



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: B26D 1/08, B26D 5/08

(21) Anmeldenummer: 04106171.4

(22) Anmeldetag: 30.11.2004

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

(71) Anmelder: Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: Rieleit, Peter
40476, Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: 11.12.2003 DE 20319210 U

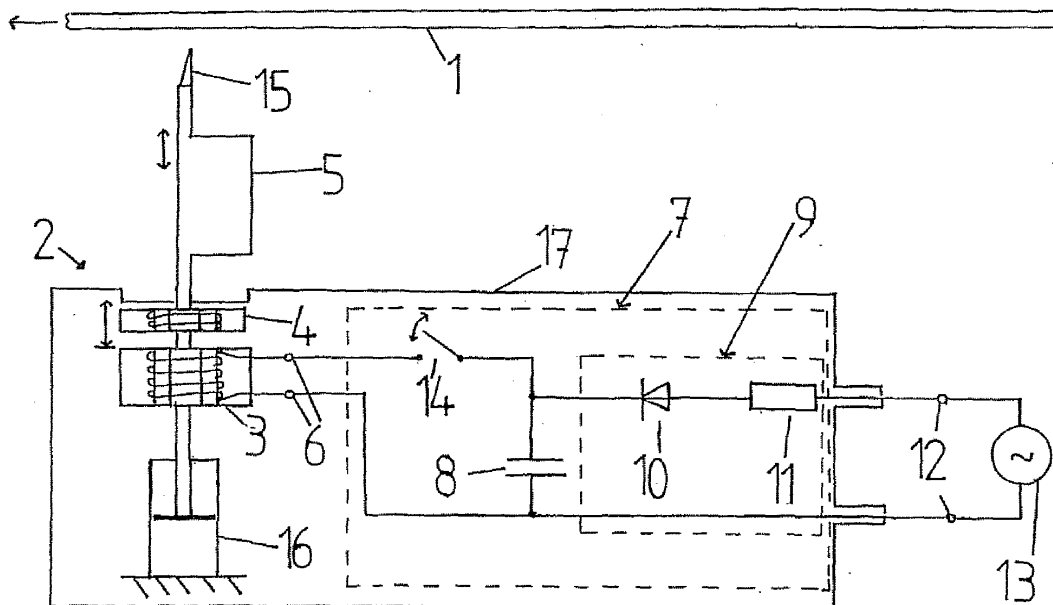
(54) **Vorrichtung zum Trennen einer Materialbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen einer Materialbahn mit einem quer zur Laufrichtung der Materialbahn angeordneten Trennelement, das durch einen Antrieb translatorisch in Richtung der

Materialbahn bewegbar ist.

Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb als elektromagnetischer Antrieb (2) ausgebildet ist, mit dem elektromagnetische Kräfte in Bewegungsrichtung des Trennelementes (15) erzeugbar sind.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen einer Materialbahn mit einem quer zur Laufrichtung der Materialbahn angeordneten Trennelement, das durch einen Antrieb translatorisch in Richtung der Materialbahn bewegbar ist.

[0002] In EP 1 025 307 B1 wird eine Bahntrennvorrichtung beschrieben, bei der an einen beweglichen Kolben in einer Kolbenkammer eine Abtrennklinge angebracht ist. Dabei erstrecken sich die Abtrennklinge, der Kolben und die Kolbenkammer über die gesamte Breite der abzutrennenden Bahn. Mit Hilfe von Verbindungskanälen zwischen der Kolbenkammer und Druckkammern und auch mit dem Kolben, der gleichzeitig als ein Ventil zwischen der Kolbenkammer und einer der Druckkammern wirkt, werden Unter- und Überdrücke erzeugt. Durch das Öffnen von Ventilen, die Kanäle mit unterschiedlichen Drücken verbinden, steigt der Luftdruck unterhalb des Kolbens in einer sehr kurzen Zeitspanne stark an, so daß der Kolben eine schnelle Bewegung in Richtung der Materialbahn ausführt. Die am Kolben befestigte Abtrennklinge wird ebenfalls in Richtung der Materialbahn beschleunigt, schlägt gegen die Bahn und trennt sie an der gewünschten Stelle ab.

[0003] Aus EP 1 063 087 B1 ist eine Vorrichtung zum Schneiden von Materialbahnen bekannt, bei der mit Hilfe eines Druckluftzylinders ein Schneidelement mit Messer beschleunigt wird. Mit zwei Dreiwege-Ventilen und einer Steuereinheit wird ein Luftdruck von etwa 4,8 bar auf einer ersten Seite des Druckluftzylinders vorgegeben. Mit einer Steuereinheit wird ein Übergang des Druckluftzylinders vom nicht schneidenden Zustand zum Schneidevorgang gesteuert. Dabei herrscht im Druckluftzylinder auf einer zweiten Seite des Zylinders ein zweiter Druck von etwa 6,2 bar. Mit Schnellauströmventilen wird der zweite Druck zur Einleitung des Schneidevorgangs schnell auf einen Wert unter dem ersten vorgegebenen Druck reduziert. Ein mit dem Druckluftzylinder verbundenes und von diesem angetriebenes Schneidelement trennt die Materialbahn.

