(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 058 125 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
**13.05.2009 Patentblatt 2009/20**

(51) Int Cl.:
***B41F 21/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08167417.8**

(22) Anmeldetag: **23.10.2008**

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

(30) Priorität: **09.11.2007 DE 102007053593**

(71) Anmelder: **manroland AG**
**63075 Offenbach/Main (DE)**

(72) Erfinder: **Steurer, Christian**
**63791, Karlstein (DE)**

(54) **Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine, insbesondere einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Druckmaschine oder Lackiermaschine, mit einer Leitfläche (12) für den Bedruckstoff (11), wobei die Leitfläche (12) mit Hilfe mindestens eines Aktuators (13) derart mechanisch anregbar ist, dass die Leitfläche zumindest abschnittsweise schwingt. Erfindungsgemäß sind eine Frequenz und/oder eine Amplitude der Schwingung der Leitfläche (12) sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) derart aufeinander abgestimmt, dass der Bedruckstoff (11) unter Ausnutzung eines pneumatischen Quetschfilmschwebens entlang der Leitfläche (12) ohne Berührung derselben bewegbar ist, wobei der Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) deutlich kleiner ist als die halbe Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche (12) emittierten Schallwelle.

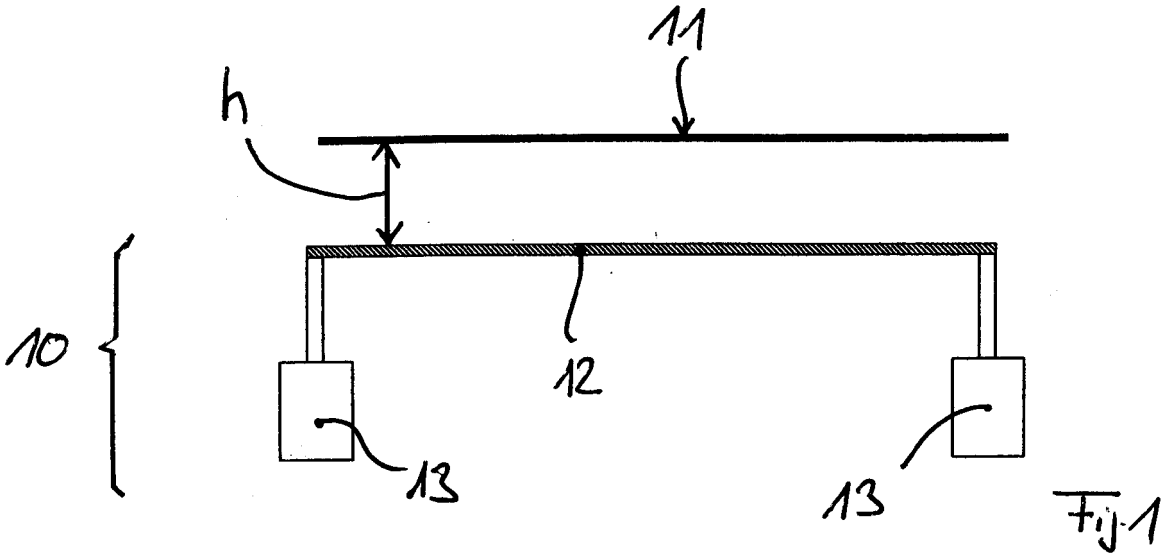


Fig. 1

EP 2 058 125 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 12. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Bedruckstoffleiteinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10 bzw. 16.

**[0002]** In einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Verarbeitungsmaschine, wie z. B. in einer Bogendruckmaschine, muss der Bedruckstoff möglichst berührungslos zwischen den einzelnen Aggregaten, insbesondere zwischen einzelnen Druckwerken, der Druckmaschine transportiert werden, damit auf die Bedruckstoffoberfläche des Bedruckstoffs bedruckte Druckbilder bzw. Sujets nicht beschädigt werden. Hierzu dienen sogenannte Bedruckstoffleiteinrichtungen der den Bedruckstoff verarbeitenden Verarbeitungsmaschine.

