

(19)



(11)

EP 2 857 102 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.2015 Patentblatt 2015/15

(51) Int Cl.:
B02C 18/00 (2006.01) B02C 18/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14186245.8**

(22) Anmeldetag: **24.09.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(74) Vertreter: **Fürst, Siegfried
Hansmann & Vogeser
Patent- und Rechtsanwälte
Kanzlei "Region Göppingen"
Steinbergstrasse 20
73061 Ebersbach/Fils (DE)**

(30) Priorität: **25.09.2013 DE 102013015968**

(71) Anmelder: **Schwelling, Hermann
88682 Salem (DE)**

(72) Erfinder: **Schwelling, Hermann
88682 Salem (DE)**

Bemerkungen:

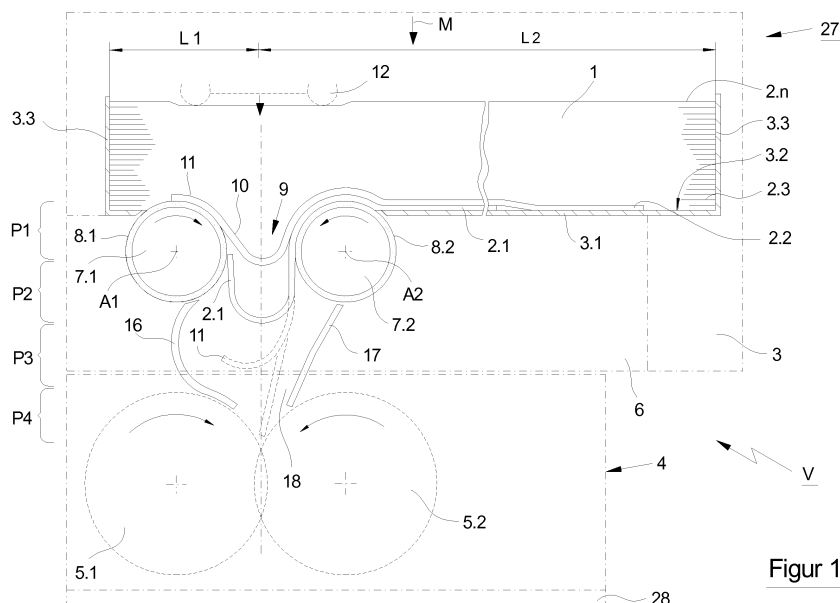
Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf Berichtigung der Ansprüche liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Zerkleinern von blattförmigem Material

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Zerkleinern von blattförmigem Material, vorzugsweise zum Zerkleinern von gestapelten Papierblättern. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Vorrichtung zum Ausüben dieses Verfahrens.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Stapel Papier auf eine Auflage angelegt, die Blätter werden einzeln vom Stapel erfasst und durch eine Durchzugsöffnung in der Auflage hindurch unter Ausbildung

einer Blattschleife, aufeinander folgend zu einem Schneidwerk hin geführt und im Schneidwerk zerkleinert, wobei die Blätter bei der Schleifenbildung lediglich elastisch und damit reversibel verformt werden, sodass jede Blattschleife unter Ausbildung eines freien Blattendes wieder geöffnet wird, bevor sie das Schneidwerk erreicht, und ungefaltet über seine gesamte Länge hinweg in regelmäßige Partikel zerschnitten wird.



Figur 1

EP 2 857 102 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Zerkleinern von blattförmigem Material, vorzugsweise zum Zerkleinern von gestapelten Papierblättern. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Vorrichtung zum Ausüben dieses Verfahrens.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen der vorgenannten Art sind beispielsweise im Zusammenhang mit der Aktenvernichtung bekannt. Dabei werden Papierblätter mittels eines Schneidwerkes in Streifen oder, bei höheren Anforderungen an den Vernichtungsgrad, in kleine und kleinste Partikel zerschnitten. In unterschiedlichen Funktionsweisen werden die Blätter entweder vom obersten Blatt beginnend einzeln vom Stapel entnommen und nacheinander dem Schneidwerk zugeführt, oder, vom untersten Blatt des Stapels beginnend, durch eine Einzugsöffnung in einer Stapelaufgabe hindurchgezogen und in das Schneidwerk eingeführt. Um einen schnelleren Durchlauf größerer Blattanzahlen durch das Schneidwerk zu erzielen, können sich die nacheinander folgenden Blätter teils überlappen.

[0003] Die nachfolgend beschriebene Erfindung bezieht sich auf solche Verfahren und Vorrichtungen, bei denen die Zerkleinerung mit dem untersten Blatt des Stapels beginnt.

[0004] Diesbezüglich sind in DE 100 03 218 B4 ein Verfahren zum Vernichten von gestapelt vorliegendem Blattgut und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens beschrieben. Hierbei wird das im Blattstapel jeweils untenliegende Blatt in seinem Mittenbereich von unten durch eine Durchzugsöffnung hindurch erfasst, V-förmig gefaltet und mit der Faltung voran in das Schneidwerk eingeführt. Die Blätter werden einzeln nacheinander, ohne gegenseitige Überlappung, zerschnitten.

[0005] Der in DE 11 2010 005 685 T5 beschriebene Aktenvernichter weist zwei Papieraufgabeteile unterschiedlicher Länge auf, zwischen denen eine Durchzugsöffnung für das im Blattstapel jeweils untenliegende Blatt ausgebildet ist. Aufgrund der ungleich langen Auflageflächen für den Stapel wird das Blatt nicht mittig, sondern asymmetrisch zu seinem Mittenbereich erfasst, V-förmig gefaltet und mit dem gefalteten Bereich voran in das Schneidwerk eingeführt. Die Blätter werden einzeln erfasst und dem Schneidwerk zugeführt, wobei eine gegenseitige Überlappung vorgesehen ist in der Weise, dass das Zerkleinern eines oder mehrerer nachfolgender Blätter bereits beginnt, bevor das Zerkleinern eines vorlaufenden Blattes beendet ist.

[0006] Bezüglich der Vernichtung von Informationsträgern aus Papier sind nach deutscher und auch internationaler Norm je nach Sicherheitsanforderung unterschiedliche Zerkleinerungsstufen vorgegeben, wobei für jede Stufe eine bestimmte zulässige Schnittbreite oder Partikelgröße definiert ist. Während nach derzeitiger Regelung die niedrigste Zerkleinerungsstufe, welche der geringsten Datensicherheitsstufe entspricht, eine Partikelfläche, bei Zerkleinerung in Cross Cut von 1000 mm², zulässt, darf bei der nach internationalen Maßstäben maximal angestrebten Zerkleinerungsstufe, die geheimdienstlichen Sicherheitsanforderungen genügt, die Partikelfläche höchstens 5 mm² betragen.

[0007] Unter diesem Aspekt haben die vorstehend als Stand der Technik zitierten Verfahren und Vorrichtungen zur Vernichtung bzw. Zerkleinerung von Informationsträgern den Nachteil, dass die Blätter mit einem zu einer V-Form gefalteten Bereich voran in das Schneidwerk gelangen, was zur Folge hat, dass beim Zerkleinern des gefalteten Bereichs Partikel mit unzulässig großer, meist doppelter Partikelfläche entstehen. Die vorgegebene Zerkleinerungsstufe bzw. Sicherheit wird dadurch nicht erreicht.

[0008] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das die Nachteile des Standes der Technik beseitigt und für jedes Blatt die Zerkleinerung in die Partikelfläche gewährleistet, die der vorgegebenen Zerkleinerungsstufe entspricht. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Ausübung dieses Verfahrens vorzuschlagen.

[0009] Bei einem Verfahren zum Zerkleinern von in einem Stapel vorliegenden Blättern, vorzugsweise von Papierblättern, bei dem

- zunächst ein Blattstapel auf eine Auflage aufgelegt wird,
- die Blätter unter Ausbildung einer Blattschleife einzeln nacheinander durch eine Durchzugsöffnung in der Auflage hindurch gezogen werden,
- die vereinzelt Blätter aufeinander folgend zu einem Schneidwerk gefördert und
- mit dem Schneidwerk zu Partikeln zerschnitten werden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Blätter bei der Schleifenbildung lediglich elastisch und damit reversibel verformt werden,
- jede Blattschleife unter Ausbildung eines freien Blattendes geöffnet wird, bevor sie das Schneidwerk erreicht, und
- unter Fortsetzung der Blattförderung die Blätter mit den Blattenden voran in das Schneidwerk eingeführt werden, wobei
- die Blattenden vom Schneidwerk erfasst und in das Schneidwerk eingezogen werden, so dass jedes der Blätter ungefaltet über seine gesamte Länge hinweg in Partikel zerschnitten wird.

[0010] Vorzugsweise wird der Blattstapel auf eine, vorteilhaft senkrecht zur Schwerkraftrichtung ausgerichtete, Auflagefläche der Auflage abgelegt, und die Erfassung des jeweils untersten Blattes des Stapels und dessen Durchzug

durch die Durchzugsöffnung werden mittels gegenläufig rotierender Förderrollen vorgenommen.

[0011] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens wird die Kraft, mit welcher der Stapel Papierblätter auf den Förderrollen aufliegt erhöht, zum Beispiel mittels auf den Blattstapel aufgelegten Gewichten, um die Haftreibung zwischen den Umfangsflächen der Förderrollen und dem jeweils von den Förderrollen kontaktierten Blatt so zu vergrößern, dass die Haftreibung in jedem Stadium der Vernichtung des Stapels größer ist als die Haftreibung zwischen den Blättern untereinander.

[0012] Die Blattschleife wird geöffnet, indem der Kontakt des Blattes mit einer der Förderrollen beendet und dadurch ein Blattende freigegeben wird, so dass aufgrund der damit möglichen Entspannung des Blattmaterials eine Streckung des freigewordenen Blattendes erfolgt. Die Streckung des Blattmaterials wird - insbesondere bei einer senkrecht zur Schwerkraftrichtung ausgerichteten Auflagefläche - durch die Schwerkraftwirkung unterstützt.

[0013] Vorteilhaft wird mit dem Durchzug und der Schlaufenbildung des folgenden Blattes bereits dann begonnen, wenn das vorhergehende Blatt mit seinem freien Ende das Schneidwerk erreicht und in dieses eingezogen wird. So werden in wirtschaftlich effizienter Weise gleichzeitig mehrere Blätter, in Förderrichtung um einen bestimmten Längenbetrag gegeneinander versetzt, zerkleinert.