[0004] Bei schnellaufenden Materialbahnen, die Laufgeschwindigkeiten von beispielsweise 2.000 m/min aufweisen, wird an das Trennen der Materialbahn besondere Anforderungen gestellt. Es wird angestrebt, die Materialbahn im laufenden Betrieb ohne ein Verlangsamen oder Anhalten der Bahn zu trennen. Dabei ist es wichtig, daß der Trennvorgang keine Beschädigung der Materialbahn oder sogar eine Beeinflussung des Herstellungsprozesses hervorruft. Es wird angestrebt, den Trennvorgang in Bruchteilen von Sekunden durchzuführen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine steuerbare Vorrichtung zum Trennen von Materialbahnen zu schaffen, bei der das Trennelement eine hohe Beschleunigung erfährt.

[0006] Diese Aufgabe wird bei der Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Antrieb

als elektromagnetischer Antrieb ausgebildet ist, mit dem elektromagnetische Kräfte in Bewegungsrichtung des Trennelementes erzeugbar sind.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das Trennelement mit Hilfe eines elektromagnetischen Antriebs in einer Translationsbewegung in Richtung der Materialbahn beschleunigt. Der elektromagnetische Antrieb stellt elektromagnetische Felder bereit, die entweder abstoßend oder anziehend wirken. Die elektromagnetischen Felder verursachen abstoßende bzw. anziehende Kräfte, die bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung genutzt werden, um das Trennelement zu beschleunigen. Elektromagnetische Felder sind sehr gut steuerbar. Dies betrifft sowohl ihre räumliche Gestalt als auch ihre zeitliche Veränderbarkeit. Die räumliche Gestalt ist durch die Art der Anordnung von elektromagnetischen Elementen und deren Geometrie beeinflussbar. Die zeitliche Veränderbarkeit wird durch Strom- und Spannungsverläufe an den elektrischen Anschlüssen des elektromagnetischen Antriebs festgelegt. Ein weiterer Vorteil des elektromagnetischen Antriebs ist, daß elektromagnetische Felder mechanisch trägheitslos aufgebaut, abgebaut und verändert werden können. Diese Eigenschaft wirkt sich günstig auf den Beschleunigungsvorgang des Trennelements aus, da die Ursache der Beschleunigung ohne weitere Bewegungen von Massen sofort verfügbar ist. Auch ist es nicht notwendig, vor dem Beschleunigungsvorgang der Vorrichtung mechanische Energie bereit zu stellen, da das Trennelement aus einer Ausgangsposition im unbewegten Zustand beschleunigt wird. Dies ist für das schnelle Trennen von Materialbahnen mit einem elektromagnetischen Antrieb möglich, da die elektromagnetischen Felder mechanisch trägheitslos aufgebaut werden können. Elektromagnetische Felder wirken außerdem berührungslos. Dies bedeutet, daß Elemente, die miteinander in elektromagnetischer Wirkung stehen, keinen mechanischen Kontakt haben müssen. Dieser Effekt hat den Vorteil, daß der Antrieb zusätzlich zwischen den sich abstoßenden bzw. anziehenden elektromagnetischen Elementen verschleißfrei arbeitet.

[0008] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß der elektromagnetische Antrieb mindestens einphasig ausgeführt ist. Dies bedeutet, daß sowohl eine einphasige als auch mehrphasige Ausführung der Vorrichtung möglich ist. Bei einer mehrphasigen Ausführung, die beispielsweise dreiphasig sein kann, steht auch pro Phase ein Trennelement zur Verfügung. Diese Trennelemente können synchron eingesetzt werden, als auch zum mehrmaligen Trennen zeitlich abwechselnd eingesetzt werden. Bei einem synchronen Trennen aller installierten Trennelemente können so beispielsweise mindestens zwei Bahnabschnitte in einem Arbeitsvorgang abgetrennt werden. Auch ist es vorstellbar, daß jedes Trennelement einer Materialbahn zugeordnet ist, so daß beispielsweise drei Materialbahnen gleichzeitig abgetrennt werden können. Bei einer nicht synchronisierten Bewegung der Trennele-

mente können beispielsweise eventuelle Ladevorgänge zur Bereitstellung der elektromagnetischen Energie, die eine bestimmte Zeit benötigen, abwechselnd bei den Trennelementen vorgenommen werden, so daß mindestens immer eines der zur Verfügung stehenden Trennelemente sofort einsetzbar ist.

