

(19)



(11)

EP 3 533 738 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

(51) Int Cl.:
B65H 29/68 (2006.01) B41F 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19159033.0**

(22) Anmeldetag: **25.02.2019**

(54) **DRUCKBOGENBREMSE**

BRAKE FOR PRINTED SHEETS

FREIN À FEUILLE D'IMPRESSION

(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**

(30) Priorität: **28.02.2018 CH 2402018**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36

(73) Patentinhaber: **Müller Martini Holding AG
6052 Hergiswil (CH)**

(72) Erfinder:
• **Troxler, Christian
6026 Rain (CH)**
• **Lüscher, Roger
6006 Luzern (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 3 002 240 EP-A1- 3 002 241
EP-A2- 0 755 887 DE-A1- 19 921 169**

EP 3 533 738 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abbremsung eines transportierten und flach ausgebildeten Produkts unterschiedlicher Dicke und Materialzusammensetzung gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung gemäss Anspruch 32.

[0002] Die durch verschiedene Falzprozesse injizierten Richtungsänderungen der Druckbogenteile allgemein verursachen hohe Verzögerungs- und Beschleunigungswerte auf die zu falzenden Druckbogenteile. Die aus den Verzögerungs- und Beschleunigungswerten sowie der Masse der umgelenkten Druckbogenteile resultierenden Verzögerungs- und Beschleunigungskräfte wirken sich negativ auf die Produktqualität sowie auf Stabilität des Falzprozesses aus. Zusätzlich kommt die marktseitige Forderung nach höheren Produktionsleistungen, um die Kosten pro Zeiteinheit oder Produkt entsprechend zu reduzieren.

Stand der Technik

[0003] Aus EP3002240 A1 und EP3002241 A1 gehen Bremsvorrichtungen hervor, welche mitunter mit einem pneumatischen Medium (Luft) betrieben werden. Solche Bremsvorrichtungen haben den wesentlichen Vorteil, dass sie gegenüber bekannten mechanischen oder elektromagnetischen Systemen durch sehr schnelle Reaktionszeiten, insbesondere auch aufgrund der sehr geringen Massenträgheit des Bremssystems, aufwarten können. Des Weiteren sind solche mit einem pneumatischen Medium betriebenen Bremsvorrichtungen, abgesehen von den komplementären Bremsbelägen, weitgehend wartungs- und verschleissfrei.

[0004] Demgemäss geht aus EP3002240 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Abbremsung und Positionierung eines Druckbogens in einer Verarbeitungsmaschine hervor. Entlang der Zustellrichtung des Druckbogens ist mindestens ein Mittel vorhanden, welches eine Bremskraftwirkung auf den Druckbogen ausübt, und so die Positionierung des Druckbogens im Zusammenhang mit dem betrieblichen Vorgang einer nachgeschalteten Verarbeitungsstation bewerkstelligt.

[0005] Die Ausrichtung dieses Standes der Technik ist darin zu sehen, dass der ganze Abbremsungsvorgang durch eine Abbremsung und eine Positionierung des Druckbogens charakterisiert ist. Demnach, die endgültige Lagebestimmung des Druckbogens wird durch eine zweifache Bremswirkung bewerkstelligt, deren Bremsvorkehrungen zueinander nach verschiedenen Prinzipien betrieben werden können, wobei die beiden Bremsvorkehrungen teilweise auch durch eine "und/oder"-Verknüpfung operieren können.

[0006] Im Wesentlichen zeigt EP3002240 A1 verschiedenen Möglichkeiten, wie eine Abbremsung und eine Po-

sitionierung eines Druckbogens vorstattengehen kann:

[0007] Bei der direkten Umsetzung ist es so, dass die bremskraftauslösenden Luftimpulse direkt auf den Druckbogen gerichtet sind und dort ihre Wirkung entfalten resp. umsetzen, wobei die Anzahl, Stärke und Wirkungsort dieser Luftimpulse den gegebenen Verhältnissen angepasst werden können.

[0008] Bei der indirekten Umsetzung ist es so, dass die bremskraftauslösenden Luftimpulse auf mindestens ein mechanisches Element wirken, welches intermediär zwischen Druckbogen und Düse des Luftimpuls angeordnet ist, dergestalt, dass die effektive Bremswirkung auf den Druckbogen dann durch das genannte mechanische Element erfolgt, wobei ein solches Element verschiedene dynamische Ausgestaltungen aufweisen kann.

[0009] Darüber hinaus lässt sich die positionsgenaue Abbremsung des Druckbogens in Zustellrichtung mindestens teilweise auch durch andere auf den Druckbogen wirkende Abbremsungen bewerkstelligen, so beispielsweise durch den Einbau einer auf Unterdruck wirkenden Bremskraft, welche meist unterhalb der Transportbänder, mit Wirkung auf die Druckbogen angeordnet ist. Durch eine solche Vorkehrung erhöht sich die Reibung zwischen Oberfläche der tischähnlichen Unterlagen und Unterseite des Druckbogens in der Weise, dass eine solche Reibungskraft vorzugsweise als Feinjustierung für eine genaue Endpositionierung des Druckbogens herangezogen werden kann. Wie oben bereits im Zusammenhang mit den Luftimpulsen erwähnt, lässt sich auch für die Umsetzung des Unterdruckes auf den Druckbogen Anzahl, Stärke und Wirkungsort den gegebenen Verhältnissen anpassen.

[0010] Die beiden wirksamen Bremskräfte, also die bremskraftauslösenden Impulse auf den Druckbogen, seien sie direkt oder indirekt betrieben, sowie die Erhöhung der Reibung durch eine weitere Bremskraft, lassen sich interdependent zueinander oder unabhängig voneinander steuern, wobei der Bremskraftanteil der beiden von Fall zu Fall verändert resp. angepasst werden kann.

[0011] Selbstverständlich kann eine zusätzliche Bremskraft auch durch mindestens ein mechanisch aktivierbares Element bewerkstelligt werden, welches beispielsweise neben den auf den Druckbogen wirkenden pneumatischen bremskraftauslösenden Impulsen zur Feinjustierung herangezogen werden kann, wobei ein solches mechanisches Element ohne weiteres durch eine autonome Steuerung oder im obigem Sinne rein durch Luftimpulse betrieben werden kann.

[0012] Aus EP3002241 A1 geht des Weiteren eine Bremsvorrichtung hervor, welche als Querabzugsbremse für einen Druckbogen ausgelegt ist. Dabei geht es hier auch um ein Verfahren zur Abbremsung und Positionierung des Druckbogens in Zustellrichtung sowie zur Verzögerung des Druckbogens während des falzmässigen Einzuges und/oder gegen die auftretenden Flatterbewegungen beim eingezogenen Druckbogen, und dies wird durch die folgenden Verfahrensschritten erreicht: i)

Aufgrund der vorgegebenen Produktionsdaten wie Falzschema, Papiergewicht, Papierbreite, Abschnittlänge, wird der zur Bremsung benötigte Luftdruck berechnet und die Informationen an den automatischen Druckregler geschickt, unter Berücksichtigung, dass je nach Falzschema der Druckbogen auf der linken und rechten Seite unterschiedliche Werte aufweisen kann; ii) Ein Druckspeicher mit einem Druckregler stellt die physikalischen Werte der benötigten Druckluft sicher; iii) Der in den Falzbereich einlaufende/zugeführte Druckbogen wird an der Hinterkante mittels Lichtschranke erfasst, wobei diese Lichtschranke gleichzeitig der taktgenauen Synchronisierung des Falzschwertes dient, wobei die Lichtschranke Unregelmässigkeiten innerhalb des Transportes des Druckbogens ausgleicht; iv) Aufgrund des ausgelösten Triggersignals wird unter Berücksichtigung von Totzeit- und Geschwindigkeitskompensation ein Signal zur Aktivierung des pneumatischen Schaltventils ausgelöst; v) Darauf wird die im Druckspeicher gespeicherte Luft schlagartig freigegeben, worauf die Luftdüse einen impulsartigen Luftstoss freigibt; vi) Der freigesetzte Luftstoss wirkt nun direkt auf den Druckbogen oder indirekt auf einen Hebel, welchen den Luftstoss und die entsprechende Normalkraft auf den Druckbogen überträgt; vii) Der Druckbogen wird dabei während der Zustellvorganges und/oder während des Falzprozesses auf eine tischähnliche Unterlage gedrückt und generiert durch Reibung eine Bremskraft auf den Druckbogen; viii) Eine zusätzliche Bremskraft wird bei Bedarf gleichzeitig oder druckphasenverschoben auf die Hinterkante des Druckbogens ausgeübt, wobei durch die von der Bremswirkung ausgelöste Materialstreckung eine Versteifung des Druckbogens entsteht; ix) Der Bremszeitpunkt wird so gewählt, dass der Druckbogen sicher auf 0 abgebremst wird, sei es wenn er am Druckbogenanschlag gleich anliegt, oder das Falzschwert den Druckbogen übernimmt oder während des Falzprozesses soweit verzögert; x) Nach Abgabe der Luftimpulse wird das pneumatische Schaltventil unmittelbar geschlossen, und steht dann für den nächsten Takt zur Verfügung.

[0013] Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die zum Stand der Technik gehörenden Bremsvorrichtungen vorzugsweise auf interdependente Bremssysteme ausgelegt sind, wobei deren Bremswirkung durch unterschiedlichen Hilfsaggregate erbracht wird, mit unterschiedlichen Bremstechniken und mit unterschiedlichen gesteuerten Brems- resp. Impulskräfte ausgelegt sind.

Darstellung der Erfindung

[0014] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, eine hocheffiziente Bremse, vorzugsweise für Produkte allgemeiner Art, vorzugsweise für Druckprodukte, insbesondere für Druckbogen vorzuschlagen, welche durch eine durch Impuls beigestellte Bremskraft betrieben wird, welche von einem eingedüsten pneumatischen Medium beigestellt wird, und welche

in der Lage ist, durch Übertragung einer Impulskraft eine effiziente Bremskraft auf einen Körper auszuüben, welcher Körper dann die Bremskraft direkt auf das Produkt ausübt, worauf eine unmittelbare Bremswirkung entsteht.

[0015] Es ist auch möglich, eine Ausführung vorzusehen, bei welcher der Körper nicht direkt auf das Produkt aufschlägt, sondern indirekt durch die Einfügung komplementärer Hilfsaggregate. In beiden Fällen ist es so, dass diese Bremskraft sowohl bei der direkten als auch indirekten Umsetzung die mit hohen Laufgeschwindigkeiten und bei hohen Taktzahlen einzeln zugestellten Produkte erfassen kann.

[0016] Wenn hier von einzelnen Produkten die Rede ist, so bedeutet das nicht, dass die Vereinzelung abschliessend resp. zwingend zu verstehen ist: Ebenso gut lässt sich die erfindungsgemässe Bremse beispielsweise bei der Durchschleusung von einfach oder mehrfach gefalteten Druckprodukten einsetzen. Es ist sogar möglich, dass diese Bremse bei Druckprodukten in geschuppter Konfiguration zum Einsatz kommen kann.

[0017] Im Folgenden wird bestimmungsgemäss nur noch von Druckbogen, allenfalls von Druckprodukten, besprochen, ohne eine Ausschliesslichkeit daraus zugrunde zu legen.

[0018] Die erfindungsgemässe Bremse kommt demnach vorzugsweise für Druckprodukte zum Einsatz, ohne indessen ausschliesslich zu wollen, dass die erfindungsgemässe Bremse ohne weiteres auch für andere flachausgebildete transportierbare Produkte von unterschiedlicher Dicke und Materialzusammensetzung zum Einsatz gelangen kann.

[0019] Aus praktischen und naheliegenden Überlegungen wird deshalb die erfindungsgemässe Bremse im Folgenden auf die Bremswirkung auf Druckbogen fokussiert.