**[0003]** Aus der EP 0 156 173 ist eine Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine bekannt, bei welcher in eine Leitfläche der Bedruckstoffleiteinrichtung Düsen integriert sind, durch die Luft auf den zu transportierenden Bedruckstoff geblasen werden kann. Hierdurch kann der zu transportierende Bedruckstoff in gewissem Umfang in der Schwebe gehalten werden, sodass der Bedruckstoff beim Transport die Leitfläche der Bedruckstoffleiteinrichtung nicht berührt. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass mit solchen Bedruckstoffleiteinrichtungen, die Luft auf den zu transportierenden Bedruckstoff blasen, ein berührungsloser Transport des Bedruckstoffs nur unvollkommen möglich ist, sodass der zu transportierende Bedruckstoff an der Leitfläche der Leiteinrichtung anschlägt und somit das auf demselben gedruckte Druckbild bzw. Sujet beschädigt wird.

**[0004]** Aus der DE 103 57 438 A1, DE 103 57 439 A1 sowie DE 10 2005 022 947 A1 sind Bedruckstoffleiteinrichtungen einer Verarbeitungsmaschine bekannt, bei welchen die Leitfläche für den Bedruckstoff mechanisch zu Schwingungen angeregt werden kann. Durch die mechanische Schwingungsanregung der Leitfläche der Bedruckstoffleiteinrichtung kann der entlang der Leitfläche zu transportierende Bedruckstoff ähnlich wie bei Bedruckstoffleiteinrichtungen, bei denen auf den zu transportierenden Bedruckstoff Luft geblasen wird, ohne Berührung mit der Leitfläche entlang derselben transportiert werden. In der Praxis hat sich jedoch auch bei Bedruckstoffleiteinrichtungen, deren Leitfläche mechanisch zu Schwingungen angeregt wird, gezeigt, dass auch bei diesen Bedruckstoffleiteinrichtungen der Bedruckstoff an der Leitfläche anschlagen kann und demnach das auf die Bedruckstoffoberfläche desselben gedruckte Druckbild bzw. Sujet beschädigt werden kann.

**[0005]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, eine Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine, deren Leitfläche mechanisch zu Schwingungen angeregt wird, dahingehend zu verbessern, dass ein Bedruckstoff entlang der Leitfläche der Bedruckstoffleiteinrichtung ohne Berührung mit der Leitfläche transportiert werden kann. Des Weiteren sollen entsprechende Verfahren zum Betreiben einer Bedruckstoffleiteinrichtung bereitgestellt werden.

**[0006]** Dieses Problem wird nach einem ersten Aspekt der Erfindung durch eine Bedruckstoffleiteinrichtung gemäß Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst. Hiernach sind eine Frequenz und/oder eine Amplitude der Schwingung der Leitfläche sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff derart aufeinander abgestimmt, dass der Bedruckstoff unter Ausnutzung eines pneumatischen Quetschfilmschwebens entlang der Leitfläche ohne Berührung derselben bewegbar ist, wobei der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff deutlich kleiner ist als die halbe Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche emittierten Schallwelle.

**[0007]** Nach dem ersten Aspekt der Erfindung sind die Frequenz und/oder die Amplitude der Schwingung der Leitfläche sowie der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff derart aufeinander abgestimmt, dass sich ein pneumatisches Quetschfilmschweben für den Bedruckstoff ausbildet, sodass der Bedruckstoff entlang der Leitfläche ohne Berührung der Leitfläche bewegt werden kann. Der Erfindung liegt demnach die Erkenntnis zugrunde, dass unter Ausnutzung eines pneumatischen Quetschfilmeffekts zwischen dem zu transportierenden Bedruckstoff und der Leitfläche der Bedruckstoffleiteinrichtung der Bedruckstoff ohne Berührung mit der Leitfläche entlang derselben bewegt werden kann, wobei zur Ausbildung des pneumatischen Quetschfilmeffekts die Frequenz und/oder die Amplitude der Schwingung der Leitfläche sowie der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff aufeinander abgestimmt sein müssen. Zur Ausnutzung des pneumatischen Quetschfilmeffekts bzw. pneumatischen Quetschfilmschwebens ist der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff deutlich kleiner als die halbe Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche emittierten Schallwelle.

**[0008]** Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung wird dieses Problem durch eine Bedruckstoffleiteinrichtung gemäß Anspruch 12 bzw. durch ein Verfahren gemäß Anspruch 16 gelöst. Hiernach sind eine Wellenlänge der Schwingung der Leitfläche sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff derart aufeinander abgestimmt, dass der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff einem ungeraden ganzzahligen Vielfachen der halben Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche emittierten Schallwelle entspricht.