[0009] Vorzugsweise weist der Antrieb zwei elektromagnetische Elemente pro Phase auf, wobei mindestens eines der Elemente bewegbar ist. Die Abstoßungskräfte oder Anziehungskräfte zwischen den beiden Elementen werden durch elektromagnetische Felder hervorgerufen. Die abstoßende bzw. anziehende Wirkung der elektromagnetischen Felder wird genutzt, um ein Element in Richtung der Materialbahn zu beschleunigen.

[0010] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden elektromagnetischen Elemente pro Phase durch zwei elektrische Spulen ausgebildet. Durch die Anwesenheit von mindestens einer Spule kann ein elektromagnetisches Feld erzeugt werden. Das elektromagnetische Feld der ersten Spule erzeugt in der zweiten Spule ein Gegenfeld durch Induktionswirkung. Es wirken somit abstoßende bzw. anziehende Kräfte auf die beiden elektrischen Spulen.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform ist ein elektromagnetisches Element der Phase als kurzgeschlossene Spule ausgebildet. Eine kurzgeschlossene Spule ist ein einfaches Element, das zur Funktion beweglich installiert sein kann, da es an der Spule keine Zuleitungen gibt. Vorhandene Zuleitungen müßten bei einer Bewegung der Spule mitgeführt werden, um ein Abreißen der Zuleitungen zu verhindern. Diese Vorkehrungen sind bei einer kurzgeschlossenen Spule nicht notwendig.

[0012] Vorzugsweise sind elektromagnetische Felder über einen Eisenkern zwischen den beiden elektromagnetischen Elementen pro Phase koppelbar sind. Dies hat den Vorteil, daß die elektromagnetischen Felder effektiv genutzt werden können und Streuungen der Felder gering gehalten werden können.

[0013] Zweckmäßigerweise ist der Antrieb mit einer Anregungseinrichtung verbindbar. Die Anregungseinrichtung kann den elektromagnetischen Elementen des Antriebs Energie liefern, so daß elektromagnetische Felder entstehen können. Eine solche Anregungseinrichtung kann beispielsweise eine Spannungsquelle mit einer Frequenz sein, die größer als Null ist, wie z.B. eine Wechselspannungsquelle oder ein Impulsgenerator.

[0014] Vorteilhafterweise ist mit der Anregungseinrichtung eine impulsförmige Stromänderung erzeugbar. Die Beschleunigung der elektromagnetischen Elemente hängt von der zeitlichen Änderung des magnetischen Flusses durch die Fläche der elektromagnetischen Elemente ab. Eine impulsförmige Stromänderung an einem elektromagnetischen Element induziert in dem zweiten elektromagnetischen Element eine große Flußänderung, so daß plötzlich eine Kraft auf das zweite elektromagnetische Element wirkt, die dieses elektromagnetische Element von dem ersten elektromagnetischen Ele-

ment weg beschleunigt bzw. zum ersten elektromagnetischen Element hin beschleunigt.

[0015] In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Anregungseinrichtung mindestens einen Energiespeicher aufweist, der über ein Schaltelement pro Phase mit mindestens einem der elektromagnetischen Elemente des Antriebs der Phase verbindbar ist. Ein Energiespeicher kann die elektromagnetische Energie zunächst bereithalten und bei Betätigung des Schaltelements wird diese Energie an den Antrieb weitergegeben. Auf diese Weise steht die Energie bereit, so daß sie sofort für die elektromagnetischen Elemente zur Beschleunigung des Trennmessers zur Verfügung steht.

[0016] In besonders einfacher praktischer Ausführung weist die Anregungseinrichtung einen Kondensator auf, der mindestens mit einem der beiden elektromagnetischen Elemente des Antriebs verbindbar ist. Der Kondensator speichert elektrische Energie, die bei einem Entladungsvorgang impulsförmig an ein angeschlossenes elektromagnetisches Element abgegeben werden kann, bildet also einen Impulsgenerator.

[0017] In einer ersten Ausführungsvariante ist die Anregungseinrichtung mit einer Gleichspannungsquelle verbindbar. Mit einer Gleichspannungsquelle kann beispielsweise ein Kondensator direkt aufgeladen werden, der wiederum als Energiespeicher zur Bereitstellung der elektromagnetischen Energie für den Antrieb eingesetzt werden kann.

[0018] In einer zweiten Ausführungsvariante ist die Anregungseinrichtung mit einer Wechselspannungsquelle verbindbar. Wechselspannung ist die übliche Form der allgemein zur Verfügung stehenden Energieversorgung. Die Wechselspannung kann einphasig oder mehrphasig zur Verfügung stehen und über ein Schaltelement pro Phase den elektromagnetischen Elementen zugeführt werden. Wird eine Gleichspannung benötigt, so kann beispielsweise mit Hilfe von Dioden die Wechselspannung auch in eine Gleichspannung umgewandelt werden. Dies kann genutzt werden, wenn ein Kondensator als Energiespeicher geladen werden soll und keine Gleichspannung zur Verfügung steht.