[0020] Dabei ist diese erfindungsgemässe Bremse, im Folgenden dann folgerichtig nur noch Druckbogenbremse genannt und als solche beschrieben, so ausgelegt, dass innerhalb einer Zeitspanne im Bereich von Millisekunden (ms) die einzelnen mit hoher Geschwindigkeit transportierten und zugestellten Druckbogen abrupt auf Null abgebremst werden, und sie gleichzeitig lagegenau für die nachfolgende Bearbeitung positioniert werden.

[0021] Die lagegenaue Positionierung des abgebremsten Druckbogens ist entscheidend für die Qualitätssicherung, insbesondere bezogen auf die nachfolgenden Operationen. Diese Qualitätssicherung lässt sich maximieren, indem das System mit einem Druckbogenanschlag ergänzt wird, welcher in der allerletzten Phase der Abbremsung in Aktion tritt und dafür sorgt, dass eine allfällige durch den Transport oder allenfalls die Umsetzung der Bremskraft hervorgerufene Schiefstellung 100%ig definitiv ausgeglichen werden kann.

[0022] Dabei ist die freigesetzte kinematische Energie beim örtlichen Auftreffen der Druckbogen auf den Druckbogenanschlag nur noch minim vorhanden, denn durch die erfindungsgemässe Abbremsung wurde diese zu-

stellungsbedingte kinematische Energie bereits nahezu vollständig abgebaut.

[0023] Sonach bleibt es dann nur noch eine gegen Null strebende Zustellgeschwindigkeit übrig, welche dafür sorgt, dass sich der Druckbogen an die Anschlagfläche des Druckbogenanschlags sanft ausrichten kann. Der Druckbogenanschlag kann aus einem einzigen Körper bestehen, der weitgehend die ganze Zustellbreite des Druckbogens erfasst, oder aus einer Anzahl zueinander beabstandeter Körperteile bestehen. Es liegt auf der Hand, dass zwischen Remanenz-Geschwindigkeit des Druckbogens und nicht voller Ausschöpfung der Bremskraft bei deren Umsetzung eine Interdependenz besteht.

[0024] Die endgültige Positionierung des Druckbogens wird also zwar unter Zuhilfenahme eines Druckbogenanschlags bestimmt, dessen ungeachtet muss aber auf alle Fälle sichergestellt werden, dass der Druckbogen mit seiner Remanenz-Geschwindigkeit nur noch sehr sanft auf die Anschlagfläche dieses Druckbogenanschlags auftrifft. Da diese Remanenz-Geschwindigkeit, wie dargelegt, mikroskopisch klein ausfällt, besteht auch keine Gefahr, dass sich die in Zustellrichtung vordere Kante des Druckbogens beim Auftreffen auf die Anschlagfläche verletzen oder von dieser Anschlagfläche zurückfedern resp. zurückspringen könnte.

[0025] Dieser sanft vollzogene Ablauf hinsichtlich der Endstellung des Druckbogens hat darüber hinaus den Vorteil, dass sich der Druckbogen ganz an den Verlauf der Anschlagfläche(n) angleichen kann, wodurch daraus eine definitive maximierte genaue Ausrichtung des Druckbogens resultiert, wobei diese genaue Ausrichtung des Druckbogens dann für die Qualitätssicherung bei den nachfolgenden Betriebsoperationen entscheidend ist.

[0026] In diesem Zusammenhang sind folgende Spezifikationen von Wichtigkeit: Die Beaufschlagung des Pneumatik-Ventils erfolgt in der Regel innerhalb einer Zeitspanne von 8-10 ms. Davon werden rund 50% dieser Zeitspanne, also 4-5 ms, für das Herunterfahren des ersten flexiblen bremskraftumsetzenden Elements verbraucht, und die restlichen rund 50% dieser Zeitspanne, also 4-5 ms, kommen für den eigentlichen Bremsvorgang zum Tragen. Das heisst, die Verzögerung der Einlaufgeschwindigkeit des Druckbogens auf Null erfolgt demnach innerhalb einer Zeitspanne von höchstens 5 ms.

[0027] An sich kann die Beaufschlagungszeit in Abhängigkeit der Anordnung und des Abstands des eigentlichen Bremskörpers gegenüber dem Druckbogen verändert werden. Die ursprünglich genannten Werte gelten für einen maximalen Abstand von ca. 10 mm zwischen Bremskörper und Druckbogen, was im Normalfall einem Betriebsmodus mit unterschiedlicher Einlauf- und Falzhöhe der Druckbogen entspricht, wobei die Bremse und die Zustellungskadenz der Druckbogen so ausgelegt werden kann, dass auch ein "geschupptes" Falzen zum Einsatz kommen kann, d.h., der zu falzende Druckbogen liegt noch auf dem Falztisch, während der nachfolgende Druckbogen darüber liegend zugeführt wird.

[0028] Bei einer Anordnung hinsichtlich einer vorgegebenen Falzmaschine, bei welcher die Zulaufhöhe der Falzebene entspricht, muss bei Operationsbeginn sichergestellt werden, dass der vorangegangene Druckbogen dann nicht mehr am Ort verharrt. In diesem Fall variiert der Abstand zwischen Bremse und Druckprodukt zwischen 0 und ca. 3 mm. Das heisst in diesem Fall, dass der Anteil der Absenkbewegung der Bremse, also des Bremskörpers, ca. 30% und die eigentliche Bremszeit ca. 70% der total zur Verfügung stehenden Bremszeit-spanne betragen.

[0029] In beiden Fällen muss sichergestellt werden, dass die Bremszeit nicht wesentlich kleiner als 5 ms ausfällt, so dass wenn immer möglich angestrebt werden sollte, dass die Absenkbewegung nicht grösser als 3 ms beträgt.

[0030] Sonach kann jeweils durch eine einzige modellierte Bremskraft eine schonende sichere und genaue örtliche Positionierung der einzelnen Druckbogen erzielt werden, welche für die nachfolgende Bearbeitung dieser Druckbogen von ausschlaggebender Bedeutung ist.

[0031] Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäss als Umsetzungsmittel des von einer Luftstrahldüse erfolgten kraftbestimmenden Impulses ein Körper vorgesehen, der grundsätzlich weitere komplementären Elemente aufweist, welche eine wirkungsgradmaximierte Luftstrahlumlenkung ermöglichen.

[0032] Die Geschwindigkeit der Luftströmung aus der Luftstrahldüse beträgt bei einer angenommenen turbulenten Strömung nahezu Überschall, also in der Größenordnung von ca. 316 m/s. Bei einer laminaren Strömung lässt sich diese Geschwindigkeit auf ca. 500 m/s erhöhen. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die Strömungsstruktur der Luftstrahldüse als Lavalldüse ausgebildet ist.

[0033] Dieser luftstrahlumlenkende Körper ist vorzugsweise oberhalb der transportierten Druckbogen angeordnet und steht unmittelbar in Wirkverbindung mit einem flexiblen einseitig eingespannten Element, dessen Nachgiebigkeit resp. Federkonstante für die Übertragbarkeit der Anpresskraft auf den Druckbogen zeichnet. Die Unterseite dieses flexiblen Elements übt sonach einen durch den vom Luftstrahl über den luftstrahlumlenkenden Körper erzeugten Kraftimpuls eine Anpresskraft auf den Druckbogen aus, welche Anpresskraft dann als direkte Bremskraft zum Tragen kommt, dergestalt, dass der erfasste Druckbogen unmittelbar und vollumfänglich auf Null abgebremst werden kann.

[0034] Eine Möglichkeit, die Ausschwingungsbewegung des flexiblen Bestandteils des ersten Elements nach erfolgtem Bremsimpuls zu verringern, resp. gegen Null streben zu lassen, lässt sich durch verschiedene Massnahmen erzielen:

a) Zum einen kann auf die materialbedingte Federkonstante des flexiblen Bestandteils des ersten Elements eingewirkt werden, sei es durch eine gezielte Materialwahl, oder durch eine mehrschichtige Blatt-

struktur dieses flexiblen Bestandteils, der vorzugsweise die Form einer Lasche hat.

b) Zum anderen lassen sich mechanische Dämpfungselemente vorsehen, welche der Ausschwingungsbewegung des flexiblen Bestandteils des ersten Elements entgegenwirken, beispielsweise dadurch, dass die Dämpfungskörper aus schwingungsdämpfenden Materialien bestehen. Diese sollen grundsätzlich so beschaffen sein, dass sie eine minimierte zusätzliche Masse ins System einbringen.

c) Des Weiteren ist es möglich, dass der für die Bremsung eingeleitete Luftstrahlstoss im Nachgang zu der vollzogenen Bremsung nicht abrupt unterbrochen wird, sondern nur soweit gemindert wird, dass daraus eine Gegenkraft gegen die Ausschwingungsbewegung des flexiblen Bestandteils des ersten Elements resultiert.

d) Ferner kann die Luftstrahldüse so gebildet werden, dass nebst der zentralen für die Hauptwirkung der Bremse bestimmten Öffnung eine weitere komplementäre vorgesehen wird, welche hilfsweise auf die Ausschwingungsbewegung des flexiblen Bestandteils des ersten Elements dämpfend einwirkt. Diese zweite Öffnung tritt dann mit einem entsprechenden Luftstoss erst subsequent zum Hauptluftstoss aus der Hauptöffnung in Funktion, und soll für die Dämpfung kraftmässig entsprechend modelliert werden.

e) Schliesslich kann die mittig platzierte Hauptöffnung der Luftstrahldüse mit einer Anzahl kränzförmig angeordneter kleinerer Bohrungen ergänzt werden, wobei aus diesen kränzförmig angeordneten Bohrungen vorzugsweise eine Luftmasse eingebracht wird, welche gegenüber der Ausschwingungsbewegung des flexiblen Bestandteils des ersten Elements eine Dämpfung einbringen können.

[0035] Eine Kombination dieser Dämpfungsvorkehrungen und Dämpfungsmittel untereinander ist auch möglich.

[0036] Der impulsaufnehmende Körper, vorzugsweise in Form einer Schale, weist eine innenkörperseitige strahlumlenkende Struktur auf, welche so ausgebildet ist, dass der Luftstrahl zunächst den Körper zentral oder entlang einer Schwerpunkzebene beaufschlagt, und anschliessend geordnet, also ohne Verwirbelungen, abströmen kann.

[0037] Dabei ist die Ausbildung der luftstrahlumlenkenden Struktur dieses Körpers vorzugsweise entweder durch eine rotationsförmig konkave Form ausgebildet, oder der Körper weist luftstrahldüsenseitig eine zentrale gestreckte Kante auf, von welcher aus sich die luftstrahlumlenkende Struktur flügel förmig nach unten ausbreitet.

[0038] Um den Impulssatz gleichförmig über die beiden flügel förmigen luftstrahlumlenkenden Strukturen zu führen, verläuft diese zentrale gestreckte Kante entlang einer Schwerpunkzebene des Körpers gegenüber den beiden anschliessenden luftstrahlumlenkenden Flügeln, welche endseitig dann ebenfalls in eine konkave Form übergehen, womit auch hier eine geordnete Abströmung der eingebrachten Luftstrahlmasse gewährleistet wird, und dies folgerichtig ohne luftbezogene Interferenzen auf die jeweiligen darunter transportierten Druckbogen.

[0039] Innerhalb der beiden fokussierten strahlumlenkenden Körper, welche aber der Form nach nicht als abschliessende Ausbildungen zu verstehen sind, strömt der Luftstrahl über die luftstrahlumlenkenden Strukturen des Körpers bis hin zu den konkaven oder quasi-konkaven Krümmungen, von wo aus die Strömung aus der Luftstrahldüse dann abschliessend in die Gegenrichtung zu der Strömung des originären Luftstrahls umgelenkt wird.