[0014] Nach einer weiteren Ausführungsvariante ist die Fördergeschwindigkeit der Förderrollen kleiner als die Fördergeschwindigkeit der Schneidwalzen des Schneidwerkes. In dem Bereich der Förderstrecke, welche nach den Förderrollen zu dem das Schneidwerk hinführt, wird somit ein Aufbauschen bzw. ein Zusammenschieben der geförderten Papierblätter vermieden. Dieses Aufbauschen kann eine wellenförmige Verformung des sich jeweils noch vor dem Schneidwerk befindenden Abschnittes eines zugeführten Papierblattes sein oder sogar eine Faltenbildung. Eine wellenförmige Verformung oder eine Faltenbildung an einem oder mehreren Papierblättern würde - relativ betrachtet - den Querschnitt des zum Schneidwerk hinführenden Zuführbereiches verengen. Eine solche Verengung könnte einen Stau in der Blatzufuhr und somit eine Störung im Arbeitsablauf verursachen.

[0015] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiterhin gelöst mit einer Vorrichtung zum Zerkleinern von in einem Stapel vorliegenden Blättern, zum Beispiel von Papierblättern, durch Zerschneiden in vorzugsweise Partikel. Die Vorrichtung ist zur Ausübung der vorgenannten Verfahrensschritte ausgebildet und umfasst:

- eine Auflage für einen Blattstapel,
- ein Schneidwerk, bestehend aus zwei gegenläufig rotierenden Schneidwalzen,
- eine Blatterfassungs- und -fördereinrichtung, ausgebildet zum Erfassen der Blätter einzeln vom Stapel und zur Förderung der vereinzelter Blätter zum Schneidwerk hin,
- wobei die Blatterfassungs- und -fördereinrichtung zwei gegenläufig rotierende Förderrollen aufweist, deren Umfangsflächen durch eine in der Auflage vorhandene Durchzugsöffnung hindurch form- oder kraftschlüssig mit dem nächstliegenden Blatt des Stapels in Mitnahmekontakt stehen, und
- wobei die Ablösung dieses Blattes vom Stapel und dessen Durchzug durch die Durchzugsöffnung hindurch unter Ausbildung einer sich zum Schneidwerk hin erstreckenden Blattschleife vorgesehen ist.

[0016] Sie ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass

- infolge eines bestimmten vorgegebenen Abstandes beider Förderrollen zueinander die Schlaufenbildung lediglich eine elastische, reversible Verformung des Blattes zur Folge hat, und
- aufgrund einer vorgegebenen asymmetrischen Position der Durchzugsöffnung relativ zu den Blattenden im Stapel der Mitnahmekontakt einer ersten Förderrolle mit dem Blatt beendet ist, während die zweite Förderrolle noch in Mitnahmekontakt mit dem Blatt steht, so dass ein Ende des Blattes frei ist und sich die elastische Verformung aufhebt, bevor die Blattschleife das Schneidwerk erreicht, und
- das Schneidwerk relativ zur Förderrichtung des freien Blattendes so positioniert ist, dass dieses zwischen die Schneidwalzen gelangt, wobei das Blattende vom Schneidwerk erfasst und in das Schneidwerk eingezogen wird, so dass das Blatt über seine gesamte Länge hinweg in Partikel zerschnitten wird.

[0017] Bei dem Begriff "elastische Verformung" wird im Sinne der vorliegenden Erfindung davon ausgegangen, dass dies für Materialien zutrifft, die sich aufgrund ihrer Eigenschaften unter einer Belastung verformen, wobei Materialspannungen entstehen, und sich nach Ende der Belastung das Material aufgrund dieser Spannungen wieder zurückformt. Das heißt die elastische Verformung besteht nur während der Zeitspanne, in der eine entsprechende Belastung auf das Material einwirkt. Sind dagegen die Belastung und die dadurch verursachten Spannungen im Material so groß, dass eine irreversible Formänderung eintritt, gilt der Begriff "plastische Verformung".

[0018] Eine Verbindung zwischen zwei Verbindungspartnern gilt im Sinne der vorliegenden Erfindung als kraftschlüssig, wenn auf die einander kontaktierenden Flächen eine Normalkraft wirkt, die eine gegenseitige Verschiebung verhindert und dadurch Haftreibung besteht. Wird einer der Verbindungspartner bewegt, bewirkt dieser Kontakt eine Mitnahme des anderen Verbindungspartners, und zwar solange die durch die Haftreibung bewirkte Gegenkraft nicht überschritten

wird. Bei einer formschlüssigen Verbindung dagegen sind die Verbindungspartner verzahnt, das heißt es wirken Mitnahmekräfte nicht normal, sondern in einem Winkel, zum Beispiel rechtwinklig, zu den Oberflächen der Verbindungspartner.

[0019] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorteilhaft - jedoch nicht einschränkend - so ausgeführt, dass die Auflagefläche für den Blattstapel vorzugsweise rechtwinklig zur Schwerkraftrichtung ausgerichtet ist, so dass die Aufhebung der elastischen Verformung infolge der Entspannung des Blattmaterials durch die Schwerkraftwirkung auf das freie Blattende unterstützt wird. Damit ist mit hoher Sicherheit gewährleistet, dass das Blattende, nachdem es von einer ersten der beiden Förderrollen freigegeben ist, während das Blatt jedoch mittels der zweiten Förderrolle weitergefördert wird, in das Schneidwerk gelangt, vom Schneidwerk ergriffen wird und in der Folge das gesamte Blatt, nachdem auch das andere Blattende von der zweiten Förderrolle freigegeben wurde, vom Schneidwerk eingezogen und in regelmäßige Partikel zerschnitten wird.

[0020] Alternativ oder auch zusätzlich zur Nutzung der Schwerkraft können im räumlichen Bereich zwischen der Blatterfassungs- und -fördereinrichtung und dem Schneidwerk, im sogenannten Zuführbereich, Leitelemente für das Blattende vorgesehen sein, um das Einlaufen des Blattendes in das Schneidwerk noch sicherer zu gestalten. Diese Leitelemente sind hierzu derart angeordnet und geformt, dass die Aufhebung der elastischen Verformung des besagten Abschnittes jedes Blattes, quasi das Aufschwenken des Blattendes, ungehindert erfolgen kann bzw. unterstützt wird.

[0021] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgestattet mit einer dritten rotierenden Förderrolle, die durch eine weitere in der Auflage vorhandene Öffnung hindurch form- oder kraftschlüssig mit dem jeweils untersten Blatt des Stapels in Mitnahmekontakt steht, wobei die Rotationsrichtung der dritten Förderrolle der Rotationsrichtung der zweiten Förderrolle entspricht, die zwischen der ersten und dritten Förderrolle angeordnet ist. Dabei ist der parallel zur Auflagefläche gemessene Abstand zwischen den Rotationsachsen der ersten und der dritten Förderrolle kleiner als die Blattlänge. Die Durchmesser der drei Förderrollen sind vorzugsweise gleich groß.

[0022] In vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgestattet mit einer Einrichtung zur Erhöhung der Kraft, mit welcher der Blattstapel auf den Förderrollen aufliegt, wobei zur Krafterhöhung mechanische Federn oder, besonders bevorzugt, Auflagegewichte vorgesehen sind.

[0023] Die Förderrollen sind mit einem Material ummantelt, das in Verbindung mit dem Blattmaterial einen möglichst hohen Reibungskoeffizienten ergibt, zum Beispiel mit einem weichelastischen Material. Die Reibung zwischen den Umfangsflächen der Förderrollen und den Blättern ist dann größer als die Reibung zwischen den Blättern, so dass die Vereinzelung der Blätter durch loslösen vom Stapel mittels der Förderrollen möglich ist. Alternativ dazu kann die Umfangsfläche der Förderrollen mit einem hohen Rauheitsgrad ausgeführt sein, so dass auch dadurch die Reibung zwischen den Umfangsflächen und den Blättern größer ist als zwischen den Blättern.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, welche die Erfindung jedoch nicht einschränken. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 die Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 1a eine Ausgestaltung der Ausführungsform nach Fig. 1;

Fig. 1b weitere Details zu den Ausführungsformen nach Fig. 1 und nach Fig. 1a;

Fig. 2 eine Ausgestaltung der Ausführungsformen nach Fig. 1 und nach Fig. 1a;

Fig. 3 eine weitere Ausgestaltung der Ausführungsform nach Fig. 1 und

Fig. 4 eine weitere Ausgestaltung der Ausführungsformen nach Fig. 1, nach Fig. 1a, nach Fig. 2 und nach Fig. 3.

[0025] Die in den Figuren angezogenen Bezugsziffern haben jeweils die gleiche Bedeutung, auch wenn sie in der Beschreibung der Ausführungen nicht zu jeder Figur ausdrücklich genannt werden. Begriffe wie "links", "rechts", "oben" oder "unten" sind lediglich bezüglich der Darstellung in den Figuren genannt; in der tatsächlichen Anordnung in der Praxis können sich andere Positionen ergeben. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass die Figuren keine reinen technischen Zeichnungen sind, weshalb teilweise Schraffuren und Abbruchlinien fehlen. Auch können die relativen Dimensionen von der Wirklichkeit abweichen.

[0026] Die in Fig. 1 beispielhaft dargestellte Vorrichtung "V" ist zum Zerkleinern von in einem Stapel 1 vorliegenden Blättern 2.1, 2.2 ...2.n, vorzugsweise Papierblättern der Größe DIN A4, ausgestaltet. Wie ersichtlich, umfasst die Vorrichtung "V" eine Auflage 3 für den Stapel 1, ein Schneidwerk 4 mit zwei gegenläufig rotierenden Schneidwalzen 5.1 und 5.2 sowie eine Blatterfassungs- und -fördereinrichtung 6, die zum Erfassen der Blättern 2.1, 2.2 ...2.n einzeln vom Stapel 1 und zur Förderung der vereinzelter Blätter zum Schneidwerk 4 hin ausgebildet ist.

Unter dem Schneidwerk 4 ist ein Auffangbehälter 28 bzw. ein Gehäuse angeordnet, in welchem der Auffangbehälter 28 für das zerkleinerte Gut hinein gestellt werden kann.

[0027] Die Auflage 3 und die Blatterfassungs- und -fördereinrichtung 6 sind - konstruktionsmäßig gesehen - nach einer Ausführungsvariante je eine technische Baugruppe, welche zusammen eine Funktions-Einheit der Vorrichtung "V" bilden, und zwar die Autofeed-Einheit 27.