[0019] Vorzugsweise ist die Wechselspannungsquelle pro Phase über einen Transformator mit mindestens einem der elektromagnetischen Elemente des Antriebs verbindbar. Ein Transformator bewirkt eine galvanische Entkopplung zwischen den Eingangs- und den Ausgangsklemmen des Transformators. Je nach gewähltem Übersetzungsverhältnis kann der Transformator nur die Funktion der galvanischen Trennung übernehmen oder auch zusätzlich Spannung und Strom in einer gewünschten Höhe bereitstellen, die für den elektromagnetischen Antrieb nutzbar sind.

[0020] Bevorzugterweise ist die Anregungseinrichtung steuerbar. Es kann somit der Beschleunigungsvorgang der sich abstoßenden bzw. anziehenden elektromagnetischen Elemente zu einem wählbaren Zeitpunkt eingeleitet werden. Die Steuereinheit kann auch elektri-

sche Bauteile enthalten, die den zeitlichen Verlauf der Potentialänderung beeinflussen, z.B. elektrische Widerstände, elektrische Kondensatoren und Funkenstrecken. Bei der Verwendung eines Kondensators als Energiespeicher kann dieser zuvor mit beispielsweise einer Wechselspannungsquelle aufgeladen werden. Für den Ladevorgang sind dann üblicherweise gleichrichtende Elemente, wie z.B. Dioden notwendig. Das Entladen des Kondensators kann beispielsweise mit Hilfe eines Schalters eingeleitet werden. Die bei dem Entladevorgang bereitgestellte Energie wird durch die Kapazität des Kondensators festgelegt. Mit Hilfe von elektrischen Widerständen in Verbindung mit der Kapazität des Kondensators ist der zeitliche Verlauf der Entladung steuerbar.

[0021] Es ist besonders bevorzugt, daß das Trennelement über ein bewegbares Führungselement mit dem Antrieb in Verbindung steht. Mit Hilfe des Führungselementes wird die Bewegung des beschleunigten Trennelements kontrolliert und zu einer definierten Stelle der Materialbahn geführt. Mit dem Führungselement wird auch die Genauigkeit der Trennposition verbessert. Außerdem ist es durch das Verwenden eines Führungselementes nicht erforderlich, den Antrieb direkt an der Materialbahn zu installieren.

[0022] Vorteilhafterweise stehen die beweglichen Elemente der Vorrichtung mit einem Dämpfungselement in Verbindung. Es kann somit beispielsweise die Bewegung des Trennelements, des Führungselements und der abgestoßenen Spule nach dem Trennen der Materialbahn gedämpft und schließlich abgebremst werden. Beim Verbringen der beweglichen Elemente in ihrer Ausgangsposition kann ebenfalls das Dämpfungselement wirken.

[0023] Bevorzugterweise ist das Dämpfungselement zumindest in den Endbereichen der Hin- und Rückbewegungen wirksam. Nach dem Trennen der Materialbahn soll das Trennelement in seiner Ausgangsposition zurückgelangen. Zur Unterstützung des Abbremsens der Beschleunigungsbewegung, die für den Trennvorgang zunächst notwendig ist, wird das Dämpfungselement eingesetzt, so daß das Trennelement in seiner Bewegung verlangsamt und schließlich gestoppt wird. Die Rückwärtsbewegung des Trennelements in seine Ausgangslage wird ebenfalls vom Dämpfungselement abbremsend unterstützt bis das Trennelement an seiner Ausgangsposition ankommt und dort solange unbewegt bleibt, bis der nächste Trennvorgang eingeleitet wird.

[0024] Vorzugsweise ist der Antrieb von einem elektromagnetischen Schirm umgeben. Dies hat den Vorteil, daß die elektromagnetischen Felder, die durch den Antrieb hervorgerufen werden, nicht als Störfelder in der Umgebung des Antriebs wirken. Störfelder können bei weiteren installierten Geräten Fehlfunktionen auslösen. Auch wirkt ein elektromagnetischer Schirm in umgekehrter Richtung, d.h. er verhindert, daß fremderzeugte Felder die Vorrichtung zum Trennen der Materialbahn beeinflussen. Mit einem elektromagnetischen Schirm,

beispielsweise in Form einer metallischen Umhüllung oder auch in Form von Schirmen in den Zuleitungen der Vorrichtung, wird die elektromagnetische Verträglichkeit verbessert.

[0025] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Erfindung,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 3 ein Beispiel für eine mehrphasige Ausführung der Erfindung.