[0040] Bei dieser abschliessenden Umlenkung entsteht dann eine maximiert wirbelfreie nach oben gerichtete Rückströmung, welche um ca. 90° bis $\geq 180^\circ$ seitlich der Luftstrahldüse abströmt. Erst durch diese impulsatzgebende Umlenkung des über die Luftstrahldüse zugeführten Luftmassenstromes werden die für die bremsauslösende Anpressung benötigten Bremskräfte umgesetzt, zuerst auf den Körper selbst, und dann gleichzeitig auch auf das mit ihm in Wirkverbindung stehende vorzugsweise einseitig eingespannte flexible Element, dessen druckbogenseitige Unterfläche die ultimative Anpressung auf den Druckbogen umsetzt.

[0041] Was den Luftmassenstrom pro Bremsvorgang betrifft, ist zu sagen, dass diese in Abhängigkeit der Bremskraft und somit auch des Druckes steht. Mitunter ist diese Luftstrahlmenge dann auch von der Masse des abzubremsenden Druckbogens abhängig, wobei beim Druckbogen selbst Papierbreite, Falzschema, Anzahl Papierlage, Papierflächengewicht, Abschnittlänge, eine steuerungstechnische Rolle spielen.

[0042] Aufgrund der Auflistung der vorgegebenen Produktionsdaten, welche nicht abschliessend zu verstehen sind, wird der zur Bremsung benötigte Luftdruck berechnet und die Informationen an den automatischen Druckregler geschickt. Dabei können die Druckbogen, je nach Falzschema, auf der linken und rechten Seite unterschiedliche Werte aufweisen. Bei einer solchen Konstellation muss dann die Bremse resp. deren Bremswirkung entsprechend geregelt werden.

[0043] Was die Schaltung des pneumatischen Ventils betrifft, so wird dieses unter Berücksichtigung von Totzeit und Geschwindigkeitskompensation durch ein Signal ausgelöst. Darauf wird die im Druckspeicher gespeicherte Luft schlagartig freigegeben, worauf die Luftstrahldüse einen impulsartigen Luftstrahlstoss abgibt.

[0044] Nach Abgabe des Luftimpulses wird das pneumatische Schaltventil unmittelbar geschlossen und der Druckregler befüllt den Luftspeicher erneut mit dem voreingestellten Druck und steht für den nächsten Takt zur

Verfügung.

[0045] Der Betrieb mit einem Luftspeicher ist indessen nicht unabdingbar: Die taktbedingte impulsartige Abgabe einer bestimmten Luftmenge unter einem bestimmten Druck lässt sich auch durch eine dynamische ausgelegte Steuerung erreichen, welche direkt für eine kontinuierliche Druckluftbeistellung sorgt.

[0046] Des Weiteren, die Injektion des von der Luftstrahldüse beigestellten Luftmassenstromes erfolgt vorzugsweise vollständig intermittierend, d.h. sie geht von Null auf max. Druck und dann wieder auf Null. Indessen ist es nach Bedarf möglich, intermediär nach dem erfolgten Bremsvorgang die Luftstrahldüse mit einem Remanenzdruck zu betreiben, damit die Beaufschlagungszeit beim nachfolgenden Takt weiter verringert werden kann.

[0047] Der Körper ist, wie erwähnt, gemäss einer Vorzugsvariante rotationssymmetrisch oder quasi-rotationssymmetrisch ausgebildet, mit einer vorstehenden zentral angeordneten kegelförmigen oder nahezu kegelförmigen Säule ergänzt, welche die Schale des Körpers überträgt, und welche von der Spitze bis zum konkaven Auslauf des Körpers stromlinienförmig tailliert ausgebildet ist, so dass sie von oben nach unten strömungskonform in die vorgegebene konkave Form im rotationssymmetrischen Körper übergeht.

[0048] Die aus der Luftstrahldüse zentral eingebrachte Luftmasse verteilt sich also strömungsmässig gleichförmig in Umfangsrichtung der zentral angeordneten kegelförmigen oder nahezu kegelförmigen Säule, und diese Luftmasse strömt dann unter Wahrung einer maximierten laminaren Strömung in die konkave Ausnehmung des Körpers, um dort dann durch die aufgezwungene Umlenkung die angestrebte Impulskraft auszuüben. Mithin werden durch diese Strömungscharakteristiken jene Voraussetzungen erfüllt, welche zu einer weitgehend verlustfreien Energieübertragung führen.

[0049] Des Weiteren wird durch diese Ausbildung sichergestellt, dass der Luftstrahl, nach getaner Arbeit, durch die bodenseitige konkave Krümmung des Körpers weitgehend wieder Richtung Luftstrahldüse zurückströmen kann, und so keine luftseitig bedingten Interferenzen auf die Druckbogen ausüben kann.

[0050] Ferner schliesst die hier erfindungsgemäss zugrunde gelegte Druckbogenbremse weitere vorteilhafte Wirkungen mit ein, die über die punktgenau sofortige Bremswirkung auf den Druckbogen hinaus geht, indem durch eine solche Druckbogenbremse auch gleichzeitig sicher gestellt wird, dass bei der sich auf dem Falztisch befindlichen Druckbogen-Hinterkante keine Kollisionsstelle mit dem Folgedruckbogen auftreten kann. Wichtig bei dieser Konfiguration ist die damit zugrundeliegende operationelle Grundlage, wonach der Folgedruckbogen höher als die Oberfläche des Falztisches zugeführt wird.

[0051] Die selben Vorteile bei der beschriebenen Luftstrahlumlenkung lassen sich also auch bei einem nicht vollkommen rotationssymmetrischen Körper erzielen, bei welchem der Luftstrahl aus der Luftstrahldüse nicht auf eine zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu

kegelförmige Säule trifft, sondern ein Umlenkungselement beaufschlagt, welches mindestens eine luftstrahlseitig mittig angeordnete Trennkante aufweist, welche die Luftstrahlmasse gleichförmig aufteilt, wobei jede Teilmenge dann entlang der strömungskonformen, vorzugsweise auch taillierten und/oder flügelähnlichen Wand bis zur Strömungsumlenkung abströmt. Durch diese Umlenkung wird auch hier eine Impulskraft freigesetzt, bevor der Luftstrahl dann bei $> 90^\circ$ Rückströmungswinkel nach oben und/oder seitlich abströmen kann.

[0052] Dabei wird hervorgehoben, dass eine solche Trennkante nicht zwingend parallel zur Zustellrichtung der transportierten Druckbogen verlaufen muss, sondern nach Bedarf auch quer zu derselben verlaufen kann.

[0053] Darüber hinaus kann der schalenförmige Strahlumlenkungskörper auch ohne eine zentral angeordnete strömungskonforme Säule ausgebildet sein, und die seitlichen Wände der Schale können dann ohne weiteres einen nicht vollkommen rotationssymmetrischen Körper bilden.

[0054] Die erfindungsgemässe Druckbogenbremse lässt sich auch vorteilhaft in operativer Verbindung mit einer Hochleistungsfalzvorrichtung einsetzen.

[0055] Bei einem solchen Falzprozess muss sichergestellt werden, dass zu keinem Zeitpunkt eine mechanische Kollision zwischen dem abgebremsten Druckbogen, der Falzeinheit und dem Folgedruckbogen stattfinden kann.

[0056] Der Druckbogen wird also mittels der erfindungsgemässen Druckbogenbremse positionsgenau abgebremst und weist dann gleichzeitig in Zustellrichtung die genaue Position auf, dies bei Bedarf unter Einführung eines dort wirkenden Anschlags. Demnach wird mit dem Betrieb der erfindungsgemässen Druckbogenbremse sichergestellt, dass sich die Druckbogen-Hinterkante auf dem Falztisch befindet und somit keine Kollisionsstelle mit dem Folgedruckbogen auftreten kann.

[0057] Durch die wesentlich verkürzte Falzimpulszeit des Hochleistungsfalzapparats und durch den Einsatz der erfindungsgemässen Druckbogenbremse, welche an sich keine mechanisch bewegten Teile beinhaltet und deshalb auch keine oder nur eine geringe Massenträgheit aufweist, kann der Folgedruckbogen unmittelbar nach dem Start des Falzprozesses über eine durch die Transportbänder leicht erhöhte Zuführposition zugeführt werden.

[0058] Durch die erfindungsgemässe Druckbogenbremse ist es möglich, die Druckbogen nicht geschuppt zu bearbeiten, insbesondere deshalb, weil der Zeitbedarf der Bogenbremse auf ein Minimum reduziert werden kann, nämlich auf < 10 ms. Das heisst, die Lücke der Produkte zueinander basiert auf einer Zeitkonstante, die dann von der Produktionsgeschwindigkeit der Druckmaschine, der resultierenden Taktzahl, und der druckbogenbezogenen Abschnittlänge abhängig ist, wobei diese Bedingungen durch die erfindungsgemässe Bremse operativ vollumfänglich aufgefangen werden können.

[0059] Eine Reduzierung der Lücken zwischen den

einzelnen in Zustellrichtung beigebrachten Druckbogen ist potentiell möglich, allerdings ist die Umsetzung solcher Potentialität nur dann möglich, wenn gleichzeitig auch eine Reduzierung der benötigten Bremszeit bewerkstelligt werden kann.

[0060] Wie bereits oben durch den Einsatz der erfindungsgemässen Druckbogenbremse beschrieben, liegt der Folgedruckbogen dabei bereits über der Hinterkante des vorausgehenden Druckbogens (Überschuppung), der sich bereits durch Initiierung des Falzimpulses in Richtung des Falzwalzenpaares bewegt.

[0061] Der obenliegende Druckbogen, der immer noch in den Zuführbändern festgeklemt ist, nimmt dabei eine Führungsfunktion gegenüber dem zu falzenden Druckbogen wahr, indem er verhindert, dass der untenliegende Druckbogen infolge der Beschleunigungen nach oben steigen kann, womit die bekannten qualitätsmindernden Auswirkungen (Peitscheffekt, Eselohren) verhindert werden können.

[0062] Wesentlich bei der Erfindung ist sonach die Ausbildung der Vorrichtung und deren Betrieb zur Abbremsung eines transportierten und flach ausgebildeten Produkts. Eine wesentliche Umsetzung der Erfindung betrifft hier Vorrichtung und Verfahren zum Abbremsen von Druckprodukten, vorzugsweise von Druckbogen, wobei es sich bei der Bremse in diesem Fall folgerichtig um eine Druckbogenbremse handelt.

[0063] Demnach wird diese Vorrichtung als eine durch Luftstrahl betreibbare Bremse ausgebildet, welche durch einen von einer Luftstrahldüse beigebrachten Luftstrahl betrieben wird, wobei diese Bremse mindestens einen Körper aufweist, welcher durch die Wirkung des Luftstrahls, d.h. durch dessen Impulskraft, eine Bremswirkung auf das Druckprodukt umsetzt, so dass dieser Körper schlechthin die aktive unmittelbare Bremse bildet. Der Körper selbst besteht aus mindestens einem ersten Element, welches vorzugsweise schalenförmig ausgebildet ist, wobei diese Schalenform durch ihre körperliche Ausgestaltung eine fortführende strahlumlenkende Strömung des zugeführten Luftstrahls sicherstellt.

[0064] Des Weiteren ist es dann so, dass dieser als Bremse wirkende Körper mit mindestens einem zweiten Element ergänzt ist, welches für die nachfolgende Umsetzung der Impulskraft zuständig ist, indem dieses zweite Element vorzugsweise als flexible Lasche ausgebildet ist, welche vorzugsweise diametral entgegengesetzt zur Anordnung des ersten Elements einseitig eingespannt ist, und dieses zweite Element durch den vom Luftstrahl auf das erste Element ausgelösten Impulssatz eine durch die jeweilige Federkonstante umgesetzte Biegung zum Druckprodukt hin erfährt, worauf die gesamte Bremswirkung des ersten Elements auf das Druckprodukt umgesetzt werden kann.

