schraubenden Bewegung bewahrend, durch zumindest einen fahrbaren Untersatz am bearbeiteten Ende oder am Werkzeug-fernen Ende unterstützt wird, wobei letzterer spätestens bei Erreichen des Material-Endes passiv durch die Zuführvorrichtung (3) oder mithilfe eines Antriebes eine Nachführbewegung durchführt, welche zumindest dem axialen Vorschub aufgrund der Zuführvorrichtung entspricht oder
   d. dass zumindest je ein Werkzeug und eine Zuführvorrichtung an jedem der beiden Enden des Materials in gespiegelter Ausführung angeordnet sind, und mithilfe von einem fahrbaren Untersatz an mindestens einem Ende, die Werkzeuge das rohr- oder strangförmige Material beidseitig und gegensinnig zur Materialmitte hin zerstückeln, wobei eine Prioritätsvorrichtung festlegt welches Werkzeug das letzte Stück vorrangig zerspant.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche von 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine der Komponenten (31,32) oder das spanabhebende Werkzeug (2) mit einer Vorrichtung verbunden ist, welche eine Änderung von Drehzahl, Position oder Orientierung manuell oder automationsunterstützt ermöglicht, und das Pressdruck erzeugendes Mittel (5) eine Vorrichtung aufweist, wodurch der Anpressdruck manuell oder automationsunterstützt veränderlich ist.