[0026] In Fig. 1 in der Nähe der Materialbahn 1 ist der elektromagnetische Antrieb 2 mit zwei elektromagnetischen Elementen installiert. Diese zwei Elemente sind in Form von elektrischen Spulen 3, 4 realisiert, wobei die erste Spule 3 ortsfest ist und die zweite Spule 4 mit einem Führungselement 5 bewegbar ist. Die zweite Spule 4 ist als kurzgeschlossene Spule ausgebildet. Die erste Spule 3 kann an ihren Anschlüssen 6 an eine Anregungseinrichtung 7 angeschlossen werden.

[0027] In der dargestellten Ausführungsform ist in der Anregungseinrichtung 7 ein Kondensator 8 für eine impulsförmige Stromänderung vorgesehen. Der Kondensator 8 wird über eine Ladeeinrichtung 9, die beispielsweise aus einer Diode 10 und einem elektrischen Widerstand 11 besteht, aufgeladen. An den Anschlüssen 12 der Ladeeinrichtung 9 ist als Energiequelle ein Erzeuger einer Wechselspannung 13 angeschlossen. Zur Ladung des Kondensators 8 kann auch eine beliebig andere Ladeeinrichtung 9 verwendet werden, beispielsweise ist ein direktes Anschließen einer Gleichspannungsquelle an den Kondensator 8 möglich.

[0028] Sobald der Kondensator 8 ausreichend geladen ist, wird ein Schalter 14 geschlossen und der Trennvorgang der Materialbahn 1 eingeleitet. Durch das Schließen des Schalters 14 entlädt sich der Kondensator 8 impulsförmig und es fließt durch die erste Spule 3 ein Strom. Dieser Strom bewirkt ein elektromagnetisches Feld, das an der zweiten Spule 4, die an der ersten Spule 3 angeordnet ist, ebenfalls vorhanden ist. Die zweite Spule 4 baut in Folge der Induktionswirkung ein zweites elektromagnetisches Feld auf, das dem ersten Feld entgegenwirkt. Es entsteht zwischen den beiden Spulen 3, 4 eine abstoßende Kraft. Da die erste Spule 3 hier ortsfest ist, wird die zweite Spule 4 in Richtung der Materialbahn 1 beschleunigt. Mit der zweiten Spule 4 bewegt sich ebenfalls das Führungselement 5 und ein am Führungselement 5 befestigtes Trennelement 15. Die Länge des Trennelements 15 weist in dieser Ausführungsvariante die Breite der Materialbahn 1 auf, so daß das Trennelement 15 durch den Beschleunigungsvorgang die Materialbahn 1 trifft und diese in einem Arbeitsvorgang trennt. Das Führungselement 5

gibt die Richtung der Bewegung des Trennelements 15 vor. Außerdem ist das Führungselement 5 an seinem dem Trennelement 15 gegenüberliegenden Ende mit einem Dämpfungselement 16 verbunden. Das Dämpfungselement 16 dämpft sowohl die Bewegung der beschleunigten Elemente, hier die zweite Spule 4, das Führungselement 5 und das Trennelement 15, unmittelbar nach dem Trennen der Materialbahn 1, als auch die Bewegung der Elemente in ihre Ausgangslage zurück.

[0029] Der elektromagnetische Antrieb 2 mit der ersten Spule 3 und der zweiten Spule 4 und hier auch der Kondensator 8 mit Ladeeinrichtung 9 werden mit einem elektromagnetischen Schirm 17 umhüllt, so daß weder elektromagnetische Felder des Antriebs umgebende Geräte der Materialbahnherstellung beeinflussen, noch elektromagnetische Fremdfelder die erfindungsgemäße Vorrichtung beeinflussen.

[0030] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Ein Energiespeicher 18, der zuvor mit einer Gleichspannungsquelle oder einer Wechselspannungsquelle 13 mit Hilfe des Schaltelements 14 verbunden wurde, stellt bei Betätigung des Schaltelements 14 elektromagnetische Energie an der ersten elektrischen Spule 3 bereit. Durch die Wirkung der elektromagnetischen Felder der ersten Spule 3 wird die zweite Spule 4 in Bewegung versetzt. Die Kopplung der elektromagnetischen Felder zwischen den beiden elektrischen Spulen 3, 4 geschieht über einen Eisenkern 20.

[0031] Fig. 3 stellt eine mögliche mehrphasige Anordnung dar. Hierbei wird der Antrieb 2 mit den elektrischen Spulen 3, 4 über einen Drehstromanschluß L1, L2, L3 versorgt. Es ist jedoch auch denkbar, daß jede Phase des Antriebs 2 an ein und derselben Phase eines Energieversorgungssystems oder auch jede Phase an einer verschiedenen Energiequelle angeschlossen ist. Der Drehstromanschluß L1, L2, L3 ist über die Schaltelemente 14 mit den elektrischen Spulen 3 verbindbar. Zwischen den Schaltelementen 14 und den drei elektrischen Spulen 3 befindet sich ein Transformator 19. Dieser trennt galvanisch den Antrieb 2 vom Drehstromanschluß L1, L2, L3 und kann auch je nach gewähltem Übersetzungsverhältnis Spannung und Strom in einer gewünschten Höhe bereitstellen. Der Transformator 19 ist hier dreiphasig ausgeführt, auch sind statt dessen drei einzelne Transformatoren 19 möglich. Die damit bereitgestellte Energie wird über den Eisenkern 20 den ersten elektrischen Spulen 3 an die zweiten elektrischen Spulen 4 übertragen, die sich durch die abstoßende Wirkung zwischen den elektrischen Spulen 3, 4 von den ersten Spulen 3 weg bewegen und so Trennvorgänge einleiten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen einer Materialbahn mit einem quer zur Laufrichtung der Materialbahn angeordneten Trennelement, das durch einen Antrieb