[0065] Erfindungswesentlich ist ferner die Umsetzung der Bremskraftwirkung auf das Druckprodukt, welche vorzugsweise auch durch zwei Körper, welche vorzugsweise beabstandet zueinander quer zur Transportrichtung, auch Zustellrichtung genannt, des Druckbogens

angeordnet sind, und diese bremskraftauslösenden Körper gleichzeitig in Takt durch je mindestens eine Luftstrahldüse betrieben werden.

[0066] Erfindungsgemäss lassen sich auch an jedem Bremsungsort mindestens zwei operativ nebeneinander betreibbare Körper vorsehen, welche ihre Bremskraft abwechselungsweise mindestens pro Druckbogen ausüben. Sind beispielsweise pro Druckbogen zwei angeordnete Bremsungsorte vorgesehen, so erhöht sich die Anzahl der individuell aktiven Körper dann auf vier. Auch hier wird pro Körper vorzugsweise je mindestens eine Luftstrahldüse vorgesehen. Der wesentliche Vorteil einer solchen Disposition und des abwechselungsweisen Betriebs der Körper untereinander ist darin zu sehen, dass die Taktzahl dadurch wesentlich erhöht werden kann, dass mithin eine betriebsinhärente Redundanz geschaffen wird, und dass der Verschleiss der Ventile wesentlich minimiert werden kann.

[0067] Vorzugsweise ist es so, dass die Luftstrahldüse durch eine einzige zentral angeordnete Öffnung charakterisiert ist, durch welche der Luftstrahl mit Überschall austritt. Soll hier eine Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit des Luftstrahls angestrebt werden, so lässt sich dies durch die Bildung der Öffnung als Lavalldüse einfach erreichen.

[0068] Die Luftstrahldüse kann aber nebst der zentralen Öffnung mindestens eine weitere Öffnung aufweisen, welche als komplementäre luftmassenstromemittierende Öffnung dient, welche vorzugsweise die Funktion einer Dämpfungshilfe erfüllt.

[0069] Was den schalenförmigen durch einen Luftmassenstrom beaufschlagten Körper betrifft, so ist die hier zugrundeliegende Schale rotationssymmetrisch ausgebildet, deren Innenraum gegenüber dem von der Luftstrahldüse emittierten Luftstrahl eine konkave Form aufweist, so dass der Luftstrahl eine optimale Impulskraft auf die Schale ausüben und dann ungehindert ausströmen kann.

[0070] Um die Strömung innerhalb der Schale Wirkungsgrad maximierend umzusetzen, weist diese eine zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule auf, über welche der von der Luftstrahldüse emittierte Luftstrahl strömungshomogen in den konkav ausgebildeten Innenraum strömt, und innerhalb dieses konkaven Innenraums nach Umsetzung der Impulskraft zu einer Luftstrahlumlenkung und darauf zu einer Rückströmung kommt.

[0071] Diese zugrunde gelegte Strömungshomogenität lässt sich dann steigern, wenn die Schale durch eine zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule ergänzt wird, welche bisweilen auch über den obersten Rand dieser Schale hinausragen kann. Um dann die Strömungshomogenität noch weiter zu steigern, soll die zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule von oben nach unten vorzugsweise durch eine Taillierung ausgebildet werden, welche so modelliert wird, dass sie übergangslos in den konkav ausgebildeten Innenraum der Schale übergeht.

[0072] Diese Luftstrahlumlenkung erfährt dann durch die beschriebene konkave Form der Schale eine wirkungsgradmaximierte Rückströmung, welche optimal um 90° bis $\geq 180^\circ$ gegenüber dem Luftmassenstrom aus der Luftstrahldüse erfolgt.

[0073] Erfindungsgemäss soll das erste Element aber nicht nur als Schale ausgebildet werden können, sondern dieses Element kann auch eine offene Struktur aufweisen, welche oberseitig eine zentrale vorstehende Kante aufweist, von welcher aus bis zu dem zweiten Element eine sich beidseitig dieser Kante verlaufende luftstrahlumlenkende flügelähnliche Struktur erstreckt, wobei diese Kante, bezogen auf eine vorgegebene Transportrichtung eines Produkts, eine beliebige Ausrichtung einnehmen kann.

[0074] Mindestens das zweite als Lasche ausgebildete Element der Bremse mit einer bedarfsmässigen aufweisende Federkonstante steht in Wirkverbindung mit mindestens einer pneumatischen Dämpfungsvorkehrung und/oder mit mechanisch betreibbaren Dämpfungselementen, welche allesamt so ausgebildet sind, dass sie in der Lage sind, eine Ausschwingungsbewegung dieses zweiten Elements nach vollführter Bremsbewegung effizient zu dämpfen.

[0075] Erfindungsgemäss geht es auch um ein Verfahren zum Betreiben der beschriebenen Vorrichtung zur Abbremsung eines transportierten und flach ausgebildeten Produkts, vorzugsweise eines Druckprodukts, insbesondere eines Druckbogens, wobei die Vorrichtung als eine durch Luftstrahl betriebbare Bremse ausgebildet ist, wobei die Bremse durch einen von mindestens einer Luftstrahldüse beigebrachten Luftstrahl betrieben wird, wobei die Bremse mindestens durch einen Körper gebildet ist, welcher durch die Wirkung des Luftstrahls eine Bremskraft auf das Produkt ausübt, wobei die Bremse in Wirkverbindung mit einer nachgeschalteten Falzvorrichtung betrieben wird, und wobei die Bremse so betrieben wird, dass simultan zur Fixierung des Produkts durch die Bremskraft auf die Produkt-Hinterkante eingewirkt wird, dergestalt, dass damit Platz geschaffen wird, womit eine Kollision mit dem nachfolgenden Produkt umgangen wird.

[0076] Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, dass:

eine Maximierung der resultierenden Bremskraft infolge Luftstrahlumlenkung bei gleichbleibendem Energieeinsatz erzielt wird;

eine Umlenkung des Luftstrahls weg von Druckbogen sichergestellt werden kann, womit keine luftbezogenen Interferenzen auf die Druckbogen stattfinden;

eine kostengünstige und verschleisslose Bremskraftverstärkung zur Verfügung gestellt werden kann;

durch die Druckbogenbremse die Voraussetzung geschaffen wird, dass der Falzprozess ungestört und effizient ablaufen kann.

5 **[0077]** Weitere vorteilhafte Ausführungsarten gehen aus der Beschreibung hervor.

Kurze Beschreibung der Figuren

10 **[0078]** Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich Bezug genommen wird, erläutert. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht wesentlichen Elemente sind weggelassen worden, Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0079] In der Zeichnung zeigt:

- 20 Figur 1 eine Gesamtübersicht einer Druckbogenbremse, welche mit einer Schale ausgerüstet ist;
- 25 Figur 2 ein Schaltschema, das den Betrieb der Bremse wiedergibt;
- Figur 3 eine dreidimensionale Darstellung des impulsübertragenden schalenförmigen Körpers;
- 30 Figur 4 eine Darstellung eines weiteren impulsübertragenden Körpers;
- Figur 5 eine dreidimensionale Darstellung des impulsübertragenden Körpers gemäss Figur 4.
- 35

Beschreibung der Erfindung

40 **[0080]** Figur 1 zeigt eine Gesamtübersicht der Druckbogenbremse 100, welche an sich auf die Darstellung eines einzigen bremskraftgebenden Aggregates ausgerichtet ist. Es ist je nach Bedarf ohne weiteres möglich, mehrere Aggregate vorzusehen, welche verschiedentlich zueinander platziert sein können, welche dann in einem vorbestimmten Takt die Bremskraft auf den auf sich dem Falztisch 200 befindlichen Druckbogen A ausüben.

[0081] So lässt sich disponieren, dass die auf den Druckbogen wirkende Bremskraft vorzugsweise durch zwei Körper 120 erfolgt, welche vorzugsweise innerhalb 50 der Breite des Druckbogens und quer zur in Zustellrichtung 300 desselben zueinander beabstandet sind. Pro Körper soll vorzugsweise mindestens eine Luftstrahldüse 110 vorgesehen werden. Bei einer solchen Konfiguration ist es dann wichtig, dass die Bremskraft über die 55 beiden bremskraftwirkenden Körper gleichförmig und gleichzeitig erfolgen muss, damit sich keine Verzerrung auf die Lage des Druckbogens einstellen kann. Eine solche Konfiguration geht hier zeichnerisch nicht hervor, ist

aber für den Fachmann leicht nachvollziehbar.

[0082] Es ist auch möglich, an jedem Bremsungsort mindestens zwei operativ nebeneinander betreibbare bremskraftwirkende Körper 120 vorzusehen, welche ihre Bremskraft abwechselungsweise mindestens pro Druckbogen A ausüben. Sind beispielweise pro Druckbogen zwei angeordnete Bremsungsorte vorgesehen, so erhöht sich die Anzahl der individuell aktiven Körper 120 auf vier.

[0083] Auch hier wird pro Körper 120 vorzugsweise mindestens eine Luftstrahldüse 110 vorgesehen. Der wesentliche Vorteil einer solchen Disposition besteht sicher darin, dass der Betrieb der zwei oder mehr nebengeordneten Körper 120 abwechselungsweise stattfinden kann, so dass die Taktzahl dadurch wesentlich erhöht werden kann, und dass mithin eine betriebsinhärente Redundanz geschaffen wird, womit die Verschleissrate der für den Betrieb der bremskraftwirkenden Körper 120 zuständigen Ventile wesentlich minimiert werden kann.

[0084] Die dargestellte Druckbogenbremse 100 wird von einem Support 101 getragen, der eine maximierte Stabilität aufweisen muss, damit die dort verankerten weiteren Elemente der Druckbogenbremse 100 durch die hohen Taktzahlen der Maschine eine minimierte Schwingungsanfälligkeit aufweisen. Der Support 101 weist intermediär eine Verankerung 102 für die Anbringung einer Luftstrahldüse 110 auf, deren Luftstrahl gegen die weiteren Bestandteile der Druckbogenbremse 100 gerichtet ist, wobei diese Bestandteile oberhalb der Transportebene der Druckbogen A angeordnet sind, wie dies auch prägnant aus den Figuren 2 und 4 hervorgeht.

[0085] Diese zur Druckbogenbremse 100 gehörenden Bestandteile teilen sich grundsätzlich in zwei Hauptelemente auf: Zum einem geht es um ein erstes ausgelegtes Element 120, das im Wesentlichen als eigenständiges Aggregat fungiert: Dieses besteht im Wesentlichen zum einen aus einem flexiblen Bestandteil, der als eine flachausgebildete Lasche 121 ausgebildet ist, deren Material oder Materialzusammensetzung oder Materialkombination eine abgestimmte Federkonstante in Abhängigkeit zu der auszuübenden Bremskraft aufweist, und des Weiteren besteht das erste Element 120 aus einem schalenförmigen Bestandteil 122, der mit der Lasche 121 in Wirkverbindung steht, wobei die Schale 122 direkt von dem Luftstrahl 400 aus der Luftstrahldüse 110 beaufschlagt wird.

[0086] Der von der Luftstrahldüse 110 eingebrachte Luftstrahl 400 (siehe auch Figur 3) erzeugt durch seine Impulskraft die Bremskraftwirkung der Druckbogenbremse 100 schlechthin, wobei die Schale 122 durch die Wirkung des Luftstrahls 400 darin besteht, dass sich die flexibel flachausgebildete Lasche 121 nach unten biegt und so eine Anpresskraft auf den darunter durch die Zustellung angeordneten Druckbogen A ausübt (siehe auch Figur 2).

[0087] Sonach besteht das erste flexibel ausgelegte Element 120 aus dem gezeigten Bestandteil in Form einer flexiblen Lasche 121 und einer darauf platzierten

Schale 122, wobei die konkav ausgebildete innere Form der Schale 122 eine fortlaufende strahlumlenkende Strömung des zugeführten Luftstrahls 400 sicherstellt.