**[0009]** Nach dem zweiten Aspekt der hier vorliegenden Erfindung sind zur Ausnutzung einer Fernwirkungskraft der mechanischen Schwingung der Leitfläche auf den Bedruckstoff die Wellenlänge der Schwingung der Leitfläche und der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff derart aufeinander abgestimmt, dass der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff einem ungeraden ganzzahligen Vielfachen der hal-

ben Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche emittierten Schallwelle entspricht.

**[0010]** Wenn diese Bedingung erfüllt ist, ist der Strahlungsdruck auf den Bedruckstoff maximal, sodass auch dann, wenn in Folge eines zu großen Abstands zwischen dem Bedruckstoff und der Leitfläche der pneumatische Quetschfilmeffekt nicht ausgenutzt werden kann, dennoch ein effektiver Strahlungsdruck auf den Bedruckstoff einwirken kann, um eine Berührung desselben mit der Leitfläche zu vermeiden bzw. eine Bewegung des Bedruckstoffs in Richtung auf die Leitfläche zu vermeiden.

**[0011]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: eine schematisierte Darstellung einer Bedruckstofifleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine zusammen mit einem Bedruckstofif;

Fig. 2: die Bedruckstofifleiteinrichtung der Fig. 1 mit einer schwingenden Leitfläche unter Ausbildung stehender Schallwellen;

Fig. 3: die Bedruckstofifleiteinrichtung der Fig. 1 mit einer schwingenden Leitfläche unter Ausbildung wandernder, quasistehender Schallwellen;

Fig. 4: ein Diagramm zur Verdeutlichung eines ersten Wirkprinzips der Bedruckstofifleiteinrichtung.

**[0012]** Fig. 1 zeigt stark schematisiert eine Bedruckstoffleiteinrichtung 10 einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Verarbeitungsmaschine, wobei nachfolgend davon ausgegangen werden soll, dass es sich bei der Verarbeitungsmaschine um eine Druckbogen verarbeitende Bogendruckmaschine handelt. Fig. 1 zeigt die Bedruckstoffleiteinrichtung 10 zusammen mit einem mit Hilfe der Bedruckstoffleiteinrichtung 10 zu transportierenden Druckbogen 11, wobei die Bedruckstoffleiteinrichtung 10 eine Leitfläche 12 für den Druckbogen 11 aufweist.

**[0013]** Der Leitfläche 12 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Aktuatoren 13 zugeordnet, mit Hilfe derer die Leitfläche 12 derart mechanisch anregbar ist, dass die Leitfläche zumindest abschnittsweise schwingt. Durch die Schwingung der Leitfläche 12 ist der Druckbogen 11 entlang der Leitfläche derart transportierbar bzw. bewegbar, dass der Druckbogen die Leitfläche nicht berührt. Ein Abstand h zwischen der Leitfläche und dem Druckbogen ist demnach stets größer Null.

**[0014]** Nach einem ersten Aspekt der hier vorliegenden Erfindung sind eine Frequenz und/oder eine Amplitude der Schwingung der Leitfläche 12 sowie der Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem Abstand 11 derart aufeinander abgestimmt, dass der Bedruckstoff 11 unter Ausnutzung eines pneumatischen Quetschfilmschwebens bzw. pneumatischen Quetschfilmeffekts entlang der Leitfläche 12 ohne Berührung derselben bewegbar ist, wobei hierzu der Abstand zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff 11 deutlich kleiner ist als die halbe Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche 12 emittierten Schallwelle. Vorzugsweise ist der Abstand zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff 11 kleiner als das 0,1 -flache der halben Wellenlänge der von der schwingenden Leitfläche 12 emittierten Schallwelle.

**[0015]** Fig. 4 verdeutlicht die Wirkungszusammenhänge bei Ausnutzung des pneumatischen Quetschfilmschwebens bzw. des pneumatischen Quetschfilmeffekts, wobei in einem ersten Bereich 14 des Diagramms der Fig. 4 über der Zeit t die schwingungsförmige Änderung des Abstands h zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 dargestellt ist, wobei in einem zweiten Bereich 15 des Diagramms der Fig. 4 als Funktion des Abstands h zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 der sich im Spalt zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 ausbildende Druck p dargestellt ist, und wobei im Bereich 16 des Diagramms der Fig. 4 der im Spalt zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 herrschende Druck p über der Zeit t aufgetragen ist.

**[0016]** Infolge der mechanischen Schwingung der Leitfläche 12 verändert sich der Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 zwischen einem minimalen Abstand $h_{min}$ und einem maximalen Abstand $h_{max}$ wobei $h_0$ dem Abstand zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 bei nicht schwingender Leitfläche 12 entspricht.