translatorisch in Richtung der Materialbahn bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb als elektromagnetischer Antrieb (2) ausgebildet ist, mit dem elektromagnetische Kräfte in Bewegungsrichtung des Trennelementes (15) erzeugbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektromagnetische Antrieb (2) mindestens einphasig ausgeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (2) zwei elektromagnetische Elemente pro Phase aufweist, wobei mindestens eines der Elemente bewegbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden elektromagnetischen Elemente pro Phase durch zwei elektrische Spulen (3, 4) ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein elektromagnetisches Element der Phase als kurzgeschlossene Spule (4) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** elektromagnetische Felder über einen Eisenkern (20) zwischen den beiden elektromagnetischen Elementen (3, 4) pro Phase koppelbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antrieb (2) mit einer Anregungseinrichtung (7) verbindbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit der Anregungseinrichtung (7) eine impulsförmige Stromänderung erzeugbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anregungseinrichtung (7) mindestens einen Energiespeicher (18) aufweist, der über ein Schaltelement (14) pro Phase mit mindestens einem der elektromagnetischen Elemente (3, 4) des Antriebs (2) der Phase verbindbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anregungseinrichtung (7) einen Kondensator (8) aufweist, der mindestens mit einem der beiden elektromagnetischen Elemente (3, 4) des Antriebs (2) verbindbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anregungseinrichtung (7) mit einer Gleichspannungsquelle verbindbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anregungseinrichtung (7) mit einer Gleichspannungsquelle verbindbar ist.

durch gekennzeichnet, daß die Anregungseinrichtung (7) mit einer Wechselspannungsquelle (13) verbindbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wechselspannungsquelle (13) pro Phase über einen Transformator (19) mit mindestens einem der elektromagnetischen Elemente (3, 4) des Antriebs (2) verbindbar ist. 5
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungseinrichtung (7) steuerbar ist. 10
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (15) über ein bewegbares Führungselement (5) mit dem Antrieb (2) in Verbindung steht. 15
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Elemente der Vorrichtung mit einem Dämpfungselement (16) in Verbindung stehen. 20
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dämpfungselement (16) zumindest in den Endbereichen der Hin- und Rückbewegungen wirksam ist. 25
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (2) von einem elektromagnetischen Schirm (17) umgeben ist. 30