[0088] Diese luftstrahlumlenkende Schale 122 ist oberhalb der transportierten Druckbogen A angeordnet und steht, wie bereits erläutert, unmittelbar in Wirkverbindung mit der flexiblen eingespannten Lasche 121, welche vorzugsweise einseitig 123 verankert ist, damit deren Nachgiebigkeit voll zur Umsetzung gelangen kann, wobei diese von der Federkonstante abhängige Nachgiebigkeit für die Übertragung der Anpresskraft auf den Druckbogen zeichnet. Demnach, die Unterseite dieser flexiblen Lasche 121 übt einen durch den vom Luftstrahl über die luftstrahlumlenkende Schale 122 eingebrachten Kraftimpuls in Form einer Anpresskraft auf den Druckbogen A aus, welche Anpresskraft dann als direkte Bremskraft zum Tragen kommt, dergestalt, dass der erfasste Druckbogen A augenblicklich innerhalb weniger ms auf Null abgebremst wird. Diese Lasche 121 kann unterseitig, also druckbogenseitig, mit einem Überzug überzogen werden, der die Abbremsung des Druckbogens wirkungsvoll unterstützt.

[0089] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist die Schale 122 endseitig der Lasche 121 und diametral der einseitigen Einspannung 123 dieser Lasche 121 angeordnet, womit die mögliche Flexibilität dieser Lasche maximiert werden kann.

[0090] Des Weiteren steht das erste flexibel ausgelegte Element 120 in operativer Wirkverbindung mit einem zweiten Element 130, das als ein mechanisches Dämpfungselement 131 ausgebildet ist. Dieses zweite Element 130 weist die Form eines starren Balkens 133 auf, und er ist dann ebenfalls einseitig 132 verankert: im gezeigten Beispiel ist dieser Balken 133 aus Platzgründen ebenfalls am Ort der Verankerung der flexiblen Lasche 121 angeschlossen. Das endseitig des Balkens 133 angeordnete Dämpfungselement 131 erfüllt grundsätzlich eine dämpfungswirksame Funktion, welche gegen eine allfällige Ausschwingungsbewegung der flexibel ausgelegten Lasche 121 nach vollführter Bremsung entgegen wirkt. In diesem Zusammenhang soll das Dämpfungselement 131 aus einem besonders schwingungsdämpfenden Material bestehen, so dass die Ausschwingungsbewegungen der flexiblen Lasche 121 abrupt gedämpft werden können. Dieses Dämpfungselement 131 ist vorteilhaft in unmittelbarer Nähe der Schale 122 angeordnet, um dessen dämpfende Wirkung zu maximieren.

[0091] Figur 2 zeigt eine Gesamtschaltung für den Betrieb der Bremse gemäss Figur 1. Ersichtlich sind in dieser Figur zunächst die komplementären Element im Zusammenhang mit der konkav ausgebildeten Schale 122 (siehe auch Figur 3) und der flexiblen Lasche 121. Unterhalb der konkav ausgebildeten Schale 122 befindet sich der eigentliche Falztisch 200 mit einem darauf sinnbildlich dargestellten Druckbogen A, wobei die auf den Druckbogen eingeleitete Bremskraft operationell in Wirkverbindung mit dem in Zustellrichtung 300 beigebrachten Druckbogen A steht.

[0092] Des Weiteren, die lagegenaue Positionierung des abgebremsten Druckbogens A ist entscheidend für die Qualitätssicherung, insbesondere bezogen auf die nachfolgenden Operationen. Diese Qualitätssicherung lässt sich maximieren, indem das System mit einem Druckbogenanschlag 260 ergänzt wird, welcher in der allerletzten Phase der Abbremsung in Aktion tritt, und dafür sorgt, dass eine allfällige durch Transport oder allenfalls Umsetzung der Bremskraft hervorgerufene Schiefstellung 100%ig definitiv ausgeglichen werden kann.

[0093] Dabei ist die freigesetzte kinematische Energie beim örtlichen Auftreffen der Druckbogen A auf den Druckbogenanschlag 260 bereits nahezu vollständig in die Abbremsung eingeflossen. Es bleibt dann noch eine gegen Null strebende Zustellgeschwindigkeit 300 übrig, welche dafür sorgt, dass sich der Druckbogen A an die Anschlagfläche 261 sanft ausrichten kann. Der Druckbogenanschlag 260 kann aus einem Körper, der weitgehend die ganze Zustellbreite des Druckbogens erfasst, oder durch eine Anzahl zueinander beabstandeter Körperteile bestehen. Es liegt auf der Hand, dass zwischen Remanenz-Geschwindigkeit und nicht voller Ausschöpfung der Bremswirkung eine Interdependenz besteht.

[0094] Die endgültige Positionierung des Druckbogens A wird also zwar unter Zuhilfenahme eines Druckbogenanschlages 260 bestimmt, dessen ungeachtet muss aber auf alle Fälle sichergestellt werden, dass der Druckbogen A mit seiner Remanenz-Geschwindigkeit nur noch sehr sanft auf die (volle) Anschlagfläche 261 des Druckbogenanschlages 260 auftrifft. Da diese Remanenz-Geschwindigkeit, wie dargelegt, mikroskopisch klein ausfällt, besteht auch keine Gefahr, dass sich die in Zustellrichtung 300 vordere Kante des Druckbogens A beim Auftreffen auf die Anschlagfläche 261 verletzen oder dieser von Anschlagfläche 261 zurückfedern resp. zurückspringen könnte.

[0095] Diese sanft vollzogene Umsetzung hinsichtlich der Endstellung des Druckbogens A hat darüber hinaus den Vorteil, dass sich der Druckbogen ganz an den Verlauf der Anschlagfläche(n) 261 angleichen kann, wodurch daraus eine definitive maximierte genaue Ausrichtung des Druckbogens A resultiert und hinzu eine Qualitätssicherung für die nachfolgenden Betriebsoperationen kommt.

[0096] Diese Figur 2 zeigt des Weiteren die Elemente, welche der pneumatischen Steuerung/Regelung der Bremse zugrunde liegen. Zunächst ist hier eine übergeordnete Steuerungseinheit 210 operativ tätig, in welche Informationen einfließen und daraus Befehle ausgehen. Eine wichtige Information betrifft die Erfassung 251 des zugestellten Druckbogens A über eine Lichtschranke 250. Diese Information 252 wird der Steuerungseinheit 210 weitergeleitet, welche durch abgelegte oder durch fortlaufend angepasste Steuerungsprofile dafür sorgt, dass die Bremswirkung in Funktion tritt, wenn der betreffende Druckbogen die operative Lage vor dem Druckbogenanschlag 260 erreicht hat. Hierzu gehört es, dass

über eine Steuerleitung 221 ein Befehl an den Druckregler 220 ergeht, der in Wirkverbindung 222 mit einem nachgeordneten Druckspeicher 230 steht, der wiederum in Wirkverbindung 231 mit einem Schaltventil 240 steht.

[0097] Dieses Ventil 240 erhält zur gegebenen Zeit von der Steuerungseinheit 210 über eine weitere Steuerleitung 211 einen Befehl in Aktion zu treten, und jene Luftmenge der Luftstrahldüse 110 für die Umsetzung der Bremswirkung zur Verfügung zu stellen. Die Luftmenge strömt durch eine Druckluftleitung 241 und dann als Strahl 400 mit hohem Druck und Geschwindigkeit aus der Luftstrahldüse 110 heraus und beaufschlagt die konkav ausgebildete Schale 122, über welche die Bremskraft dann in Wirkverbindung mit der Lasche 121 auf den Druckbogen A übertragen wird, unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Dynamik im Zusammenhang mit dem Druckbogenanschlag 260.

[0098] Was die Schaltung des pneumatischen Schaltventils 240 betrifft, so wird dieses unter Berücksichtigung von Totzeit und Geschwindigkeitskompensation durch das erwähnte Signal ausgelöst. Darauf wird die im Druckspeicher 230 gespeicherte Luft schlagartig freigegeben, worauf die Luftstrahldüse 110 dann einen impulsartigen Luftstrahl abgibt. Nach Abgabe des impulsartigen Luftstrahls wird das pneumatische Schaltventil 240 unmittelbar geschlossen und der Druckregler 220 befüllt den Druckspeicher 230 erneut mit dem voreingestellten Druck und steht dann für den nächsten Takt zur Verfügung.

[0099] Der Betrieb mit einem Druckspeicher ist indessen nicht unabdingbar: Die taktbedingte impulsartige Abgabe einer bestimmten Luftmenge unter einem bestimmten Druck lässt sich auch durch eine dynamische ausgelegte Steuerung erreichen, welche direkt für eine kontinuierliche Druckluftbeistellung sorgt.

[0100] Figur 3 zeigt das dreidimensionale Bild der konkav ausgebildeten Schale 122, welche für die Umsetzung der von der Luftstrahldüse 110 mit hoher Impulskraft ausströmenden Luftstrahlmenge 400 steht.

[0101] Was die schalenförmige durch Luftstrahlmenge 400 beaufschlagte Schale 122 betrifft, so ist der hier zugrundeliegende Körper rotationssymmetrisch ausgebildet, dessen Innenraum konkav gegenüber dem von der Luftstrahldüse 110 emittierten Luftstrahl 400 ausgebildet ist, so dass der Luftstrahl 400 eine optimale Impulskraft auf die Schale 122 ausüben und dann ungehindert daraus wieder ausströmen 410 kann.

[0102] Um die bremskraftauslösende Strömung innerhalb der Schale 122 bestens zu bewerkstelligen, weist diese eine zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule 124 auf, über welche der von der Luftstrahldüse 110 emittierte Luftstrahl 400 strömungshomogen in den konkav ausgebildeten Innenraum strömt, und innerhalb dieses konkaven Innenraums nach Umsetzung der Impulskraft zu einer Luftstrahlumlenkung 410 kommt.

[0103] Diese zugrunde gelegte Strömungshomogenität lässt sich dann steigern, wenn die Schale 122 durch

eine zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule 124 ergänzt wird, welche über den obersten Rand dieser Schale 122 hinausragt. Um dann die Strömungshomogenität noch weiter zu steigern, soll die zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule 124 von oben nach unten vorzugsweise durch eine Taillierung 125 ausgebildet werden, welche so modelliert wird, dass sie übergangslos in den anschliessend konkav ausgebildeten Innenraum 126 der Schale 122 übergeht.

[0104] Diese Luftstrahlumlenkung erfährt dann durch die beschriebene konkave Form der Schale eine wirkungsgradmaximierte Rückströmung 410, welche optimal um 90° bis $\geq 180^\circ$ gegenüber dem Luftstrahl 400 aus der Luftstrahldüse 110 erfolgt.

[0105] Aus Figur 4 geht ein weiterer luftstrahlumlenkender Körper 150 hervor, der im Wesentlichen dieselbe Funktion wie die bereits mehrfach beschriebenen Schale 122 erfüllt. Dieser Körper 150, der in Figur 5 weitergehend dreidimensional dargestellt ist, weist oberseitig eine zentrale vorstehende Kante 151 auf. Die beidseitigen Flanken verlaufen nach einer luftstrahlumlenkenden flügelähnlichen Struktur (siehe Figur 5, Pos. 152) nach unten, und erstrecken sich bis in die Gegend einer darunter operativ wirkenden flexiblen Lasche 121, wobei diese Kante, bezogen auf eine vorgegebene Zustellrichtung 300 eines Produkts A allgemein, eine beliebige Ausrichtung einnehmen kann.