**[0017]** Bedingt durch den sich verändernden Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 wird die Luft im Spalt zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 zyklisch komprimiert und dekomprimiert, wobei sich infolge dieses thermodynamischen Prozesses im Spalt zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 ein mittlerer Druck $p_{mittel}$ ausbildet, der um den Betrag $\Delta p$ über dem Umgebungsdruck $p_0$ liegt. Ein Ausgleich des gegenüber dem Umgebungsdruck $p_0$ erhöhten Drucks $p_{mittel}$ im Spalt zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 wird durch die hohen Zähigkeitskräfte der Luftströmung im Spalt verhindert. Der den pneumatischen Quetschfilmeffekt bewirkende, über dem Umgebungsdruck $p_0$ liegende mittlere Druck $p_{mittel}$ ist dann wirksam, wenn der Abstand zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 deutlich kleiner ist als die halbe Wellenlänge der von der schwingenden Leitfläche 12 emittierten Schallwelle.

**[0018]** Die Leitfläche 12 der Bedruckstoffleiteinrichtung 10 kann mit einer beliebigen Frequenz betrieben werden. Die Leitfläche 12 kann gerade oder gekrümmt konturiert sein. Bei einer gekrümmten Konturierung der Leitfläche 12 muss der Druckbogen 11 die Form der Leitfläche 12 mit kleinem Abstand senkrecht zur Oberfläche der Leitfläche 12 annehmen können, sodass sich der pneumatische Quetschfilmeffekt ausbilden kann.

**[0019]** Vorzugsweise wird die Frequenz der Schwingung der Leitfläche 12 derart gewählt, dass sich zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff stehende

Schallwellen ausbilden (siehe Fig. 2).

**[0020]** Hierzu wird die Leitfläche 12 mit ihrer Eigenfrequenz angeregt, wobei dann, wenn die Leitfläche 12 mit ihrer Eigenfrequenz angeregt wird, an ihre Oberfläche quasistationäre, homogene Verhältnisse herrschen, die auf den Transport des Druckbogens 11 einen besonders positiven Einfluss haben.

**[0021]** Im Unterschied hierzu ist es auch möglich, wie Fig. 3 zeigt, dass die Leitfläche 12 mit einer Frequenz angeregt wird, sodass sich zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff wandernde, quasistehende Schallwellen ausbilden.

**[0022]** Dabei können die quasistehenden Schallwellen sich in Bewegungsrichtung des Druckbogens 11 oder entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Druckbogens 11 bewegen. Hierbei kann sich ein Schlupf mit entsprechenden Kräften am zu transportierenden Druckbogen 11 ausbilden, wodurch der Druckbogen 11 in seiner Transportrichtung entweder gespannt oder entspannt wird. Dann, wenn die Transportgeschwindigkeit des Druckbogens 11 der Wanderungsgeschwindigkeit der Schallwellen entspricht, bleibt der Druckbogen 11 frei von Kräften durch Schlupf.

**[0023]** Ebenso ist es möglich, dass die Leitfläche 11 derart zu Schwingungen angeregt ist, dass sich die wandernden, quasistehenden Schallwellen senkrecht zur Transportrichtung des Druckbogens 11 bewegen und dann quer zur Transportrichtung des Druckbogens 11 denselben entweder spannen oder entspannen bzw. entweder straffen oder stauchen.

**[0024]** Beim Transport des Druckbogens 11 entlang der Leitfläche 12 der Bedruckstoffleiteinrichtung 10 unter Ausnutzung der pneumatischen Quetschfilmschwebens bzw. des pneumatischen Quetschfilmeffekts kann der Transport des Druckbogens 11 durch Greifer unterstützt werden, die den zu transportierenden Druckbogen 11 z. B. an seiner in Transportrichtung vorne liegenden Kanten erfassen und demnach zwangsbewegt entlang der Leitfläche 12 bewegen.

**[0025]** Ebenfalls ist es denkbar, dass auf den Einsatz von Greifern verzichtet wird, und demnach der Druckbogen 11 entlang der Leitfläche 12 der Bedruckstoffleiteinrichtung 10 nicht zwangsgeführt sondern frei transportiert wird. Greifer finden vor allem dann Einsatz, wenn ein Druckbogen zwischen zwei Druckwerken transportiert wird. Im Bereich eines Anlegers wird auf Greifer hingegen verzichtet.