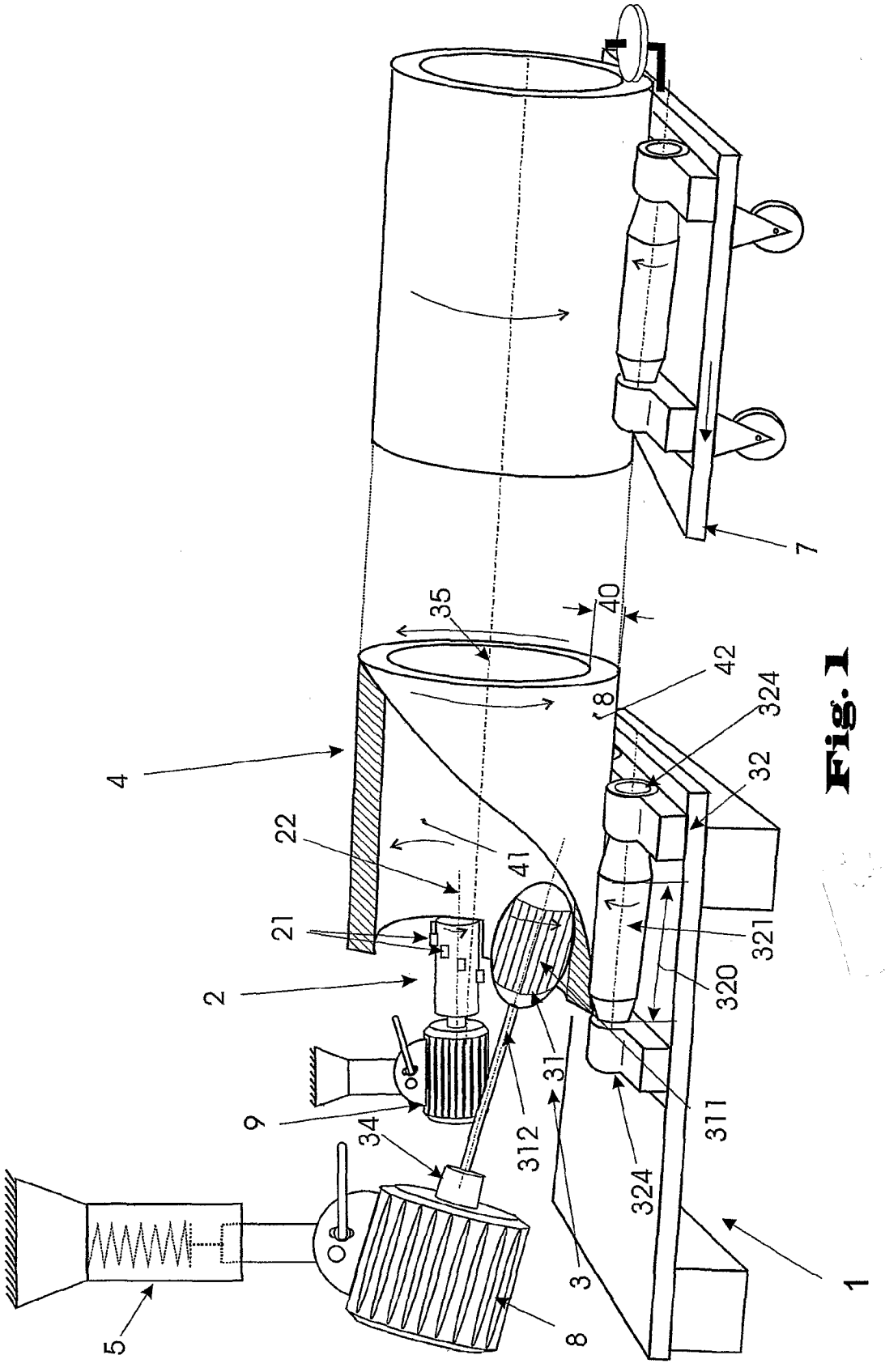


Fig. 1

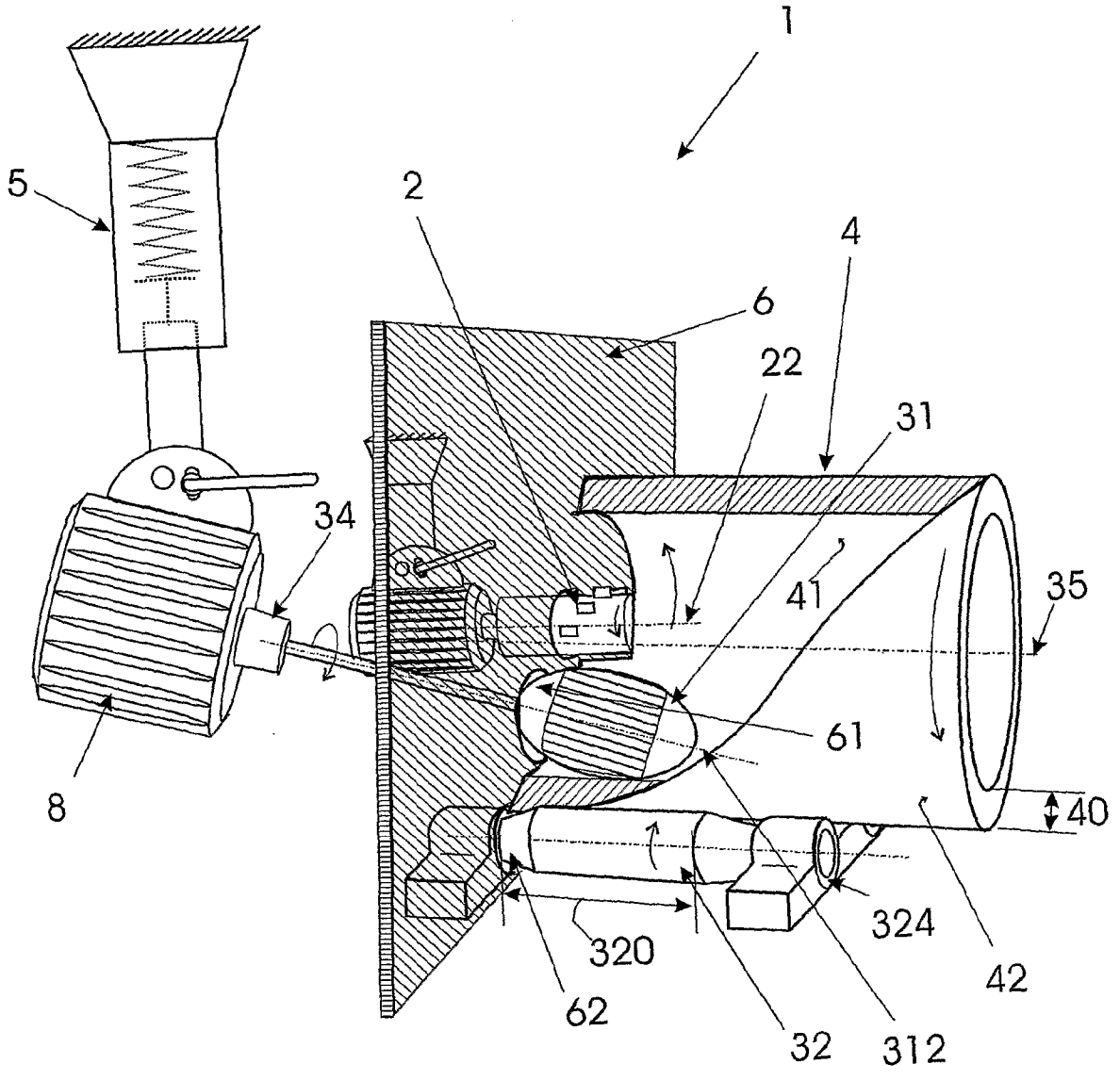


Fig. 2

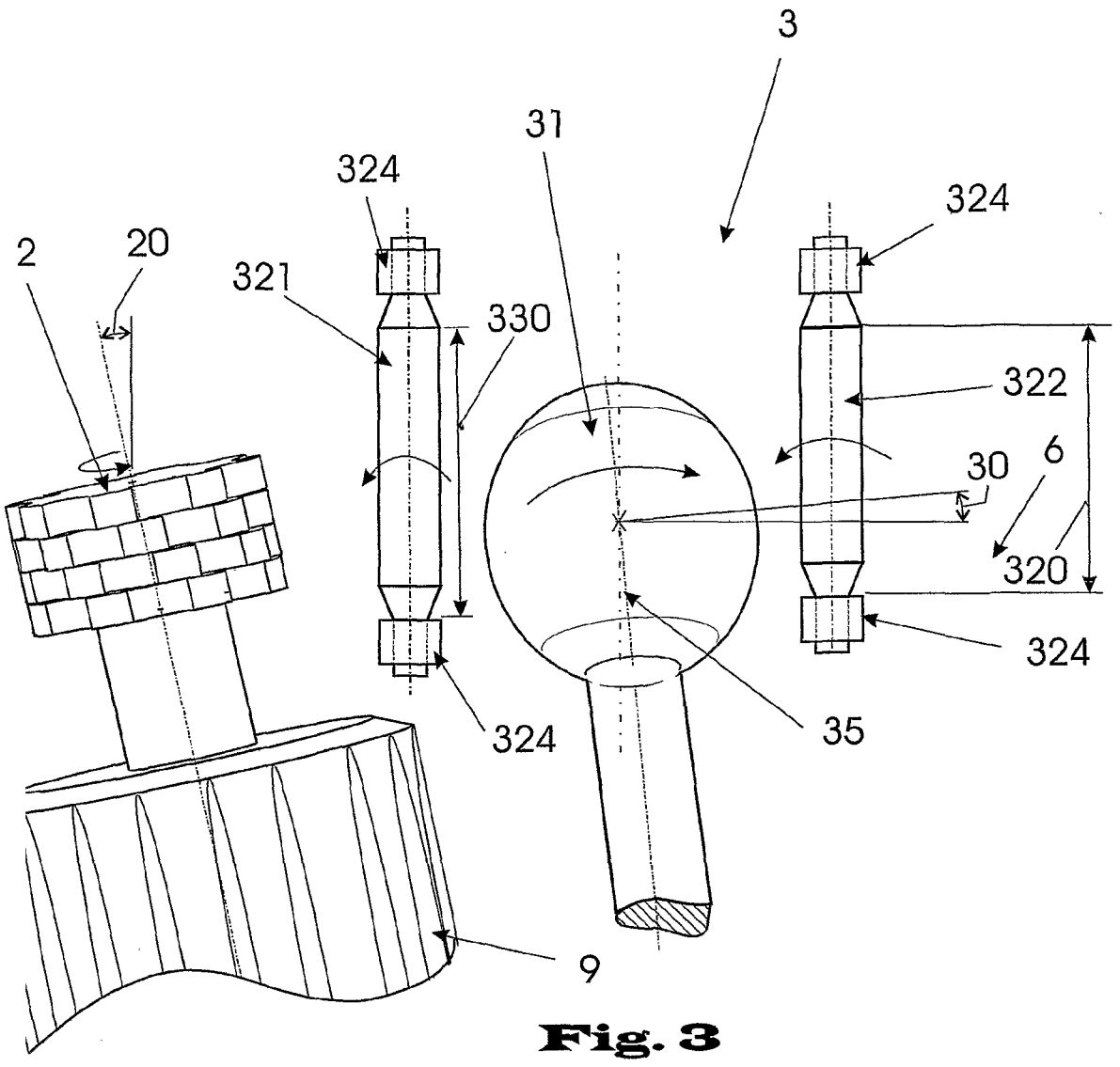


Fig. 3

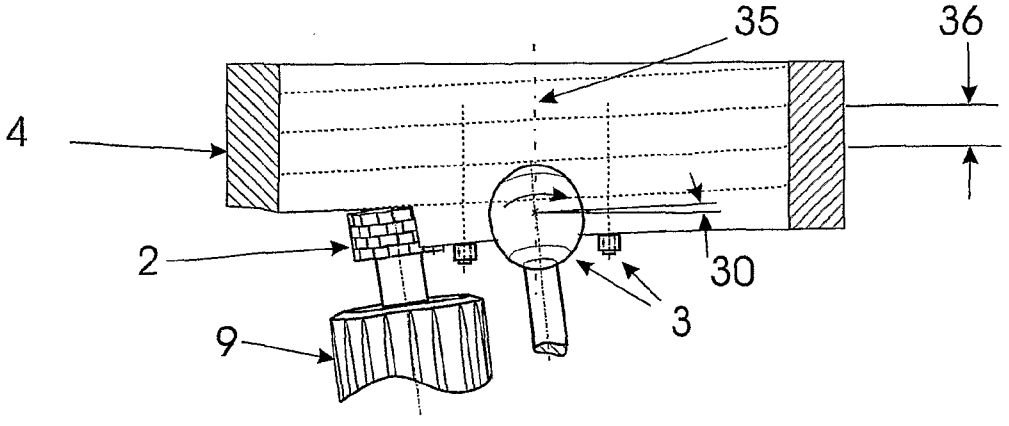


Fig. 4

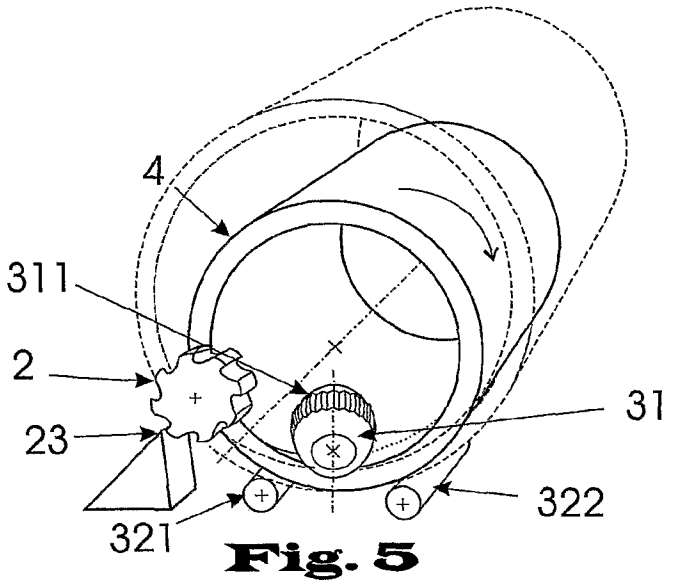


Fig. 5

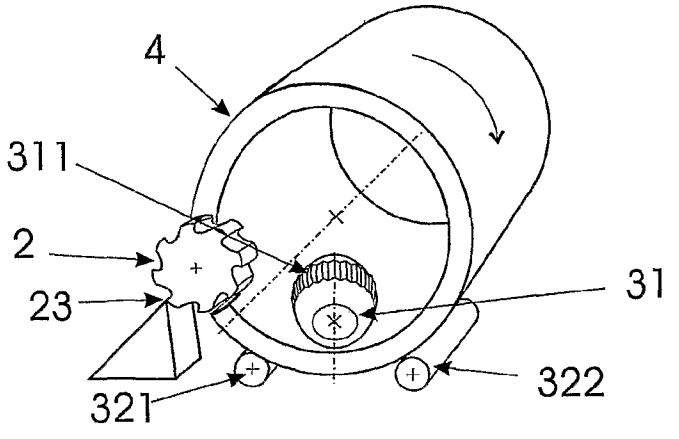


Fig. 6

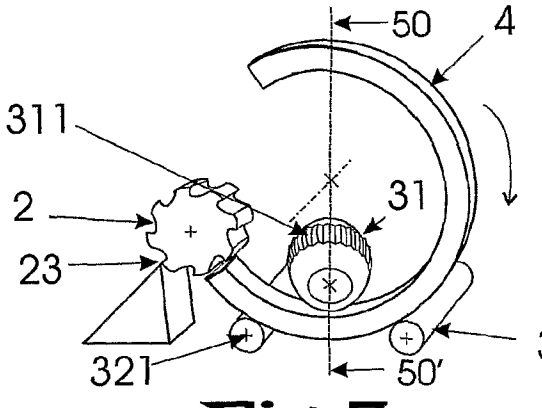


Fig. 7

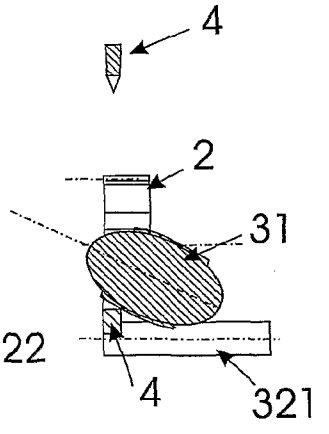


Fig. 8

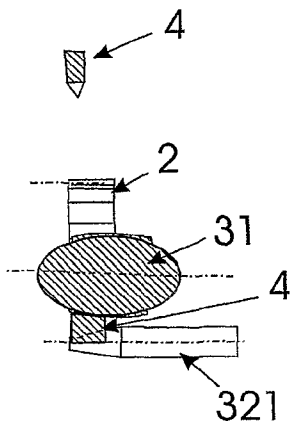