[0028] Die Blatterfassungs- und -fördereinrichtung 6 weist zwei gegenläufig rotierende Förderrollen 7.1 und 7.2 auf,

die mit ihren Umfangsflächen 8.1 bzw. 8.2 durch eine in dem Boden 3.1 der Auflage 3 vorhandene Durchzugsöffnung 9 hindurchgreifen und so mit demjenigen der Blätter 2.1, 2.2 ...2.n, das am nächsten liegt, in Berührung stehen. In der dargestellten Situation ist dies das Blatt 2.1.

Den Förderrollen 7.1 und 7.2 in Fig.1 sind Pfeile zugeordnet, die auf deren Rotationsrichtungen hinweisen; die Rotation. Die jeweilige Achse der Förderrollen 7.1 und 7.2 ist mit A1 bzw. A2 bezeichnet, die Drehachsen.

[0029] Die Förderrollen 7.1 und 7.2 sind mit einem Material geringer Härte, vorzugsweise mit Gummi, beispielsweise mit einem Shore -Wert von gleich oder kleiner 50A, ummantelt, so dass zwischen den Umfangsflächen 8.1 bzw. 8.2 und der von den Förderrollen 7.1 und 7.2 kontaktierten Unterseite des Blattes 2.1 eine auf Haftreibung basierende Verbindung mit einem höheren Reibungskoeffizient besteht als zwischen den Blättern 2.1, 2.2 .. 2.n untereinander.

[0030] Die vorbeschriebene Anordnung ist zweckgemäß so ausgebildet, dass aufgrund der gegenläufigen Rotation der Förderrollen 7.1 und 7.2 und der Haftreibung das Blatt 2.1 vom Stapel 1 gelöst und unter Ausbildung einer sich zum Schneidwerk 4 hin erstreckenden Blattschlaufe 10 durch die Durchzugsöffnung 9 hindurchgezogen wird. Dabei fördern die Förderrollen 7.1 und 7.2 den erfassten Bereich des Blattes 2.1 in entgegengesetzte Richtungen. Infolge dessen wird das Blattmaterial in diesem Bereich zusammengeschoben, es verformt sich nach unten und es bildet sich die Blattschlaufe 10, die in der Folge zwischen den beiden Förderrollen 7.1 und 7.2 nach unten hindurch geschoben wird.

[0031] Anders als im Stand der Technik, bei dem das Blattmaterial in einem Verfahrensschritt plastisch und irreversibel zu einer V-förmigen Spitze gefaltet und das Blatt 2.1 mit der V-förmigen Spitze voran in das Schneidwerk 4 eingeführt wird, ist erfindungsgemäß eine Schlaufenbildung lediglich bis zu einer elastischen, reversiblen Verformung des Blattmaterials mit nachfolgender Öffnung der Blattschlaufe 10 vorgesehen, so dass die elastische Verformung aufgehoben ist, bevor die Blattschlaufe 10 das Schneidwerk erreicht und das Blatt 2.1 mit einem ungefalteten freien Ende 11 in das Schneidwerk 4 eingeführt wird. Vorgenanntes gilt auch für jedes weitere nach dem Blatt 2.1 folgende Blatt 2.2 bis 2.n.

[0032] Wie im Weiteren erläutert wird, ist zu diesem Zweck die Position der Durchzugsöffnung 9 in dem Boden 3.1 der Auflage 3 asymmetrisch in Bezug auf die beidseitigen Enden der Blätter 2.1, 2.2 .. 2.n im Stapel 1 angeordnet, und

- für den Abstand a12 der Förderrollen 7.1 und 7.2 voneinander - siehe Fig.1b - ist in Abhängigkeit von der Elastizität der Blätter 2.1, 2.2 .. 2.n ein bestimmtes Maß vorgegeben, so dass
- bei der Schlaufenbildung die Elastizitätsgrenze nicht überschritten, sondern lediglich eine elastische Verformung vorgenommen wird, und
- die Haftreibung bzw. der Mitnahmekontakt einer ersten Förderrolle 7.1 mit dem abzulösenden Blatt 2.1 bereits zu einem Zeitpunkt beendet ist, zu dem die zweite Förderrolle 7.2 noch in Mitnahmekontakt mit demselben Blatt 2.1 steht.

[0033] Die asymmetrische Anordnung der Durchzugsöffnung 9 ist in Fig. 1 anhand der ungleichen Längen L1 und L2, gemessen bis zu den jeweiligen Blattenden, ersichtlich.

[0034] Die auf diese Weise und mit dieser Anordnung erzielte Öffnung der Blattschlaufe 10 hat die Freigabe des Blattes 11 sowie eine Streckung des Blattes 2.1 im Bereich des freien Blattes 11 aufgrund der Entspannung des Blattmaterials zur Folge.

[0035] Wie aus Fig. 1 weiterhin ersichtlich, ist das Schneidwerk 4 in Relation zur Förderrichtung des freien Blattes 11 so positioniert, dass dieses zwischen die gegenläufig rotierenden Schneidwalzen 5.1 und 5.2 gelangt, wobei das Blatt 2.1 an seinem freien Blatte 11 von den Schneidwalzen 5.1 und 5.2 erfasst, in das Schneidwerk 4 eingezogen und über seine gesamte Länge hinweg in Partikel zerschnitten wird.

[0036] Fig. 1 zeigt vier ausgewählte Ablaufphasen P1, P2, P3 und P4 der Erfassung und des Durchzuges des Blattes 2.1.

[0037] Zum Zeitpunkt der Ablaufphase P1 wurde - aufgrund der asymmetrisch zur Mitte M des Stapels 1 positionierten Durchzugsöffnung 9 - das Blatt 2.1 mit seinem Blatte 11 mittels der Förderrollen 7.1 und 7.2 erfasst und es hat unter elastischer Verformung des Blattmaterials der Durchzug durch die Durchzugsöffnung 9 hindurch begonnen.

[0038] Beim Erreichen der Ablaufphase P2 endet der Kontakt bzw. der Reibschluss zwischen der Förderrolle 7.1 und dem Blatt 2.1 und das bereits durch die Durchzugsöffnung 9 hindurch gezogene und elastisch zu einer Blattschlaufe 10 geformte Blatte 11 wird freigegeben.

[0039] In Ablaufphase P3 ist das Blatte 11 des Blattes 2.1 freigegeben, es hat sich infolge der Entspannung bereits teilweise gestreckt, während die Förderung des Blattes 2.1 allein mit der Förderrolle 7.2 fortgesetzt wird.

[0040] Ablaufphase P4 zeigt die nun vollständige Streckung des Blattes 2.1 im Bereich seines freien Blattes 11. Ersichtlich ist hier die Positionierung des Schneidwerkes 4 relativ zu dem freien Blatte 11, so dass im weiteren Verlauf der Förderung des Blattes 2.1 mittels der Förderrolle 7.2 das Blatte 11 zwischen die Schneidwalzen 5.1 und 5.2 gelangt.

[0041] Zum gleichen Zeitpunkt, zu dem das Blatt 2.1 die Ablaufphase P2 erreicht, hat das nachfolgende Blatt 2.2 die Ablaufphase P1 erreicht. Erreicht das Blatt 2.1 die Ablaufphase P3, befinden sich zugleich das nachfolgende Blatt 2.2 in Ablaufphase P2 und das hierauf folgende Blatt 2.3 in Ablaufphase P1. Erreicht das Blatt 2.1 die Ablaufphase P4, befinden sich zugleich das nachfolgende Blatt 2.2 die Ablaufphase P3 und das hierauf folgende Blatt 2.3 in Ablaufphase

P2.

[0042] Die Blätter 2.1, 2.2 ...2.n durchlaufen in den dargestellten, schematisch gezeigten, räumlichen und zeitlichen Abständen die Ablaufphasen P1, P2, P3 und P4 und werden über ihre gesamte Länge hinweg im Schneidwerk 4 in Partikel zerschnitten.

[0043] Wie oben dargestellt, wird mit dem Durchzug und der Schlaufenbildung des jeweils folgenden Blattes bereits dann begonnen, wenn das vorhergehende Blatt keine Blattschleufe 10 mehr bildet, vorzugsweise wenn es mit seinem freien Blattende 11 das Schneidwerk 4 erreicht und in dieses eingezogen wird. So werden in wirtschaftlich effizienter Weise gleichzeitig mehrere Blätter, in Förderrichtung um einen bestimmten Längenbetrag gegeneinander versetzt, zerkleinert. Dies ist ein weiterer Vorteil der Erfindung gegenüber bekannten Verfahren und Vorrichtungen.

[0044] Die erfindungsgemäße Konstruktion der Vorrichtung "V" erlaubt, dass die Anzahl / Menge der gleichzeitig zum Schneidwerk 4 hin geförderten Blätter 2.1, 2.2 ...2.n variabel eingestellt werden kann.

Dies kann nach einer Ausführung durch eine entsprechende Anpassung der Fördergeschwindigkeit der Förderrolle 7.1 oder der Förderrollen 7.1 und 7.2 erfolgen.

Eine andere Ausführung zur Verwirklichung dieser Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Länge L1, siehe die Figuren 1 bis 1b, variabel einstellbar ist. Vorteilhaft ist hierzu die betreffende stirnseitige Wand 3.3 der Auflage 3 verschiebbar und arretierbar angeordnet. Zudem kann auch eine Kombination dieser beiden Ausführungen erfolgen.

[0045] Zu Beginn der Vernichtung eines Stapels 1 wird das unterste Blatt 2.1 mit dem Gewicht des Stapels 1 auf die Förderrollen 7.1, 7.2, 7.3 gedrückt, siehe auch in Fig. 1a. Folglich nimmt diese Kraft mit jedem eingezogenen Blatt 2.1, 2.2 ...2.n ab und die Auflagekraft wird ab einer bestimmten Blattzahl so klein, dass der Reibschluss zu gering wird und die Papierförderung nicht mehr wie beabsichtigt zuverlässig stattfinden kann. Um dem entgegen zu wirken, sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung Auflagegewichte 12 vorgesehen. Die Auflagegewichte 12 werden im Bereich der Durchzugsöffnung 9 bzw. der ersten Förderrolle 7.1 und der zweiten Förderrolle 7.2 auf den Stapel 1 aufgelegt.

Auch hierin unterscheidet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung vom Stand der Technik, bei dem in vergleichbaren Vorrichtungen zur Krafterhöhung nicht Gewichte, sondern mechanische Druckfedern genutzt werden. Die Verwendung von Federn hat den Nachteil der Abhängigkeit der erzeugten Kraft vom Federweg, wodurch bei geringer werdender Stapelhöhe auch die Kraft und infolgedessen der Reibschluss kleiner werden.