35

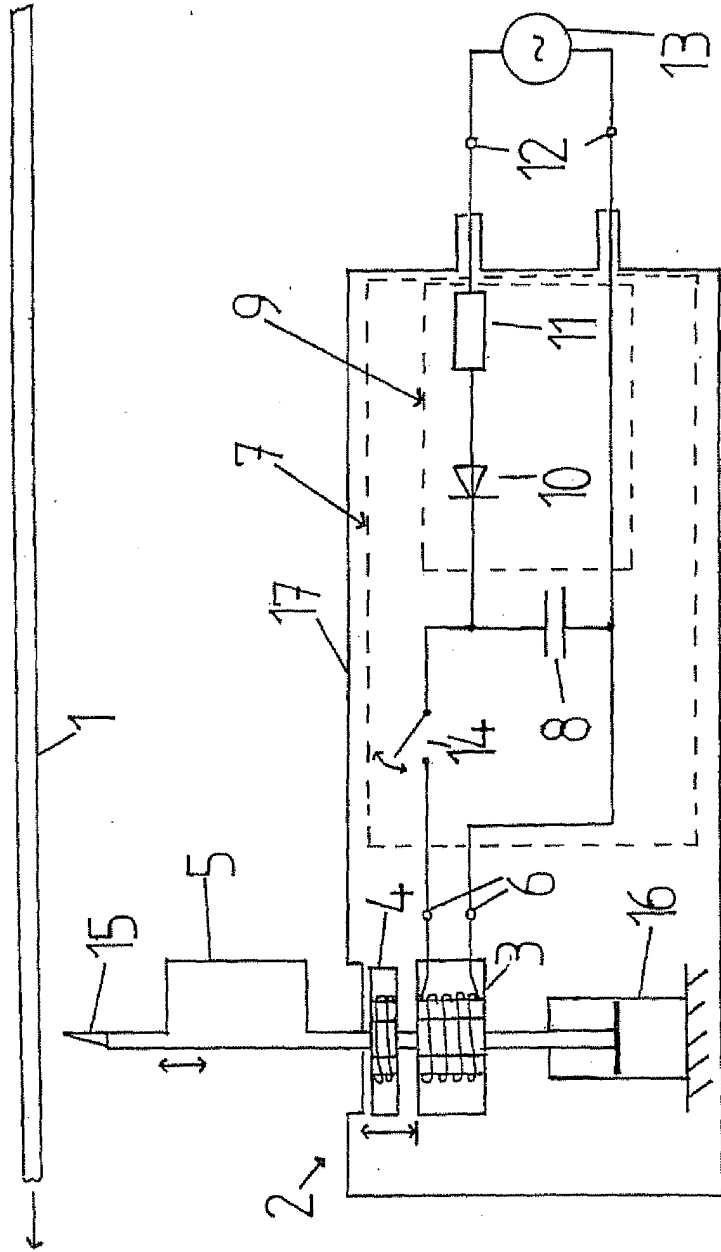
40

45

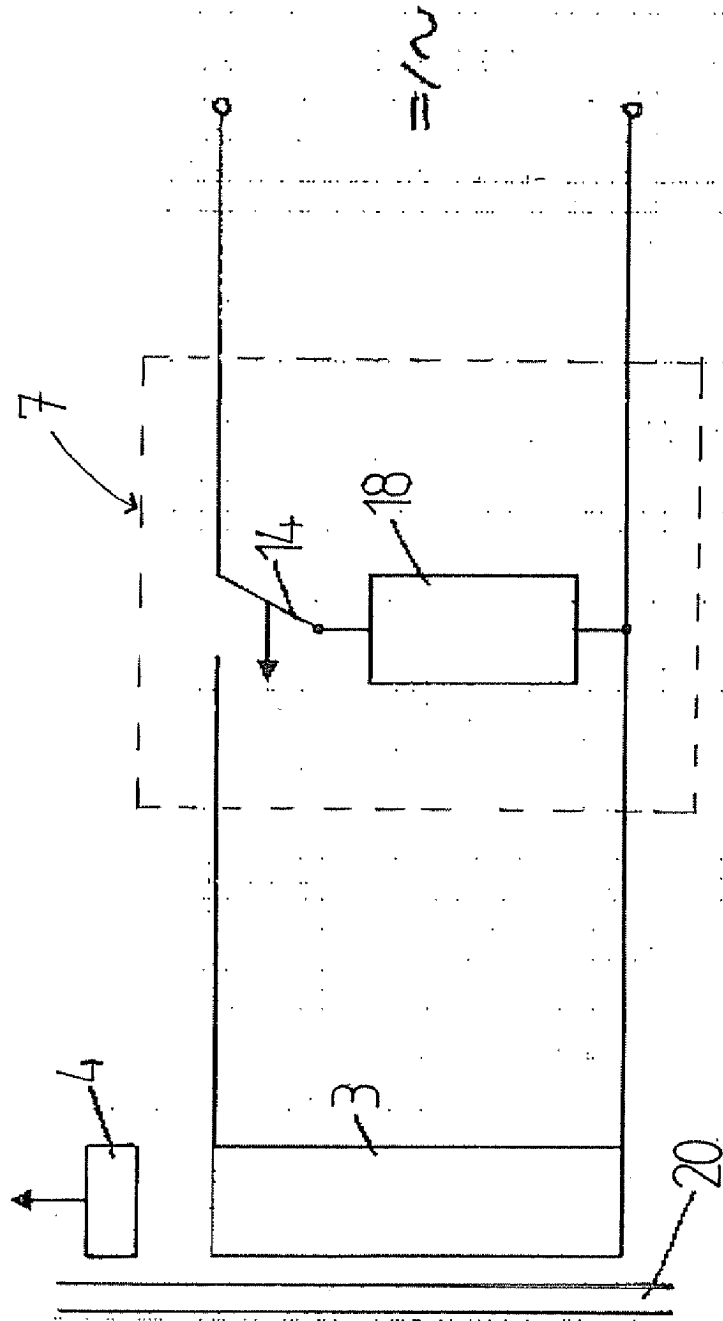
50

55

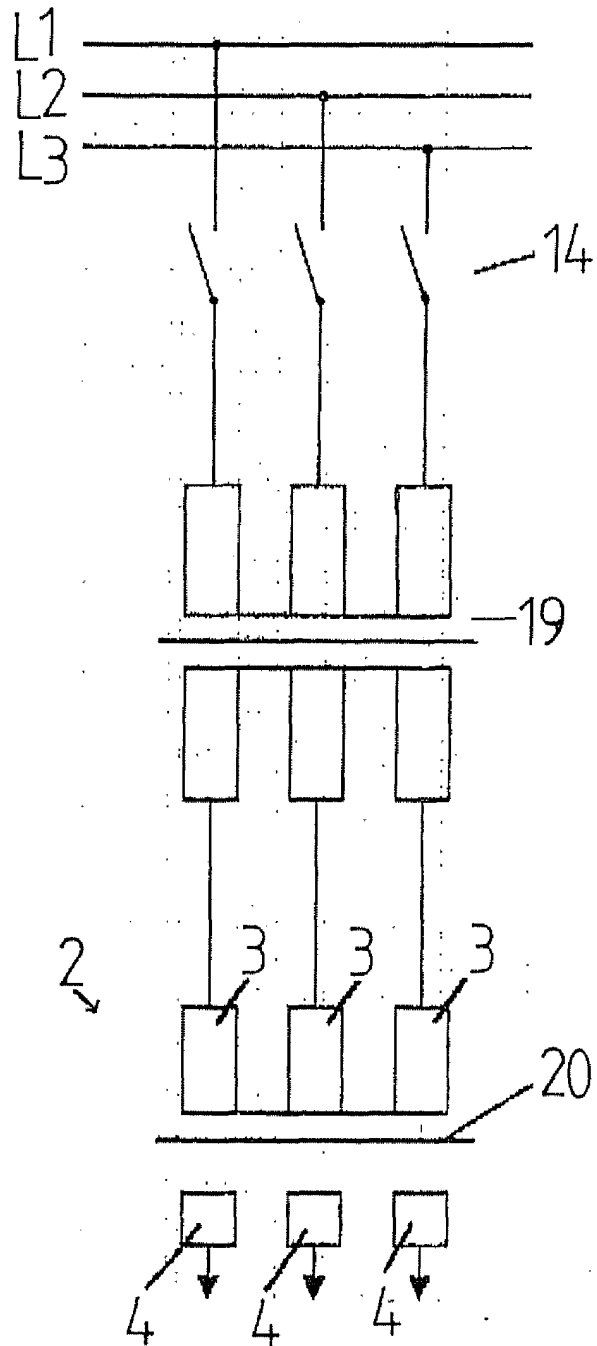
Figur 1



Figur 2



Figur 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	EP 0 687 531 A (HECON CORPORATION) 20. Dezember 1995 (1995-12-20) * Spalte 6; Ansprüche 30,32; Abbildung 1f *	1-4, 15-17 5-14,18	B26D1/08 B26D5/08
X A	----- US 5 079 980 A (OAKES ET AL) 14. Januar 1992 (1992-01-14) * Spalte 7, Zeile 21 - Zeile 40 *	1,2, 15-17 3-14,18	
X A	----- SU 482 287 A1 (TAGIROV V A) 30. August 1975 (1975-08-30) * das ganze Dokument * & DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1976-F4308X * Zusammenfassung *	1,2, 15-17 3-14,18	
X A	----- DE 299 03 155 U1 (VALMET CORP., HELSINKI, FI) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * das ganze Dokument *	1,2, 15-17 3-14,18	
X A	----- US 5 868 055 A (SUTER ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) * das ganze Dokument *	1,2 3-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B26D
A,D	----- US 6 658 972 B1 (BURKE DAVID CHARLES) 9. Dezember 2003 (2003-12-09) * das ganze Dokument *	1-18	