Fig. 9

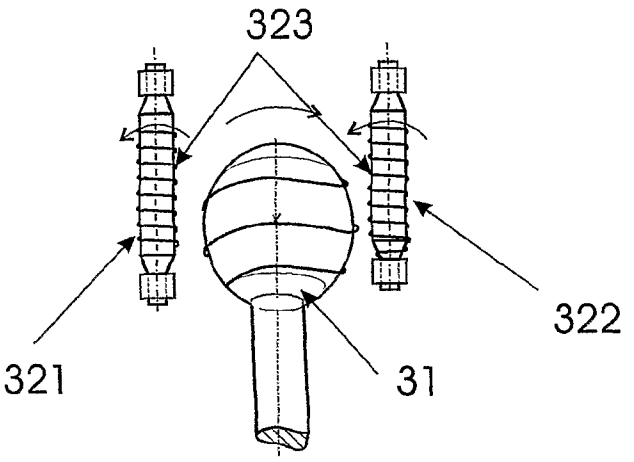


Fig. 10

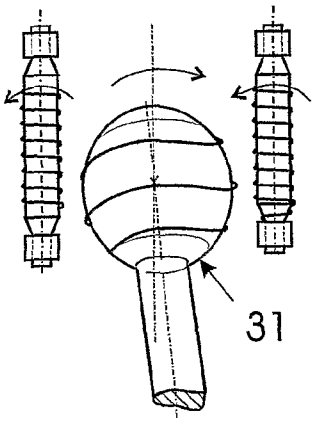


Fig. 11

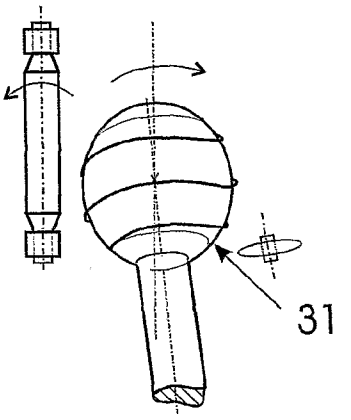


Fig. 12

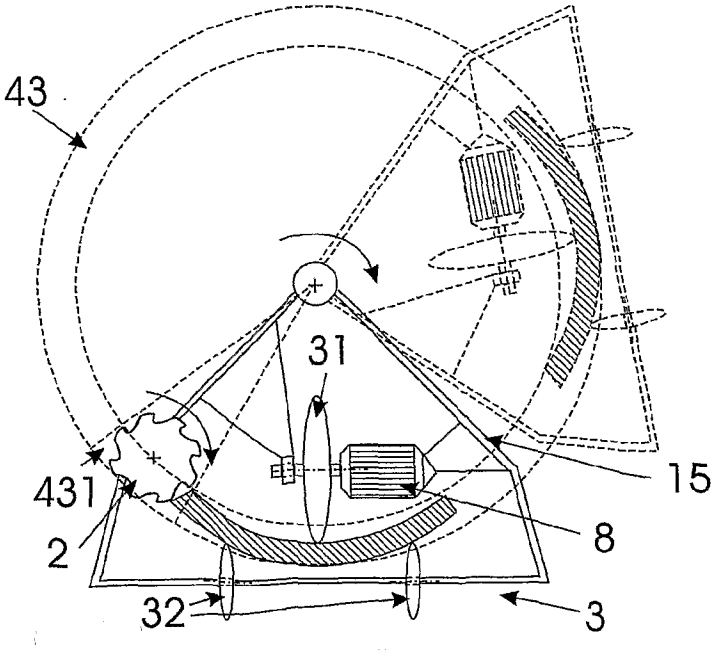


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2008/000033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B02C18/22 B29B13/10 B29B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B02C B29B B26D B27L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	AT 400 819 B (MUHRER GERHARD [AT]; WINTERLEITNER OTTO ING [AT]) 25 March 1996 (1996-03-25) cited in the application page 2, line 48 - page 3, line 2 page 3, line 17 - line 25; figure 1	1,3,4,10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September 2008	10/10/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Leitner, Josef

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/AT2008/000033

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
AT 400819 B	25-03-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2008/000033

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B02C18/22 B29B13/10 B29B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B02C B29B B26D B27L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	AT 400 819 B (MUHRER GERHARD [AT]; WINTERLEITNER OTTO ING [AT]) 25. März 1996 (1996-03-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 48 - Seite 3, Zeile 2 Seite 3, Zeile 17 - Zeile 25; Abbildung 1	1,3,4,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. September 2008	10/10/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** Leitner, Josef

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2008/000033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 400819 B	25-03-1996	KEINE	