[0046] Die Auflage 3 ist mit ihrer an ihrem Boden 3.1 vorgesehenen Auflagefläche 3.2 für die Blätter 2.1, 2.2 ...2.n vorzugsweise rechtwinklig zur Schwerkraftrichtung ausgerichtet, so dass die Streckung des Blattmaterials nach Öffnung der Blattschleufe 10 durch die Schwerkraftwirkung unterstützt wird.

[0047] Fig. 1a zeigt eine Ausgestaltungsvariante der Vorrichtung nach Fig. 1, ausgestattet mit einer dritten rotierenden Förderrolle 7.3. Die Förderrolle 7.3 steht durch eine weitere in dem Boden 3.1 der Auflage 3 vorhandene Öffnung 13 hindurch form- oder kraftschlüssig mit dem jeweils nächstliegenden Blatt des Stapels 1, hier dargestellt mit dem Blatt 2.1, in Mitnahmekontakt, wobei die Rotationsrichtung der Förderrolle 7.3 der Rotationsrichtung der Förderrolle 7.2 entspricht.

[0048] Wie bereits dargelegt, ist in den vorgenannten Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und Fig. 1a zwischen den Förderrollen 7.1, 7.2 und 7.3 jeweils Reibschluss vorgesehen. Um zu gewährleisten, dass die Reibung zwischen den Umfangsflächen der Förderrollen 7.1, 7.2, 7.3 und den Blättern 2.1, 2.2 ...2.n größer ist als zwischen den Blättern 2.1, 2.2 ...2.n untereinander, sind die Förderrollen 7.1, 7.2, 7.3 beispielhaft mit Gummi oder Kautschuk ummantelt, der einen geringen Härtegrad aufweist. Hat der Haftreibungskoeffizient zwischen den Blättern 2.1, 2.2 ...2.n beispielsweise einen Wert von 0,5, so sollte der Haftreibungskoeffizient zwischen den Förderrollen 7.1, 7.2, 7.3 und dem jeweiligen Blatt 2.1, 2.2 ... 2.n mit einem Wert von 0,8 ausgeführt sein. D.h. in jedem Fall soll der Haftreibungskoeffizient zwischen jeder Förderrolle und dem jeweiligen Blatt größer sein als zwischen zwei Blättern.

[0049] Eine Vorrichtung nach Fig. 1 oder nach Fig. 1a ist beispielsweise zur Vernichtung von Blättern 2.1, 2.2 ...2.n der Normgröße DIN A4 vorgesehen und abhängig davon mit folgenden, bevorzugten, jedoch die Erfindung nicht einschränkenden Abmessungen ausgeführt, siehe hierzu auch in Fig.1 b:

- Durchmesser d1 = 30 mm,
- Durchmesser d2 = 30 mm,
- Durchmesser d3 = 30 mm
- Abstand a1 = 40 mm,
- Abstand a12 = 50 mm,
- Abstand a13 = 214 mm,
- Abstand a23 = 164 mm.

[0050] Dabei sind mit d1, d2, d3 der jeweilige Durchmesser der Förderrollen 7.1, 7.2, 7.3; mit a1 der Abstand zwischen dem linken Ende des Stapels 1 und der Rotationsachse A1 der ersten Förderrolle 7.1; mit a12 der Abstand zwischen den Rotationsachsen A1 und A2 der ersten und der zweiten Förderrolle 7.1 und 7.2; mit a13 der Abstand zwischen den Rotationsachsen A1 und A3 der ersten Förderrolle 7.1 und der dritten Förderrolle 7.3 und mit a23 der Abstand zwischen

den Rotationsachsen A2 und A3 der Förderrollen 7.2 und 7.3 bezeichnet, wobei die Abstände a1, a12, a13 und a23 jeweils parallel zur Auflagefläche 3.2 am Boden 3.1 der Auflage 3 gemessen sind.

[0051] Von den Beispielen nach Fig. 1, Fig. 1a und Fig. 1b abweichend ist in einer weiteren, in Fig. 2 gezeigten Ausgestaltung der neuen Vorrichtung "V" die Umfangsfläche der ersten Förderrolle 7.1 mit einem Oberflächenprofil versehen, das eine formschlüssige Verbindung mit den freien Enden der Blätter 2.1, 2.2 ...2.n sicherstellt.

[0052] Dieses Profil ist in Form von Aussparungen 14 ausgeführt, die senkrecht zur Rotationsrichtung ausgerichtete Flächenabschnitte 15 aufweisen, deren Höhe der Dicke eines der Blätter 2.1, 2.2 ...2.n entspricht und die am Umfang so verteilt sind, dass mit der Rotation stets einer der Flächenabschnitte 15 das jeweils zu fördernde Blatt 2.1, 2.2 ...oder 2.n an seiner Stirnseite erfasst und so zwangsweise zur Bildung der Blattschleufe 10 beiträgt.

[0053] Die übrigen Bauteile und Baugruppen der Vorrichtung "V" sind ebenso wie in den vorgenannten Ausführungsbeispielen nach Fig. 1, Fig. 1a und Fig. 1b ausgeführt, haben die gleichen funktionellen Aufgaben und sind demzufolge in Fig. 2 auch mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0054] Bezüglich der konstruktionsmäßigen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist, unabhängig von ihrer jeweiligen Ausführungsform, anzumerken, dass der Abstand a12, siehe Figur 1b, wesentlichen Einfluss auf den Verformungsgrad der eingezogenen Blätter 2.1, 2.2 ...2.n, auf die Länge des entfalteten Blattendes 11 und damit auf Position und Abstand des Schneidwerkes 4 relativ zur Blatterfassungs- und -fördereinrichtung 6 hat. Einfluss besteht weiterhin auf die für die Verformung erforderliche Kraft und somit auf den Reibungskoeffizient, der zwischen den Förderrollen 7.1 und 7.2 und den Blättern 2.1, 2.2 ...2.n erforderlich ist.

[0055] Je größer der Abstand a12 ist, umso länger ist das Blattende 11 nach der Entfaltung der Blattschleufe 10. Wird der Abstand a12 zu klein gewählt, besteht die Gefahr einer plastischen, irreversiblen Verformung des Blattmaterials, umso größer ist auch die für die Verformung erforderliche Kraft.

[0056] Damit sich die Blattenden 11 mit höherer Sicherheit wieder entfalten und die Blätter 2.1, 2.2 ...2.n mit den Blattenden 11 voraus in das Schneidwerk 4 gelangen, siehe Fig. 1, 1a, 1b und 2, können in dem vor dem von den Schneidwalzen 5.1 und 5.2 gebildeten Einzugs spalt vorgesehenen Zuführbereich/Einzugs schacht 18 optional Leitelemente 16 und 17 in Form von Leitblechen angeordnet sein, vorzugsweise mit den in den Figuren gezeigten Formen und Positionen.

[0057] Für den Abstand des Schneidwerkes 4 relativ zur Blatterfassungs- und -fördereinrichtung 6 ist die Entfaltungslänge des Blattendes 11 zu berücksichtigen. Vorteilhaft ist zusätzlich zu dieser Entfaltungslänge ein Sicherheitsabstand vorgesehen, damit das Blattende 11 genügend Raum erhält, um frei und unbehindert in das Schneidwerk 4 zu gelangen, was ansonsten einen Blattstau zur Folge haben könnte. Die Entfaltungslänge ist von der Zeitspanne abhängig, die das Blattende 11 von der Erfassung mit der Förderrolle 7.1 bis zur kompletten Entfaltung bzw. Streckung benötigt, wie sie anhand der Ablaufphase P4 gezeigt ist.

[0058] Die Förderrollen 7.1, 7.2 und 7.3 haben vorteilhaft die gleichen Durchmesser und die gleiche Umfangsgeschwindigkeit. Ansonsten sind unterschiedliche Durchmesser durch unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten oder umgekehrt auszugleichen, um unerwünschte Spannungen im Blattmaterial oder Faltenbildung des Blattes im Bereich zwischen den Förderrollen 7.2 und 7.3 auszugleichen.

[0059] Der Antrieb der Förderrollen 7.1, 7.2 und 7.3 erfolgt mit an sich üblichen Mitteln. Im Rahmen der Erfindung ist nach einer möglichen Ausführungsvariante der Antrieb der Förderrollen 7.1, 7.2 und 7.3 mit der Antriebseinheit des Schneidwerkes 4, zumindest schaltungstechnisch, gekoppelt bzw. erfolgt der Antrieb vorzugsweise von der Antriebseinheit des Schneidwerkes aus.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann auch eine separate Antriebseinheit verwendet werden, die vorzugsweise mit einer Steuerungseinheit der Vorrichtung "V" gekoppelt ist.

[0060] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Figur 3 gezeigt. Dieses Ausführungsbeispiel geht aus von dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Hier ist der Förderrolle 7.1, an welcher während der Bildung der zeitweiligen Blattschleufe 10 das jeweilige Blattende 11 anliegt, ein Schlaufenöffner 22 zugeordnet. Dieser Schlaufenöffner 22 besteht aus einer Welle 23, welche mit Abstand und parallel zur Achse A1 der Förderrolle 7.1 angeordnet ist. Auf der Welle 23 sind wenigstens eine, vorzugsweise mit axialem Abstand zueinander mehrere Sternscheiben 24 fest angeordnet. Mit dem Bezugszeichen 25 ist in der Figur 3 der Flugkreis der radial ab ragenden Enden der Sternscheiben 24 angedeutet, welcher sich ergibt, wenn die Welle 23 dreht. Die Drehrichtung der Welle 23, also der Sternscheiben 24, ist gleichsinnig mit der Drehrichtung der Förderrolle 7.1, was mit dem an der Welle 23 angetragenen Richtungspfeil angezeigt ist.

Mit dem Schlaufenöffner 22 wird bewirkt, dass ein eventuell an der Umfangsfläche 8.1 der Förderrolle 7.1 zeitlich zu lange anhaftendes Blattende 11 - egal, aus welchen Gründen - durch je eine der radial ab ragenden Enden der Sternscheiben 24 zur Öffnung der Schleufe angeschoben wird. Es erfolgt eine Zwangsöffnung der gebildeten Blattschleufe 10.