[0106] In dieser Figur 4 wird dann dargestellt, dass die Bremse nicht nur auf die Abbremsung einzelner Druckbogen beschränkt ist, sondern ohne weiteres möglich ist, auf dem Falztisch 200 mehrlagige Druckbogen A^n für die unmittelbare Abbremsung sowie für die weitere Bearbeitung vorzusehen. Es ist noch anzumerken, dass die Rückströmung 420 bei diesem Körper 150 tendenziell flacher gegenüber der Schale (122) ausfallen wird. Diese Figur zeigt des Weiteren den bereits unter Figur 2 beschriebenen Druckbogenanschlag 260 und die entsprechende Zustellrichtung 300 der Druckprodukte A^n .

[0107] Figur 5 zeigt demnach den Körper 150 in dreidimensionaler Ansicht. Wie hier gut ersichtlich ist, weist der Körper oberseitig eine eher spitzige Kante 151 auf, welche den Luftstrahl 400 von der Luftstrahldüse scharf aufteilt, worauf diese Teilluftstrahlen 420 beidseitig des Körpers 150 abströmen. Da der Körper 150 nach unten eine luftstrahlumlenkende flügelähnlich verlaufende Struktur 152 aufweist, welche dann am Schluss in eine konkavähnliche Form übergeht, entsteht auch hier auf Grund der ausgeübten Impulskraft eine Rückströmung.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abbremsung eines transportierten und flach ausgebildeten Produkts (A, A^n) unterschiedlicher Dicke und Materialzusammensetzung, wobei die Vorrichtung als eine durch Luftstrahl (400) betreibbare Bremse (100) ausgebildet ist, welche

durch einen von einer Luftstrahldüse (110) beigebrachten Luftstrahl (400) betreibbar ist, wobei der Luftstrahl auf einen Körper (120) auftrifft, der durch die Wirkung des Luftstrahls (400) eine auf das Produkt ausübende Bremskraft umsetzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bremskraftumsetzende Körper (120) durch mindestens ein erstes Element (122) gebildet ist, welches eine körperliche Struktur für eine Rückströmung (410, 420) des aus der Luftstrahldüse (110) zugeführten Luftstrahls (400) aufweist, und dass der Körper (120) mit mindestens einem zweiten Element (121) versehen ist, welches bei der Bremskraftumsetzung in Wirkverbindung mit dem ersten Element (122) steht, und welches zweite Element (121) die von dem Luftstrahl (400) aus der Luftstrahldüse (110) bewirkte Impulskraft als resultierende Bremskraft auf das Produkt (A, A^n) umsetzt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim Produkt (A, A^n) um ein Druckprodukt, insbesondere um einen Druckbogen handelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Bremse (100) um eine Druckbogenbremse handelt.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Druckbogen (A, A^n) wirkende Bremskraft durch zwei Körper (120) erfolgt, welche so angeordnet sind, dass sie zueinander und quer zur Zustellrichtung (300) des Druckbogens (A, A^n) beabstandet sind.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Bremsungsort mindestens zwei operativ betreibbare Körper (120) angeordnet sind, welche ihre Bremskraft mindestens innerhalb eines Taktes abwechselungsweise ausüben.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Körper (120) durch je mindestens eine Luftstrahldüse (110) beaufschlagbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (100) und deren Bremskraft mit einem Druckbogenanschlag (260) in Wirkverbindung steht, dass der Druckbogenanschlag (260) eine Anschlagfläche (261) aufweist, welche als Referenzkante des in Zustellrichtung (300) abgebremsten Druckbogens (A, A^n) dient.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftstrahldüse (110) mindestens eine zentrale Öffnung aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dass die Luftstrahldüse (110) mit Überschall betreibbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftstrahldüse (110) als Laval-düse ausgebildet ist. 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftstrahldüse (110) nebst einer ersten zentralen Öffnung mindestens eine zweite hierzu komplementär ausgelegte Öffnung aufweist. 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Element (122) des Körpers (120) aus einer rotationssymmetrischen Schale besteht, deren Innenraum (126) konkav gegenüber dem von der Luftstrahldüse (110) emittierten Luftstrahl (400) ausgebildet ist, dergestalt, dass der Luftstrahl (400) eine Impulskraft auf die Schale (122) ausübt. 15 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schale (122) eine zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule (124) aufweist, über welche der von der Luftstrahldüse (110) emittierte Luftstrahl (400) strömungshomogen in den konkav ausgebildeten Innenraum (126) strömt, und es innerhalb dieses konkaven Innenraums nach der Umsetzung der Impulskraft durch Luftstrahlumlenkung zu einer Rückströmung (410, 420) kommt. 25 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückströmung (410, 420) des von der Luftstrahldüse (110) emittierten Luftstrahls (400) um 90° bis $\geq 180^\circ$ gegenüber dem Luftstrahl (400) aus der Luftstrahldüse (110) erfolgt. 35
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule (124) über den obersten Rand der Schale (122) hinausragt. 40
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentral angeordnete kegelförmige oder nahezu kegelförmige Säule (124) von oben nach unten eine Taillierung (125) aufweist, welche so verläuft, dass sie übergangslos in den konkav ausgebildete Innenraum (126) der Schale (122) übergeht. 45 50
17. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Element durch einen Strömungskörper (150) gebildet ist, der oberseitig eine zentrale vorstehende Kante (151) aufweist, von welcher aus bis zu dem zweiten Element (121) eine sich beidseitig der Kante verlaufende luftstrahlumlenkende, vorzugsweise flügelförmige Struktur (152) erstreckt. 55
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale vorstehende Kante (151) des Strömungskörpers (150) bezogen auf eine vorgegebene Zustellrichtung (300) eines Produkts (A, Aⁿ), vorzugsweise eines Druckprodukts, insbesondere eines Druckbogens, eine beliebige Ausrichtung aufweist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Element (121) auf der einen Seite das erste Element (122, 150) trägt, und auf der anderen Seite oberhalb des Produkts flexibel eingespannt ist, dass durch den von dem Luftstrahl (400) ausgehenden Impuls auf das erste Element (122, 150) eine Biegung des zweiten Elements (121) stattfindet, dergestalt, dass durch diese Biegung die Unterseite des zweiten Elements (121) auf das Produkt (A, Aⁿ) eine Anpresskraft ausübt.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Element (121) als flexibel flachausgebildete Lasche geformt ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasche (121) Aussparungen aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lasche (121) aus einem Material besteht, das eine gegenüber der auszuübenden Bremskraft abgestimmte Federkonstante aufweist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federkonstante durch eine mehrschichtige Blattstruktur der Lasche (121) veränderbar ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens das zweite Element (121) in Wirkverbindung mit mindestens einer übergelagerten Dämpfungsvorrichtung (130) steht, welche gegen eine Ausschwingungsbewegung des zweiten Elements (121) nach einer vollführten Bremsbewegung gerichtet ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsvorrichtung (130) aus einem endseitig (132) verankerten Balken (133) und aus Dämpfungselementen (131) besteht, welche vorzugsweise im Bereich des ersten Elements (122, 150) angeordnet sind.
26. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste (122, 150) und/oder zweite Element (121) zu Dämpfungszwecken mit pneumatischen Kräften gegen eine Ausschwingungsbewegung gerichtet ist.

gung nach der erfolgten Bremsung beaufschlagbar sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Luftstrahl zu Dämpfungszwecken direkt aus der Hauptöffnung der Luftstrahldüse (110) beigebracht ist. 5
28. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftstrahl zu Dämpfungszwecken aus einer Nebenöffnung der Luftstrahldüse (110) beigebracht ist. 10
29. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der der Luftstrahl zu Dämpfungszwecken aus einer Anordnung von kleineren Bohrungen beigebracht ist, welche kranzförmig um die Hauptöffnung der Luftstrahldüse (110) angeordnet sind. 15
30. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (100) so betreibbar ist, dass simultan zur Fixierung des Produkts (A, Aⁿ) durch die Bremskraft auf die Produkt-Hinterkante einwirkbar ist, dergestalt, dass damit Platz beschaffbar ist, um eine Kollision mit einem nachfolgenden Produkt zu umgehen. 20
31. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (100) in Wirkverbindung mit einer nachgeschalteten Falzvorrichtung betreibbar ist. 25
32. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Abbremsung eines transportierten und flach ausgebildeten Produkts unterschiedlicher Dicke und Materialzusammensetzung, wobei die Vorrichtung eine Bremse (100) aufweist, welche durch einen von mindestens einer Luftstrahldüse (110) beigebrachten Luftstrahl (400) betrieben wird, wobei die Bremse (100) mindestens durch einen Körper (120) gebildet ist, durch welchen mittels der Wirkung des Luftstrahls (400) eine Bremskraft auf das Produkt (A, Aⁿ) ausgeübt wird, wobei der bremskraftumsetzende Körper (120) durch mindestens ein erstes Element (122) mit einer körperlichen Struktur aufgebaut ist, durch welche Struktur eine Rückströmung (410, 420) des aus der Luftstrahldüse (110) zugeführten Luftstrahls (400) gebildet wird, wobei der Körper (120) mit mindestens einem zweiten Element (121) versehen ist, welches bei der Bremskraftumsetzung in Wirkverbindung mit dem ersten Element (122) steht, und wobei durch das zweite Element (121) die von dem Luftstrahl (400) aus der Luftstrahldüse (110) bewirkte Impulskraft als resultierende Bremskraft auf das Produkt (A, Aⁿ) umgesetzt wird. 30 35 40 45 50 55

Claims

1. Apparatus for braking a transported product (A, Aⁿ) of flat configuration with a different thickness and material composition, the apparatus being configured as a brake (100) which is operable by way of air jet (400), which brake (100) can be operated by way of an air jet (400) which is produced by an air jet nozzle (110), the air jet impinging on a body (120) which, as a result of the action of the air jet (400), puts into effect a braking force which is exerted on the product, **characterized in that** the body (120) which puts into effect the braking force is formed by way of at least one first element (122) which has a physical structure for a return flow (410, 420) of the air jet (400) which is fed from the air jet nozzle (110), and **in that** the body (120) is provided with at least one second element (121) which, in the case of putting into effect of the braking force, is operatively connected to the first element (122), and which second element (121) puts into effect the impulse force which is brought about by the air jet (400) from the air jet nozzle (110) as a resulting braking force on the product (A, Aⁿ).
2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the product (A, Aⁿ) is a printed product, in particular a printed sheet.
3. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the brake (100) is a printed sheet brake.
4. Apparatus according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the braking force which acts on the printed sheet (A, Aⁿ) is brought about by way of two bodies (120) which are arranged in such a way that they are spaced apart from one another and transversely with respect to the feed direction (300) of the printed sheet (A, Aⁿ).
5. Apparatus according to Claims 1 to 3, **characterized in that** at least two operable bodies (120) are arranged at each braking location, which bodies (120) exert their braking force in an alternating manner at least within one cycle.
6. Apparatus according to Claim 4 or 5, **characterized in that** each body (120) is admissible by way of in each case at least one air jet nozzle (110).
7. Apparatus according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the brake (100) and its braking force are operatively connected to a printed sheet stop (260), and **in that** the printed sheet stop (260) has a stop surface (261) which serves as a reference edge of the printed sheet (A, Aⁿ) which is braked in the feed direction (300).

8. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the air jet nozzle (110) has at least one central opening.
9. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the air jet nozzle (110) is operable in the supersonic range.
10. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the air jet nozzle (110) is configured as a Laval nozzle.
11. Apparatus according to Claim 8, **characterized in that**, in addition to a first central opening, the air jet nozzle (110) has at least one second opening which is of complementary design with respect to the said first central opening.
12. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the first element (122) of the body (120) consists of a rotationally symmetrical shell, the interior space (126) of which is of concave configuration with respect to the air jet (400) which is emitted from the air jet nozzle (110), in such a way that the air jet (400) exerts an impulse force on the shell (122).
13. Apparatus according to Claim 12, **characterized in that** the shell (122) has a centrally arranged conical or virtually conical column (124), via which the air jet (400) which is emitted from the air jet nozzle (110) flows with a homogeneous stream into the interior space (126) of concave configuration, and a return flow (410, 420) occurs within the said concave interior space after the putting into effect of the impulse force by way of air jet deflection.
14. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** the return flow (410, 420) of the air jet (400) which is emitted by the air jet nozzle (110) takes place at 90° to $\geq 180^\circ$ with respect to the air jet (400) from the air jet nozzle (110).
15. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** the centrally arranged conical or virtually conical column (124) protrudes beyond the uppermost edge of the shell (122).
16. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** the centrally arranged conical or virtually conical column (124) has a taper (125) from top to bottom, which taper (125) runs in such a way that it merges without a transition into the interior space (126) of concave configuration of the shell (122).
17. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the first element is formed by way of a flow body (150) which, on the top side, has a centrally projecting edge (151), from which an air jet-deflecting structure (152) which is preferably wing-shaped and runs on both sides of the edge extends as far as the second element (121).
18. Apparatus according to Claim 17, **characterized in that** the centrally projecting edge (151) of the flow body (150) has any desired orientation in relation to a predefined feed direction (300) of a product (A, Aⁿ), preferably of a printed product, in particular of a printed sheet.
19. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the second element (121) supports the first element (122, 150) on the one side, and is clamped in in a flexible manner above the product on the other side, and **in that** a bending of the second element (121) takes place as a result of the impulse on the first element (122, 150), which impulse emanates from the air jet (400), in such a way that, by way of the said bending, the lower side of the second element (121) exerts a pressing force on the product (A, Aⁿ).
20. Apparatus according to Claim 19, **characterized in that** the second element (121) is formed as a tab which is of flexibly flat configuration.
21. Apparatus according to Claim 20, **characterized in that** the tab (121) has cut-outs.
22. Apparatus according to Claim 20, **characterized in that** the tab (121) consists of a material which has a spring constant which is adapted with respect to the braking force to be exerted.
23. Apparatus according to Claim 22, **characterized in that** the spring constant is alterable by way of a multiple-layer leaf structure of the tab (121).
24. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** at least the second element (121) is operatively connected to at least one superimposed damping apparatus (130) which is directed counter to an oscillating movement of the second element (121) after a performed braking movement.
25. Apparatus according to Claim 24, **characterized in that** the damping apparatus (130) consists of a bar (133) which is anchored on the end side (132) and of damping elements (131) which are preferably arranged in the region of the first element (122, 150).
26. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the first (122, 150) and/or second element (121) is admissible for damping purposes with pneumatic forces counter to an oscillating movement after the braking operation has taken place.

27. Apparatus according to Claim 26, **characterized in that** an air jet for damping purposes is produced directly from the main opening of the air jet nozzle (110).
28. Apparatus according to Claim 26, **characterized in that** the air jet for damping purposes is produced from an auxiliary opening of the air jet nozzle (110).
29. Apparatus according to Claim 26, **characterized in that** the air jet for damping purposes is produced from an arrangement of relatively small bores which are arranged in an annular manner around the main opening of the air jet nozzle (110).
30. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the brake (100) is operable in such a way that, simultaneously to fixing of the product (A, Aⁿ) by way of the braking force, it is admittable on the product trailing edge in such a way that space is produced in this way, in order to avoid a collision with the following product.
31. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the brake (100) is operable in an operative connection with a downstream folding apparatus.
32. Method for operating an apparatus for braking a transported product of flat configuration with a different thickness and material composition, the apparatus having a brake (100) which is operated by way of an air jet (400) which is produced by at least one air jet nozzle (110), the brake (100) being formed by way of at least one body (120), by way of which a braking force is exerted on the product (A, Aⁿ) by means of the action of the air jet (400), the body (120) which puts into effect the braking force being constructed by way of at least one first element (122) with a physical structure, by way of which structure a return flow (410, 420) of the air jet (400) which is fed from the air jet nozzle (110) is formed, the body (120) being provided with at least one second element (121) which, in the case of the putting into effect of the braking force, is operatively connected to the first element (122), and the impulse force which is brought about by the air jet (400) from the air jet nozzle (110) being put into effect by way of the second element (121) as a resulting braking force on the product (A, Aⁿ).

Revendications

1. Dispositif pour freiner un produit (A, Aⁿ) transporté et de configuration plane de différentes épaisseurs et compositions de matériaux, le dispositif étant réalisé sous la forme d'un frein (100) actionnable par un jet d'air (400), lequel peut être actionné par un jet

d'air (400) amené par une buse à jet d'air (110), le jet d'air frappant un corps (120) qui, par l'effet du jet d'air (400), convertit une force de freinage exercée sur le produit, **caractérisé en ce que** le corps (120) convertisseur de force de freinage est formé par au moins un premier élément (122), lequel possède une structure physique pour un flux de retour (410, 420) du jet d'air (400) acheminé depuis la buse à jet d'air (110), et **en ce que** le corps (120) est pourvu d'au moins un deuxième élément (121), lequel se trouve en liaison fonctionnelle avec le premier élément (122) lors de la conversion en force de freinage, et lequel deuxième élément (121) convertit la force d'impulsion provoquée par le jet d'air (400) de la buse à jet d'air (110) en une force de freinage résultante sur le produit (A, Aⁿ).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le produit (A, Aⁿ) est un produit imprimé, notamment une feuille imprimée.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le frein (100) est un frein à feuilles imprimées.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la force de freinage qui agit sur les feuilles imprimées (A, Aⁿ) est appliquée par deux corps (120), lesquels sont disposés de telle sorte qu'ils sont espacés l'un de l'autre et transversalement par rapport à la direction d'approche (300) de la feuille imprimée (A, Aⁿ).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au niveau de chaque emplacement de freinage sont disposés au moins deux corps (120) actionnables de manière opérationnelle, lesquels exercent leur force de freinage en alternance au moins à l'intérieur d'un cycle.
6. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** chaque corps (120) peut être sollicité respectivement par au moins une buse à jet d'air (110).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le frein (100) et sa force de freinage se trouvent en liaison fonctionnelle avec une butée de feuille imprimée (260), **en ce que** la butée de feuille imprimée (260) possède une surface de butée (261) qui sert d'arête de référence de la feuille imprimée (A, Aⁿ) freinée dans la direction d'approche (300).
8. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la buse à jet d'air (110) possède au moins une ouverture centrale.
9. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en**

- ce que** la buse à jet d'air (110) peut être actionnée avec une fréquence supersonique.
10. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la buse à jet d'air (110) est réalisée sous la forme d'une buse à effet Laval. 5
11. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la buse à jet d'air (110), outre une première ouverture centrale, possède au moins une deuxième ouverture centrale complémentaire à celle-ci. 10
12. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier élément (122) du corps (120) se compose d'une coque à symétrie de rotation, dont l'espace intérieur (126) est de configuration concave par rapport au jet d'air (400) émis par la buse à jet d'air (110), de telle sorte que le jet d'air (400) exerce une force impuls ionnelle sur la coque (122). 15
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la coque (122) possède une colonne (124) conique ou quasiment conique disposée au centre, par le biais de laquelle le jet d'air (400) émis par la buse à jet d'air (110) s'écoule en un écoulement homogène dans l'espace intérieur (126) de configuration concave, et il devient, à l'intérieur de cet espace intérieur concave, un flux de retour (410, 420) après la transformation de la force impuls ionnelle par renvoi du jet d'air. 20
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le flux de retour (410, 420) du jet d'air (400) émis par la buse à jet d'air (110) se produit à 90° jusqu'à $\geq 180^\circ$ par rapport au jet d'air (400) issu de la buse à jet d'air (110). 25
15. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la colonne (124) conique ou quasiment conique disposée au centre fait saillie au-dessus du bord supérieur de la coque (122). 30
16. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la colonne (124) conique ou quasiment conique disposée au centre possède du haut vers le bas un profilage (125) qui suit un tracé tel qu'il se transforme sans transition dans l'espace intérieur (126) de configuration concave de la coque (122). 35
17. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier élément est formé par un corps d'écoulement (150) qui, du côté supérieur, possède une arête (151) saillante au centre de laquelle s'étend, jusqu'au deuxième élément (121), une structure (152) de déflexion de jet d'air, de préférence en forme d'aile, qui suit un tracé des deux côtés de l'arête. 40
18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'arête (151) saillante au centre du corps d'écoulement (150) possède une orientation quelconque par rapport à une direction d'approche (300) prédéfinie d'un produit (A, Aⁿ), de préférence un produit imprimé, notamment une feuille imprimée. 45
19. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième élément (121) porte le premier élément (122, 150) d'un côté et, de l'autre côté, est bloqué de manière flexible au-dessus du produit, **en ce qu'**une flexion du deuxième élément (121) a lieu sous l'effet de l'impulsion émanant du jet d'air (400) sur le premier élément (122, 150), de telle sorte que du fait de cette flexion, le côté inférieur du deuxième élément (121) exerce une force de pressage sur le produit (A, Aⁿ). 50
20. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le deuxième élément (121) est réalisé sous la forme d'une languette flexible de configuration plane. 55
21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la languette (121) possède des cavités.
22. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la languette (121) se compose d'un matériau qui présente une constante de ressort accordée par rapport à la force de freinage à exercer.
23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** la constante de ressort peut être modifiée par une structure en lame multicouche de la languette (121).
24. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins le deuxième élément (121) se trouve en liaison fonctionnelle avec au moins un dispositif d'amortissement (130) superposé qui est dirigé contre un mouvement d'oscillation du deuxième élément (121) après un mouvement de freinage mené au bout.
25. Dispositif selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** le dispositif d'amortissement (130) se compose d'une barre (133) ancrée du côté de l'extrémité (132) et d'éléments d'amortissement (131), lesquels sont de préférence disposés dans la zone du premier élément (122, 150). 55
26. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier (122, 150) et/ou le deuxième élément (121), à des fins d'amortissement, peuvent être sollicités par des forces pneumatiques contre un mouvement d'oscillation après avoir effectué le freinage.

27. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'un** jet d'air servant à des fins d'amortissement est amené directement sur l'ouverture principale de la buse à jet d'air (110). 5
28. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** le jet d'air servant à des fins d'amortissement est amené depuis une ouverture principale secondaire de la buse à jet d'air (110). 10
29. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** le jet d'air servant à des fins d'amortissement est amené depuis un arrangement de petits orifices qui sont disposés en forme de couronne autour de l'ouverture principale de la buse à jet d'air (110). 15
30. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le frein (100) peut être actionné de telle sorte qu'il peut agir simultanément pour bloquer le produit (A, Aⁿ) par la force de freinage sur l'arête arrière de produit, de telle sorte qu'il est ainsi possible de créer de la place pour éviter une collision avec un produit qui suit. 20
31. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le frein (100) peut être actionné en liaison fonctionnelle avec un dispositif de pliage monté en aval. 25
32. Procédé pour faire fonctionner un dispositif pour freiner un produit transporté et de configuration plane de différentes épaisseurs et compositions de matériaux, le dispositif possédant un frein (100) qui est actionné par un jet d'air (400) amené par au moins une buse à jet d'air (110), le frein (100) étant formé par au moins un corps (120) par le biais duquel une force de freinage est exercée sur le produit (A, Aⁿ) au moyen de l'effet du jet d'air (400), le corps (120) convertisseur de force de freinage étant constitué d'au moins un premier élément (122) ayant une structure physique, structure par laquelle est formé un flux de retour (410, 420) du jet d'air (400) acheminé depuis la buse à jet d'air (110), le corps (120) étant pourvu d'au moins un deuxième élément (121), lequel se trouve en liaison fonctionnelle avec le premier élément (122) lors de la conversion en force de freinage, et la force d'impulsion provoquée par le jet d'air (400) issu de la buse à jet d'air (110) étant convertie par le deuxième élément (121) en une force de freinage résultante sur le produit (A, Aⁿ). 30
35
40
45
50