A	----- US 6 293 175 B1 (ENWALD PETRI ET AL) 25. September 2001 (2001-09-25) * das ganze Dokument *	1-18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2005	Prüfer Wimmer, M
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

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

EP 04 10 6171

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

10-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0687531	A	20-12-1995	US 5584218 A EP 0687531 A1	17-12-1996 20-12-1995
US 5079980	A	14-01-1992	US 5207418 A	04-05-1993
SU 482287	A1	30-08-1975	KEINE	
DE 29903155	U1	02-06-1999	FI 3445 U1	26-06-1998
US 5868055	A	09-02-1999	CH 687241 A5 US 6196095 B1 DE 59401632 D1 EP 0623431 A1 JP 7136986 A	31-10-1996 06-03-2001 06-03-1997 09-11-1994 30-05-1995
US 6658972	B1	09-12-2003	DE 10026947 A1 DE 50000668 D1 EP 1063087 A1 JP 2001025993 A	22-02-2001 28-11-2002 27-12-2000 30-01-2001
US 6293175	B1	25-09-2001	FI 972329 A AT 220745 T AU 7533898 A CA 2291671 A1 DE 29809334 U1 DE 69806629 D1 DE 69806629 T2 EP 1025307 A1 WO 9855688 A1 JP 2002502467 T	03-12-1998 15-08-2002 21-12-1998 10-12-1998 30-07-1998 22-08-2002 28-11-2002 09-08-2000 10-12-1998 22-01-2002

EPO FORM P0461

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