[0061] Vorteilhaft ist zudem vorgesehen, dass in dem Leitelement 16 entsprechend der Anzahl und korrespondierend zu den vorgesehenen Sternscheiben 24 Schlitze 26 vorgesehen sind, durch die zumindest die radial ab ragenden Enden der Sternscheiben 24 hindurchgreifen können, zwecks zeitweisem Kontakt mit dem jeweiligen Blattende 11.

Vorteilhaft ist weiterhin vorgesehen, dass in den Körper der Förderrolle 7.1, entsprechend der Anzahl und korrespondierend zu den vorgesehenen Sternscheiben 24, radial gerichtete und in axialer Richtung mit Abstand zueinander

Einstiche 19 angeordnet sind, welche bis zu ihrer Kernwelle 20 reichen, sodass auch die Förderrolle 7.1 mehrere Scheiben 21 bzw. scheibenförmige Bereiche besitzt.

[0062] Die drehenden Sternscheiben 24 des Schlaufenöffners 22 können also kämmend in die Förderrolle 7.1 eingreifen und durch das Leitelement 16 hindurchgreifen.

Diese weitere Ausführungsvariante nach Figur 3 ist auch bei den Ausführungsvarianten der Erfindung nach den Figuren 1a und 2 verwendbar.

[0063] In der Figur 4 ist eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung gezeigt. Diese geht zunächst aus von der Ausführungsvariante der Erfindung nach Figur 1. Ein Abschnitt 31 des oberen Bereiches eines Gehäuses 30 des Schneidwerkes 4 bzw. ein entsprechender Abschnitt des unteren Bereiches eines Gehäuses der Blatterfassungs- und -förder-
einrichtung 6 besitzt eine schlitzförmige Öffnung 29, welche zu dem vor dem Schneidwerk angeordneten Zuführbereich 18 hin geführt ist. Durch diese Ausgestaltung besteht die Möglichkeit, dass während dem automatischen Zuführen von
blatfförmigem Material durch die Autofeed-Einheit 27 zusätzlich noch manuell blatfförmiges Material zum Schneidwerk hin geführt werden kann. Alternativ hierzu können auch die besagten beiden Abschnitte gemeinsam die Öffnung 29 bilden bzw. enthalten.

[0064] Eine Ausgestaltung der Erfindung ist, dass an der Auflagefläche 3.2 der Auflage 3 der Autofeed-Einheit 27 seitwärts Wände 3.3 aufwärts gerichtet angeordnet sind, sodass die Auflage 3 als Kassette ausgebildet ist, wie es in den Figuren 1 bis 4 gezeigt ist.

In den Figuren 1 bis 4 sind jeweils nur die beiden sich gegenüber liegenden stirnseitigen Wände 3.3 zu sehen. Eine der Seitenwände ist durch die Schnittdarstellung nicht zu sehen und die andere Seitenwand wird durch den eingelegten Papierstapel 1 verdeckt. In der gezeigten Ausführungsvariante besitzt die Kassette keinen Deckel.

Jedoch liegt es auch im Rahmen der Erfindung, dass eine kassettenförmig ausgebildete Auflage 3 auch einen Deckel besitzen kann.

Sofern die Vorrichtung für das Zerkleinern von vertraulichen Dokumenten vorgesehen ist, kann der Deckel auch abschließbar ausgeführt sein. Das Abschließen kann mit einem mechanisch wirkenden Schloss erfolgen, oder durch ein elektro-mechanisch arbeitendes Schloss. Bei der Verwendung eines elektro-mechanisch wirkenden Schlosses kann an dem Schloss selbst oder an der Schalt- und Steuereinrichtung der Vorrichtung "V", d.h. in dessen Tastaturfeld, ein PIN-Code eingegeben werden, mittels dem eine Berechtigung zum Öffnen und Schließen des Deckels der Kassette bestimmten Personen zugeordnet werden kann.

Die Variante / Varianten der Eingabe des PIN-Codes werden entsprechend der Weiterentwicklung von elektro-mechanischen Bauteilen und der Steuerungstechnik an die aktuellen Versionen der betreffenden Bauteile und Steuerungstechnik angepasst. So kann die Eingabe des PIN-Codes mit dem Verbinden eines Datenträgers mit der Schalt- und Steuereinrichtung der Vorrichtung "V" erfolgen, zum Beispiel mit bzw. in Verbindung mit einem USB-Stick oder mit einer Speicherkarte oder mit einem RFID-System.

[0065] Weitere Ausführungsvarianten der Erfindung, welche in den Figuren und zugehörigen Beschreibungsteilen nicht gezeigt und in Details nicht weiter erläutert wurden, sind zum einen, dass die Blatterfassungs- und -förder-
einrichtung 6 und das Schneidwerk 4 zusammen eine Baueinheit bilden und die Auflage 3 auf diese Baueinheit aufsetzbar ist.

Oder, dass die Auflage 3, die Blatterfassungs- und -förder-
einrichtung 6 und das Schneidwerk 4 jeweils als modulare Baueinheiten ausgeführt sind, sodass sie wahlweise miteinander kombinierbar sind.

Insbesondere die Auflage 3 kann somit auf die verschiedenen Einsatzfälle der Vorrichtung "V" besser angepasst werden; hinsichtlich ihres Fassungsvermögens, des Papierformates, ihrer Anordnung / Lage an der Vorrichtung "V", zum Beispiel eine relativ horizontale Lage oder eine Schräglage, oder dergleichen Wünsche der Käufer / Anwender der Vorrichtung "V".

[0066] Eine andere Ausführungsvariante besteht darin, dass die von der Auflage 3 und der Blatterfassungs- und -förder-
einrichtung 6 gebildete Autofeed-Einheit 27 auf Serien-Aktenvernichter adaptierbar/aufsetzbar ist. Hierbei ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Antrieb für die Autofeed-Einheit 27 in selbige integriert ist, sodass die Autofeed-Einheit 27 autark arbeiten kann.

[0067] Eine weitere Ausführungsvariante besteht darin, dass die im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsvarianten der Erfindung mit einer Einheit ergänzt werden, welche unterhalb des Schneidwerkes 4 angeordnet wird und mit der die von dem Schneidwerk 4 ausgegebenen zerkleinerten Partikel so in den unter dem Schneidwerk 4 angeordneten Auffangbehälter 28 hineinfallen, dass die Ausbildung eines Schüttkegels vermieden wird. Hierdurch wird erreicht, dass das Volumen des Auffangbehälters 28 besser ausgenutzt wird. Ein während des Arbeitens sonst üblicher Eingriff in den Arbeitsprozess, wie zum Beispiel ein zeitweiliges Herausnehmen des Auffangbehälters zum Beseitigen eines sich gebildeten Schüttkegels wird vermieden.

[0068] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele mit den Ausgestaltungen gemäß den Figuren 1 bis 4, sind für die Verarbeitung von blatfförmigem Material im Format DIN A4 ausgelegt. Die Erfindung ist hierauf jedoch nicht beschränkt. Bei entsprechender Anpassung der Abmessungen der Bauteile bzw. Baugruppen, insbesondere der Durchmesser der Förderrollen und der Abstände zwischen den Förderrollen, können mit dem neuen erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtungen auch andere Blattformate zerkleinert werden, z. B. die Formate DIN A4 quer,

DIN A3 oder Formate nach US-Norm.

Bezugszeichenliste

5	[0069]	
	1	Stapel
	2.1, 2.2 ... 2.n	Blätter
	3	Auflage
10	3.1	Boden (von Pos. 3)
	3.2	Auflagefläche (an Pos. 3.1)
	3.3	Wände (an Pos. 3)
	4	Schneidwerk
	5.1, 5.2	Schneidwalzen
15	6	Blatterfassungs- und -fördereinrichtung
	7.1, 7.2, 7.3	Förderrollen
	8.1, 8.2, 8.3	Umfangsflächen
	9	Durchzugsöffnung
	10	Blattschlaufe
20	11	Blattende
	12	Auflagegewichte
	13	Öffnung
	14	Aussparung
	15	Flächenabschnitte
25	16, 17	Leitelemente
	18	Zuführbereich
	19	Einstiche
	20	Kernwelle (von Pos. 7.1)
	21	Scheiben
30	22	Schlaufenöffner
	23	Welle
	24	Sternscheiben
	25	Flugkreis (von Pos. 24)
	26	Schlitze (in Pos. 16)
35	27	Autofeed-Einheit
	28	Auffangbehälter / Unterteil / Gehäuse
	29	Öffnung (für manuelle Zufuhr)
	30	Gehäuse (von Pos. 4)
	31	Abschnitt (von Pos. 30)
40	d1, d2, d3	Durchmesser
	a1, a12, a13, a23	Abstände bezüglich den Förderrollen
	A1, A2, A3	Achsen
	L1, L2	Längen
45	M	Mitte des Blattstapels (in Längsrichtung)
	P1, P2, P3, P4	Ablaufphasen
	V	Vorrichtung (zum Zerkleinern von blattförmigem Material)

50 **Patentansprüche**

1. Verfahren zum Zerkleinern von in einem Stapel (1) vorliegenden Blättern (2.1, 2.2,...2.n), vorzugsweise von Papierblättern, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- 55
- Auflegen eines Stapels (1) auf eine Auflage (3),
 - Erfassen der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) einzeln vom Stapel (1) durch eine Durchzugsöffnung (9) in der Auflage (3) hindurch unter Ausbildung einer Blattschlaufe (10)
 - Fördern der vereinzelter Blätter (2.1, 2.2,...2.n) aufeinander folgend zu einem Schneidwerk (4) hin, und

- Zerschneiden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) mittels des Schneidwerkes zu Partikeln,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Blätter (2.1, 2.2,...2.n) bei der Schlaufenbildung lediglich elastisch und damit reversibel verformt werden,
- jede Blattschleife (10) unter Ausbildung eines freien Blattendes (11) geöffnet wird, bevor sie das Schneidwerk (4) erreicht, und
- unter Fortsetzung der Blattförderung die Blätter (2.1, 2.2,...2.n) mit den Blattenden (11) voran in das Schneidwerk (4) eingeführt werden, wobei
- die Blattenden (11) vom Schneidwerk (4) erfasst und in das Schneidwerk (4) eingezogen werden, so dass jedes der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) ungefaltet über seine gesamte Länge hinweg zerschnitten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem

- der Stapel (1) auf eine Auflagefläche (3.2) der Auflage (3) abgelegt wird, und
- das Erfassen des untersten der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) des Stapels (1) und dessen Durchzug durch die Durchzugsöffnung (9) mittels gegenläufig rotierender Förderrollen (7.1, 7.2) vorgenommen wird, deren Umfangsflächen (8.1, 8.2) form- oder kraftschlüssig mit dem untersten der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) in Mitnahmekontakt treten, und vorteilhaft die Auflagekraft des Stapels (1) auf die Förderrollen (7.1, 7.2) mittels Auflagegewichten (12) erhöht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine Streckung des Blattendes (11) bei Öffnung der Blattschleife (10) aufgrund der Entspannung des Blattmaterials erfolgt und die Streckung vorzugsweise unterstützt wird durch Schwerkraftwirkung auf das freie Blattende (11).