55

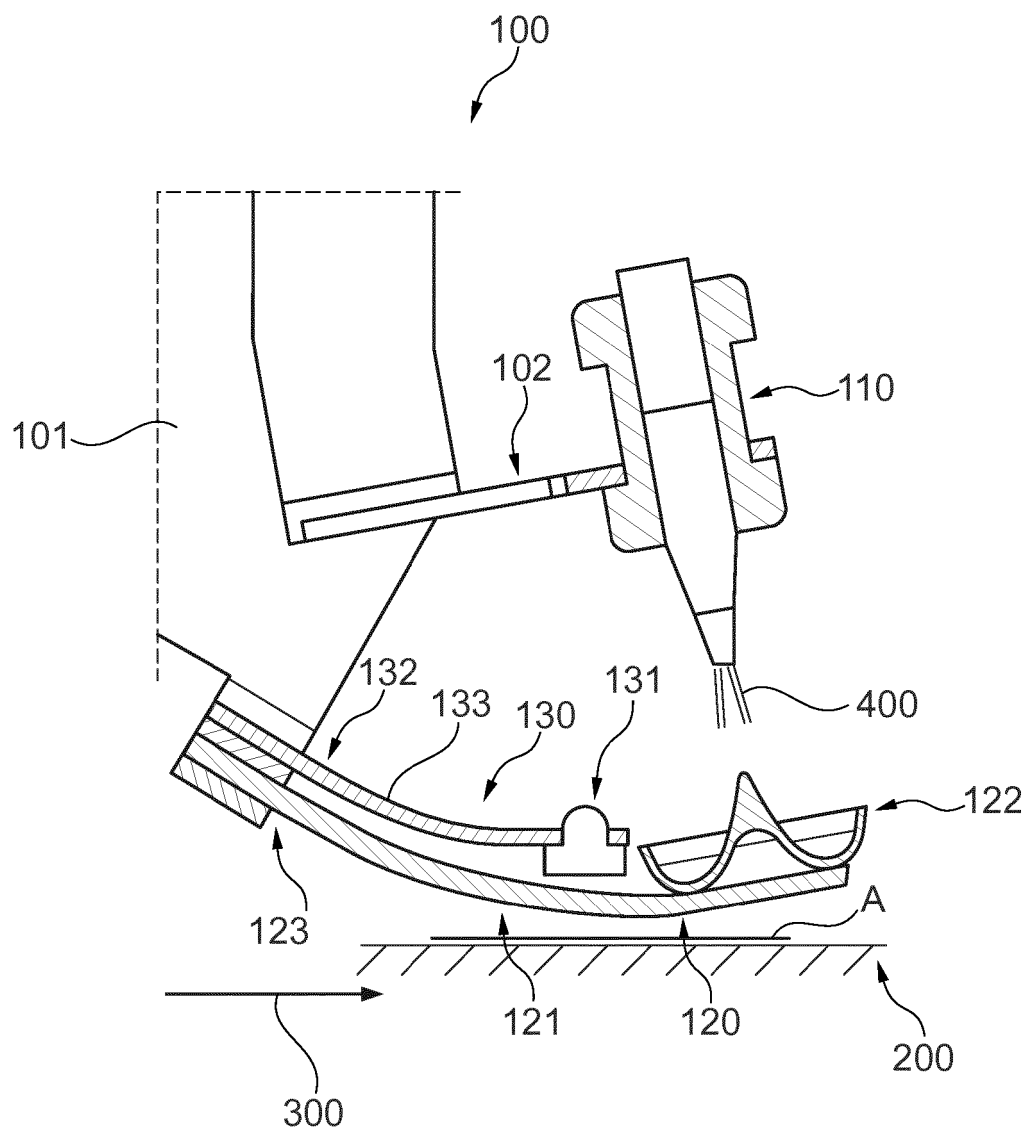


Fig. 1

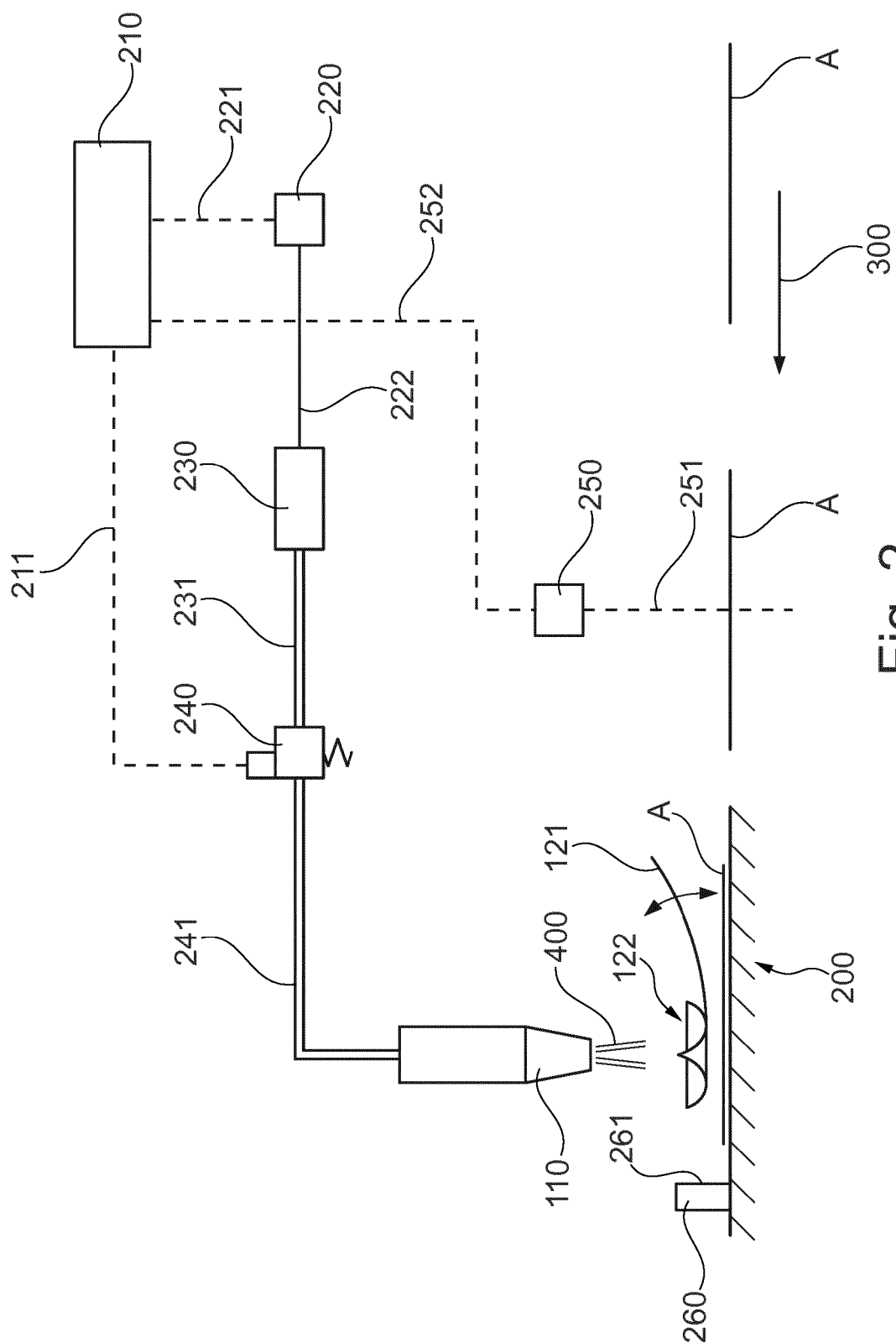


Fig. 2

Fig. 3

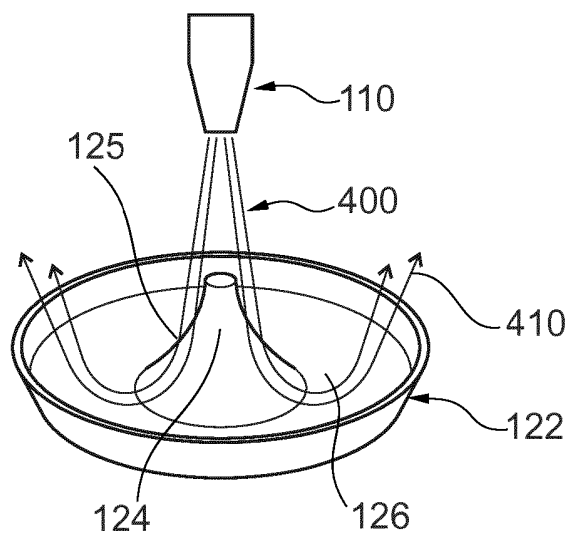


Fig. 4

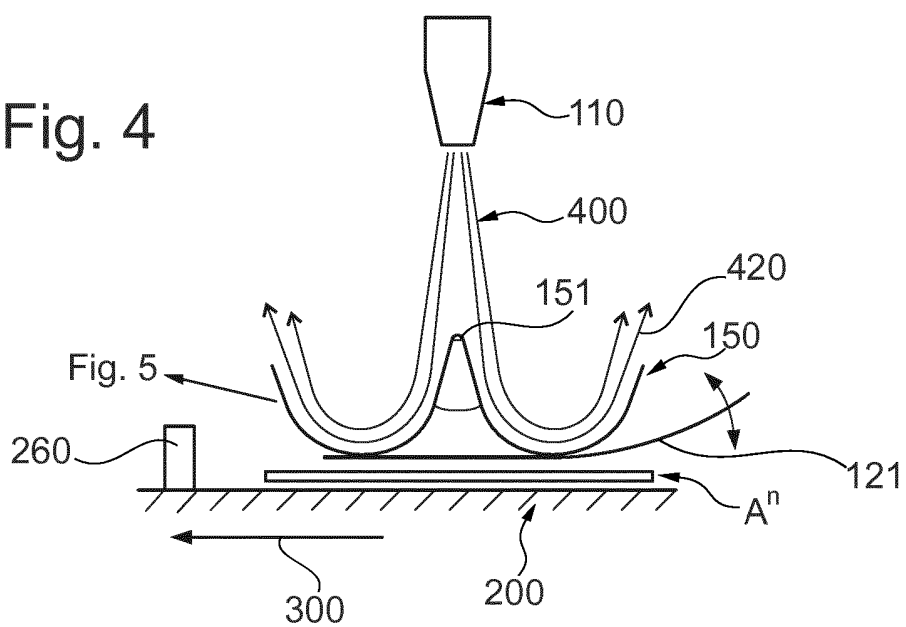
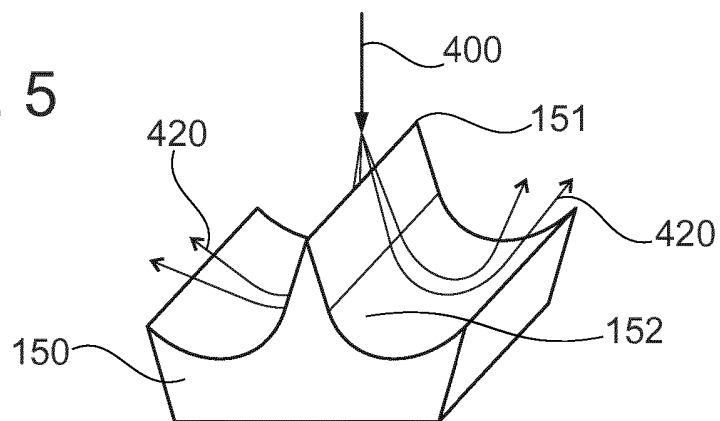


Fig. 5



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

- EP 3002240 A1 [0003] [0004] [0006]
- EP 3002241 A1 [0003] [0012]