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine Streckung des Blattendes (11) bei Öffnung der Blattschleife (10) aufgrund der Entspannung des Blattmaterials erfolgt und die Streckung vorzugsweise unterstützt wird durch einen Schlaufenöffner (29), welcher auf das noch an der Förderrolle (7.1) anliegende freie Blattende (11) einwirkt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem mit dem Durchzug und der Schlaufenbildung des jeweils folgenden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) bereits dann begonnen wird, bevor das freie Blattende (11) des vorhergehenden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) das Schneidwerk (4) erreicht hat und in das Schneidwerk (4) eingezogen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der Stapel (1) auf eine in einem Winkel zur Schwerkraftrichtung ausgerichtete Auflagefläche (3.2) der Auflage (3) abgelegt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der Stapel (1) auf eine im Wesentlichen senkrecht zur Schwerkraftrichtung ausgerichtete Auflagefläche (3.2) der Auflage (3) abgelegt wird.

8. Vorrichtung "V" zum Zerkleinern von in einem Stapel (1) vorliegenden Blättern (2.1, 2.2,...2.n), vorzugsweise von Papierblättern, durch Zerschneiden, umfassend

- eine Auflage (3) für den Stapel (1),
- ein Schneidwerk (4), bestehend aus zwei gegenläufig rotierenden Schneidwalzen (5.1, 5.2),
- eine Blatterfassungs- und -fördereinrichtung (6), ausgebildet zum Erfassen der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) einzeln vom Stapel (1) und zur Förderung der vereinzelter Blätter (2.1, 2.2,...2.n) zum Schneidwerk (4) hin,
- wobei die Blatterfassungs- und -fördereinrichtung (6) zwei gegenläufig rotierende Förderrollen (7.1, 7.2) aufweist, deren Umfangsflächen (8.1, 8.2) durch eine in der Auflage (3) vorhandene Durchzugsöffnung (9) hindurch form- oder kraftschlüssig mit dem nächstliegenden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) des Stapels (1) in Mitnahmekontakt stehen, und
- wobei die Ablösung des nächstliegenden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) vom Stapel (1) und dessen Durchzug durch die Durchzugsöffnung (9) hindurch unter Ausbildung einer sich zum Schneidwerk (4) hin erstreckenden Blattschleife (10) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
- infolge eines bestimmten vorgegebenen Abstandes beider Förderrollen (7.1, 7.2) zueinander bei der Schlaufenbildung lediglich eine elastische, reversible Verformung der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) vorgesehen ist, und
- aufgrund einer vorgegebenen asymmetrischen Position der Durchzugsöffnung (9) relativ zu den Enden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) im Stapel (1)
- der Mitnahmekontakt einer ersten Förderrolle (7.1) mit dem Blatt (2.1, 2.2,...2.n) beendet ist, während die zweite Förderrolle (7.2) noch in Mitnahmekontakt mit demselben Blatt (2.1, 2.2,...2.n) steht, so dass ein Ende

des Blattes (2.1, 2.2,...2.n) frei ist und sich die elastische Verformung aufhebt, bevor die Blattschleufe (10) das Schneidwerk (4) erreicht, und

- das Schneidwerk (4) relativ zur Förderrichtung des freien Blattendes (10) so positioniert ist, dass dieses zwischen die Schneidwalzen (5.1, 5.2) gelangt, wobei das Blatt (2.1, 2.2,...2.n) an dem freien Ende vom Schneidwerk (4) erfasst, mittels der Schneidwalzen (5.1, 5.2) in das Schneidwerk (4) eingezogen und über seine gesamte Länge hinweg zerschnitten wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Aufhebung der elastischen Verformung infolge der Entspannung des Blattmaterials vorgesehen ist, bevorzugt unterstützt durch Schwerkraftwirkung auf das freie Blattende (10).

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der im räumlichen Bereich zwischen der Blatterfassungs- und -fördereinrichtung (6) und dem Schneidwerk (4) Leitelemente (16, 17) für das Blattende (10) vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8, ausgestattet mit einer dritten rotierenden Förderrolle (7.3), die durch eine weitere in der Auflage (3) vorhandene Öffnung (13) hindurch form- oder kraftschlüssig mit dem nächstliegenden der Blätter (2.1, 2.2,...2.n) des Stapels (1) in Mitnahmekontakt steht, wobei die Rotationsrichtung der dritten Förderrolle (7.3) der Rotationsrichtung der zweiten Förderrolle (7.2) entspricht und die Förderrolle (7.2) zwischen den Förderrollen (7.1, 7.3) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, ausgebildet zur Vernichtung von bevorzugt Papierblättern der Normgröße A4, ausgeführt mit folgenden Abmessungen:

- Durchmesser d1 = 30 mm,
- Durchmesser d2 = 30 mm,
- Durchmesser d3 = 30 mm
- Abstand a1 = 40 mm,
- Abstand a12 = 50 mm,
- Abstand a13 = 214 mm,
- Abstand a23 = 164 mm,

mit

d1, d2, d3 den Durchmessern der Förderrollen (7.1, 7.2, 7.3), a1 dem Abstand zwischen dem einen Ende des Stapels (1) und der Rotationsachse A1 der ersten Förderrolle (7.1),

a12 dem Abstand zwischen den Rotationsachsen A1 und A2 der ersten und der zweiten Förderrollen (7.1) und (7.2),

a13 dem Abstand zwischen den Rotationsachsen A1 und A3 der ersten und der dritten Förderrollen (7.1) und (7.3) und

a23 dem Abstand zwischen den Rotationsachsen A2 und A3 der zweiten und der dritten Förderrollen (7.2) und (7.3).

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8, ausgestattet mit einer Einrichtung zur Erhöhung der Andruckkraft, mit welcher der Stapel (1) auf den Förderrollen (7.1) und (7.2) aufliegt, wobei zur Krafterhöhung Federkräfte und/oder Auflagegewichte (12) vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 11, bei der die Förderrollen (7.1, 7.2; 7.3) mit einem Material geringer Härte, vorzugsweise mit einem weichelastischem Material oder mit Gummi, ummantelt oder die Umfangsflächen der Förderrollen (7.1, 7.2; 7.3) mit einer Rauigkeit ausgeführt sind, so dass die Haftreibung zwischen den Förderrollen (7.1, 7.2; 7.3) und dem jeweils kontaktierten Blatt (2.1, 2.2,...2.n) stets größer ist als zwischen den Blättern (2.1, 2.2,...2.n).

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8, bei der der Förderrolle (7.1) ein Schlaufenöffner (22) zugeordnet ist, der zeitweise auf das freie Blattende (11) des jeweils von der Förderrolle (7.1) geförderten Blattes (2.1, 2.2,...2.n) einwirkt.

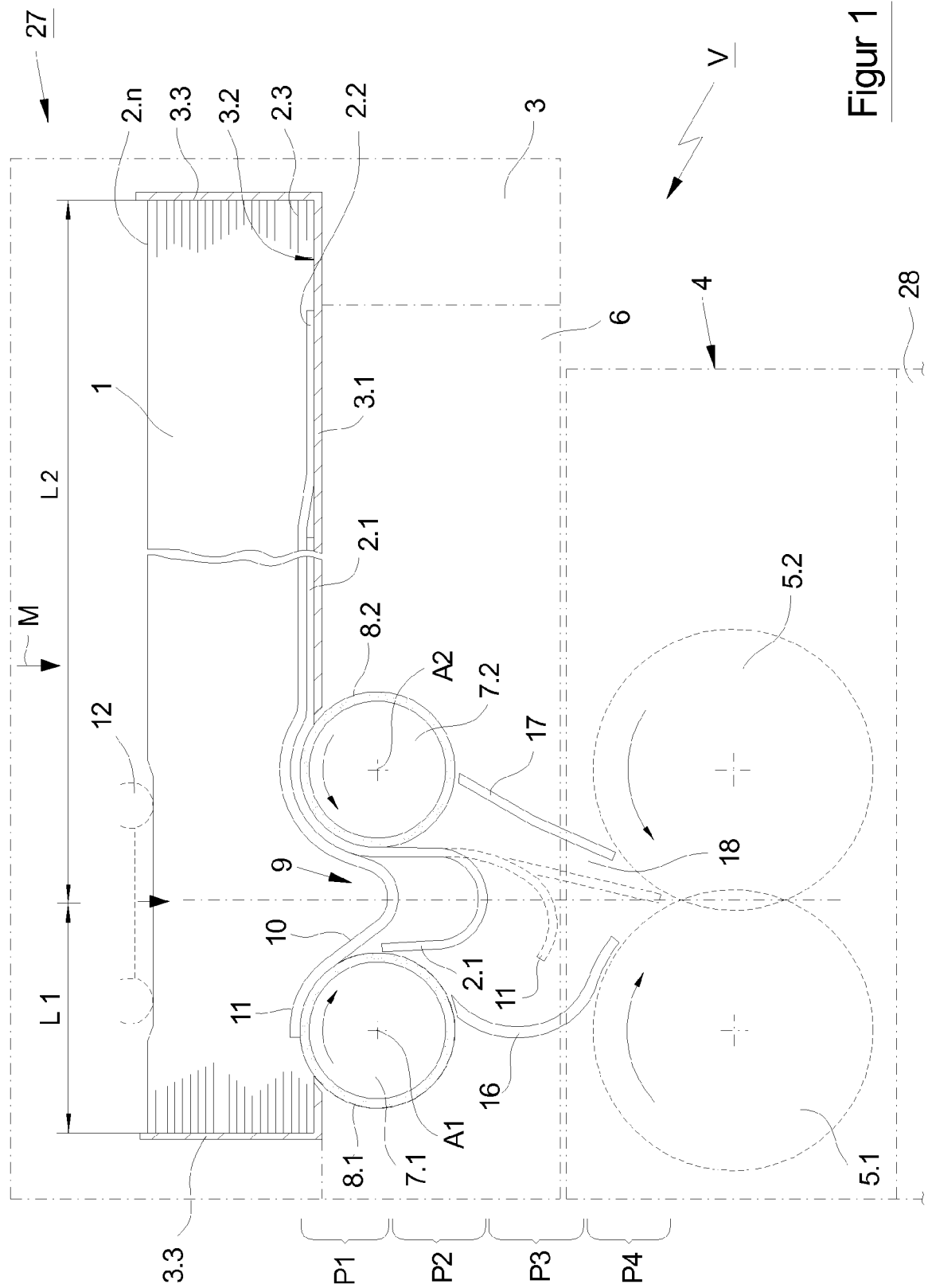
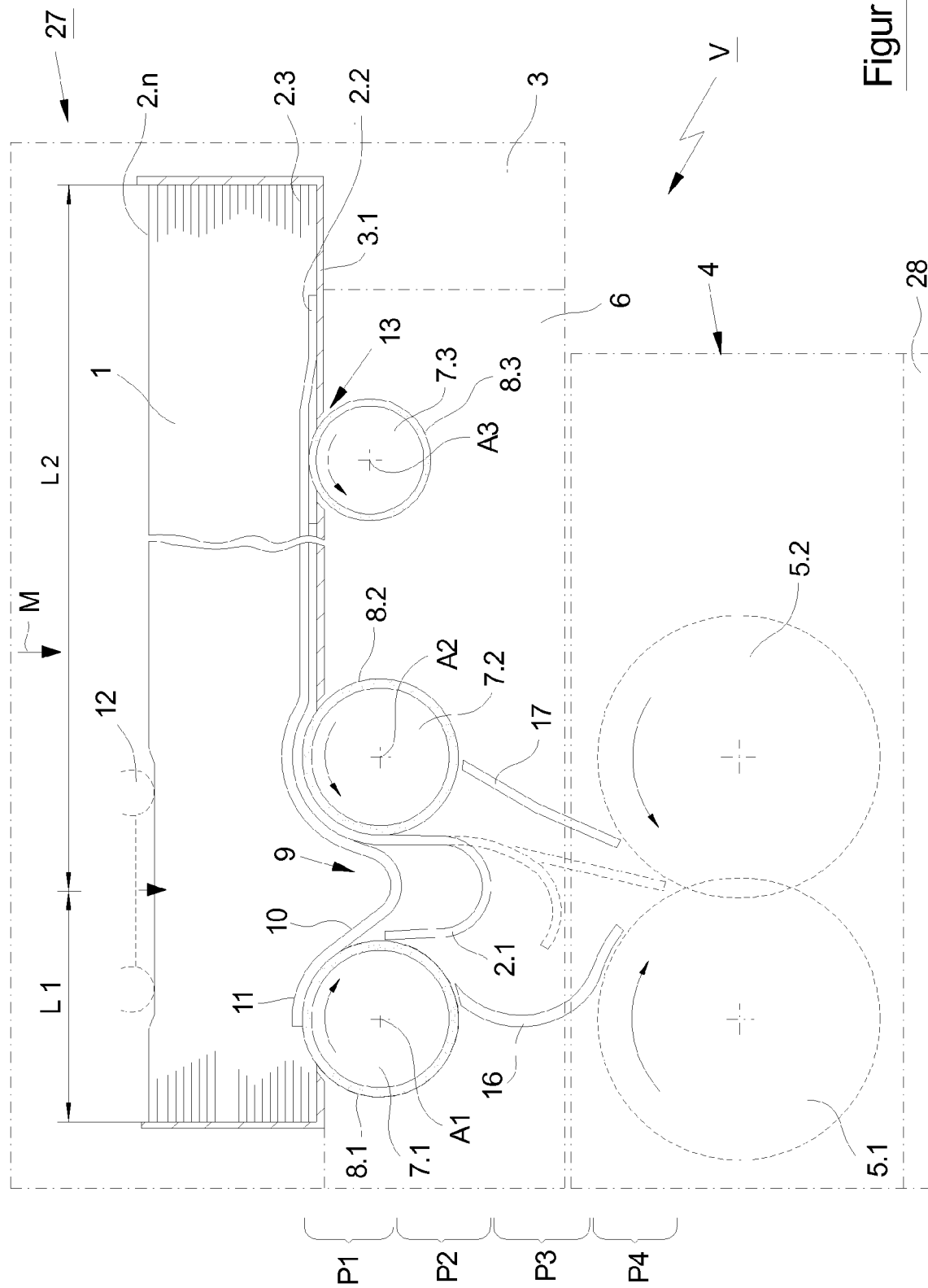
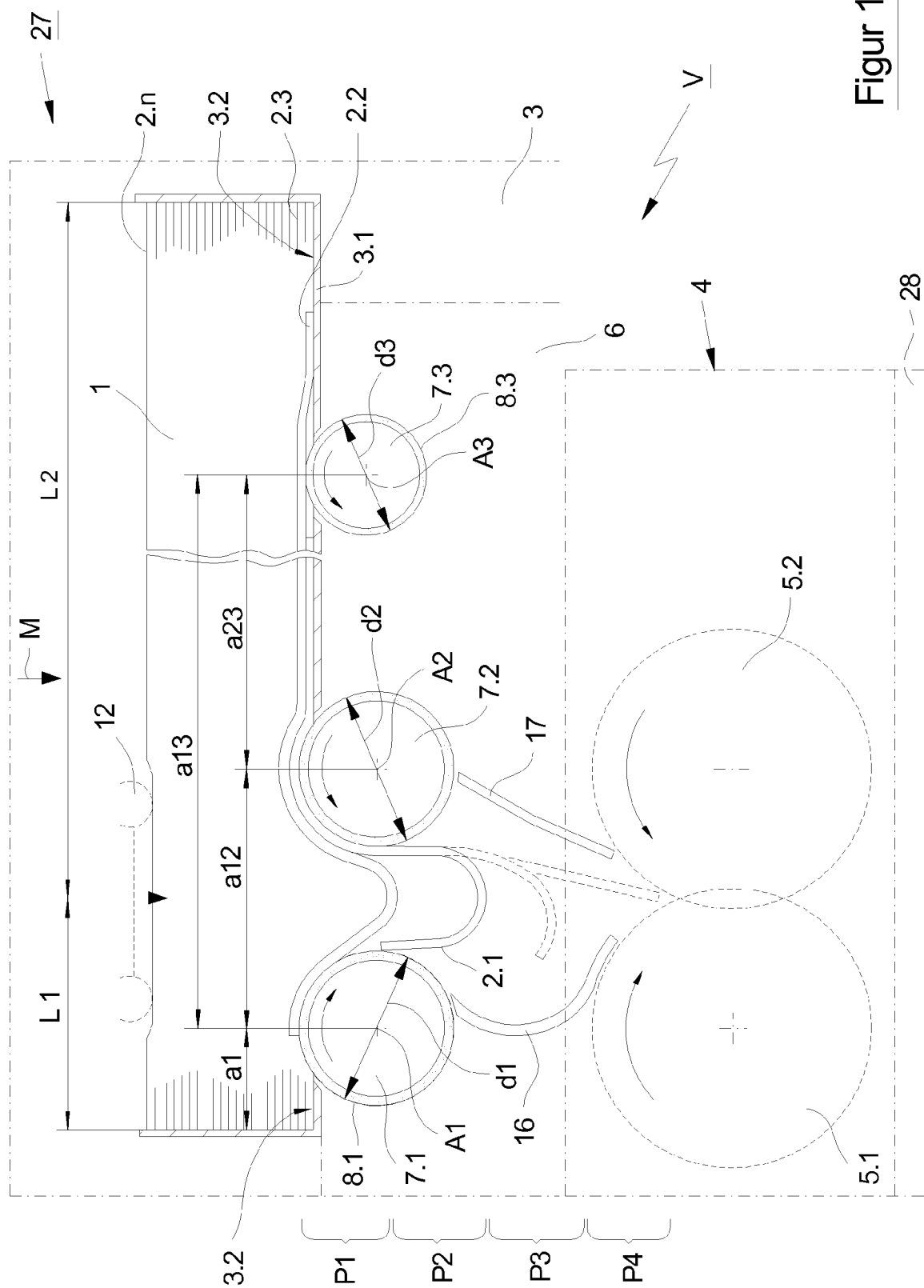


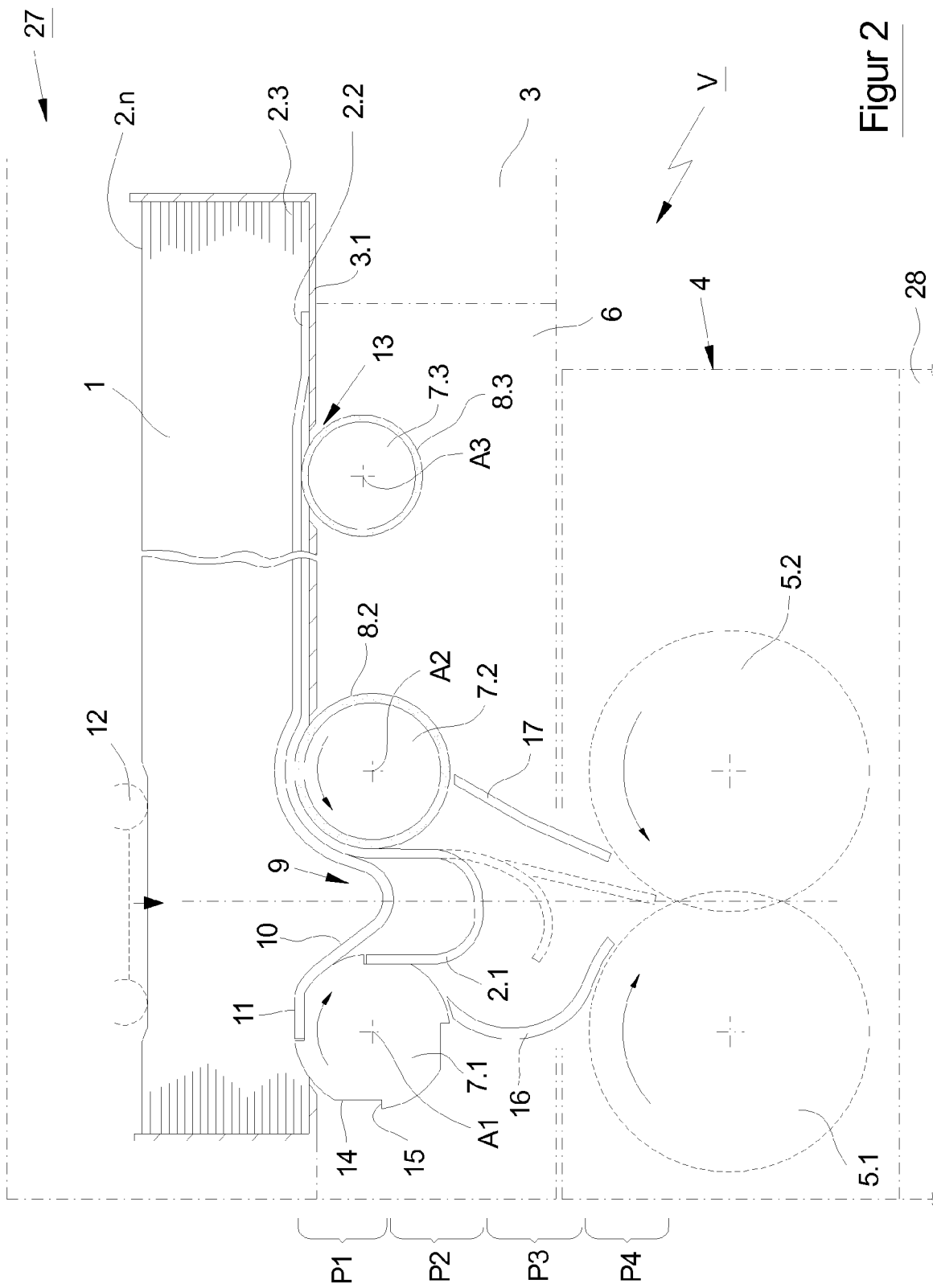
Figure 1



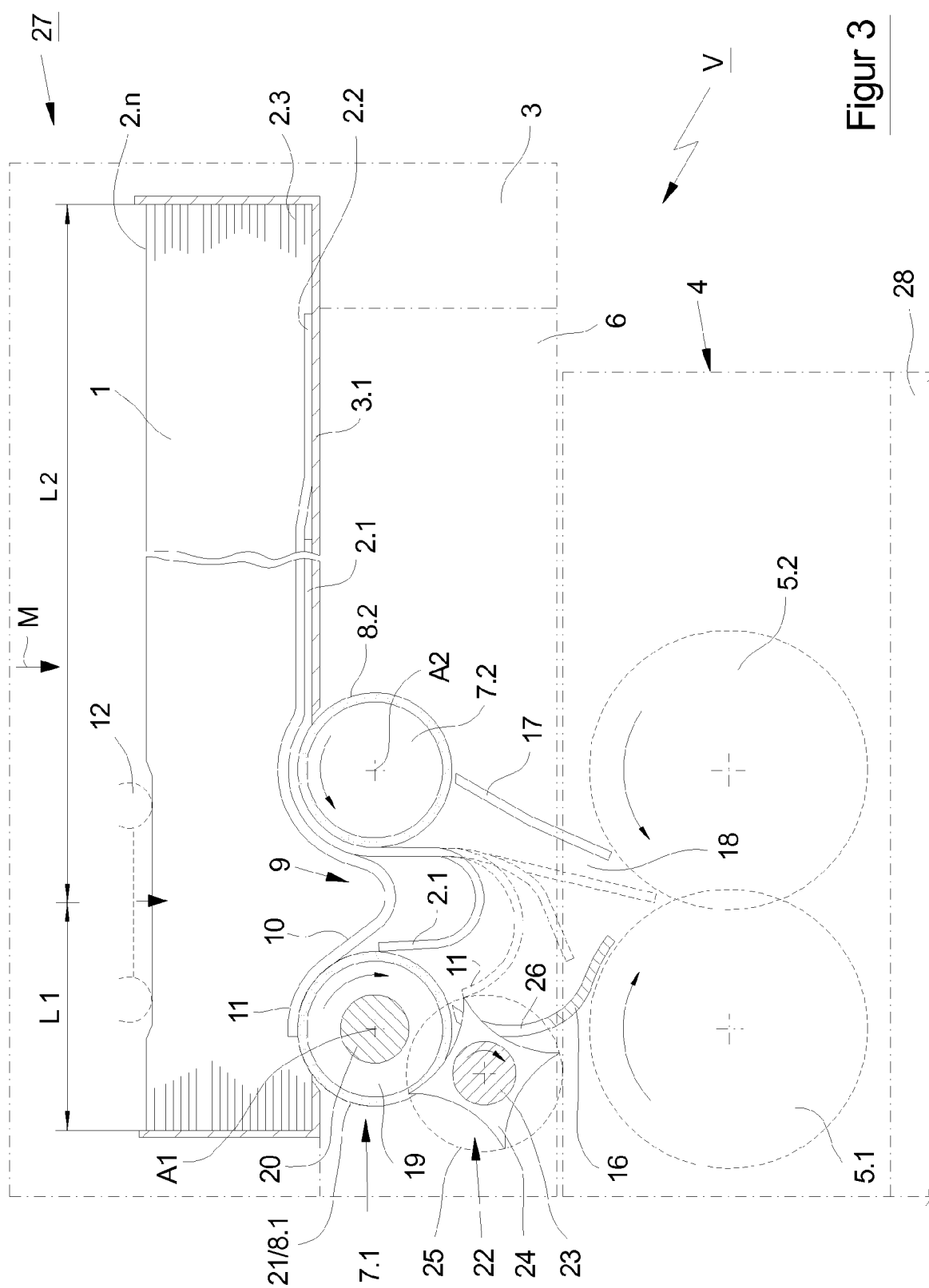
Figur 1a



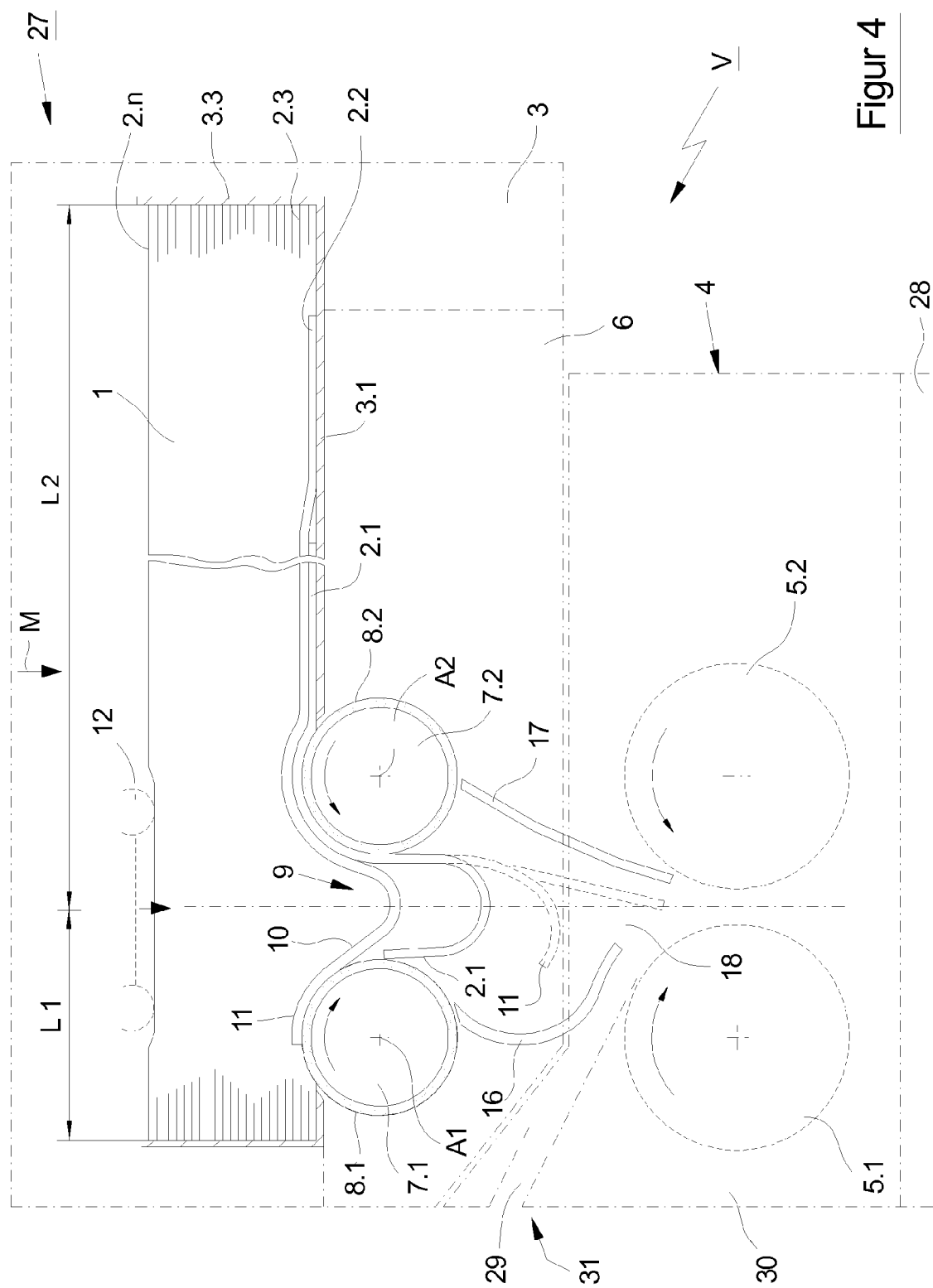
Figur 1b



Figur 2



Figur 3



Figur 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 18 6245

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 11 2010 005685 T5 (ROYAL SOVEREIGN INTERNATIONAL INC [US]) 28. März 2013 (2013-03-28) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B02C18/00 B02C18/22
A	JP 2011 011197 A (NAKABAYASHI KK) 20. Januar 2011 (2011-01-20) * das ganze Dokument *	1-15	
A	CN 201 603 594 U (CHEN Q) 13. Oktober 2010 (2010-10-13) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Februar 2015	Prüfer Kopacz, Ireneusz
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 14 18 6245

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.

23-02-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112010005685 T5	28-03-2013	DE 112010005685 T5	28-03-2013
		JP 2013529544 A	22-07-2013
		KR 20130045870 A	06-05-2013
		WO 2011162428 A1	29-12-2011

JP 2011011197 A	20-01-2011	KEINE	

CN 201603594 U	13-10-2010	CN 201603594 U	13-10-2010
		JP 5623777 B2	12-11-2014
		JP 2011098334 A	19-05-2011

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10003218 B4 [0004]
- DE 112010005685 T5 [0005]