**[0026]** Weiterhin ist es möglich, zusätzlich in die Leitfläche Öffnungen bzw. Düsen zu integrieren, um durch die schwingende Leitfläche 12 zusätzlich Luft auf den transportierenden Druckbogen 11 zu blasen.

**[0027]** In diesem Fall wird dann das pneumatische Quetschfilmschweben durch Blasluft unterstützt. Hierbei ist dann darauf zu achten, dass in der Leitfläche 12 ausreichend große Flächen ohne Düsen vorhanden sind, über denen sich ein pneumatischer Quetschfilm ausbilden kann.

**[0028]** Die Leitfläche 12 kann dann, wenn dieselben keine Düsen für Blasluft aufweist, entweder als geschlossene Fläche ausgebildet sein, oder aus mehreren voneinander beabstandeten Leitflächensegmenten gebildet werden, die entweder in Laufrichtung des Druckbogens oder senkrecht hierzu verlaufen. Auch hierbei gilt wiederum, dass dann, wenn die Leitfläche 12 aus mehreren voneinander beabstandeten Segmenten gebildet ist, dieselbe eine ausreichende Fläche bereitstellen muss, sodass sich der Quetschfilm ausbilden kann.

**[0029]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Leitfläche 12 zwei Aktuatoren 13 zur mechanischen Schwingungsanregung der Leitfläche 12 zugeordnet. Vorzugsweise finden als Piezoaktoren ausgebildete Aktuatoren Verwendung. Vorzugsweise finden mehrere kleinere Piezoaktoren in Form sogenannter Smartpads oder eine Piezofolie Verwendung.

**[0030]** Mindestens ein Aktuator zur Schwingungsanregung der Leitfläche 12 ist einer dem Bedruckstoff zugewandten Seite der Leitfläche 12 zugeordnet. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass mindestens ein Aktuator zur Schwingungsanregung der Leitfläche 12 einer dem Bedruckstoff bzw. Druckbogen 11 abgewandten Seite der Leitfläche 12 zugeordnet ist. Dann, wenn die Aktuatoren der den Druckbogen 11 zugewandten Seite der Leitfläche 12 zugeordnet sind, sollen dieselben bündig mit der übrigen Oberfläche der Leitfläche 12 abschließen, um eine definierte Spaltbildung zwischen dem Druckbogen 11 und der Leitfläche 12 zu erleichtern und einen Kontakt der Druckbogen 11 an erhobenen Stellen der Leitfläche 12 zu vermeiden.

**[0031]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der hier vorliegenden Erfindung umfasst die Bedruckstoffleiteinrichtung eine Einrichtung zur Messung des Abstands h zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 und damit zur Messung einer Abmessung des Spalts zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff 11. In diesem Fall verfügt die Bedruckstoffleiteinrichtung weiterhin über eine Einrichtung, die abhängig von dem gemessenen Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem Druckbogen 11 die Frequenz und/oder die Amplitude der Schwingung der Leitfläche 12 regelt.

**[0032]** Über die Amplitude kann hierbei ein Kompressionsfaktor im Spalt zwischen Druckbogen 11 und Leitfläche 12 eingestellt werden. Über die Frequenz können stehende Schallwellen oder wandernde, quasistehende Schallwellen ausgebildet werden. Über eine solche Regelung kann der Transport von Druckbogen entlang der Bedruckstoffleiteinrichtung weiter verbessert werden.

**[0033]** Wie bereits erwähnt, kann die Leitfläche 12 mit beliebigen Frequenzen zur Schwingung angeregt werden. Bevorzugt ist eine Schwingungsanregung im Ultraschallbereich.

**[0034]** Dann, wenn der Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff 11 zur Ausnutzung des pneumatischen Quetschfilmeffekts zu groß ist, sind nach einem zweiten Aspekt der hier vorliegenden Erfindung eine Wellenlänge der Schwingung der Leitfläche 12 sowie der Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem

Bedruckstoff 11 derart aufeinander abgestimmt, dass der Abstand h zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff 11 einem ungeraden ganzzahligen Vielfachen der halben Wellenlänge der von der schwingenden Leitfläche 12 emittierten Schallwelle entspricht.

**[0035]** In diesem Fall kann dann eine relevante Fernwirkungskraft auf den Bedruckstoff bereitgestellt werden, da dann, wenn der Abstand h einem ungeraden ganzzahligen Vielfachen der halben Wellenlänge der von der schwingenden Leitfläche 12 emittierten Schallwelle entspricht, ein Strahlungsdruck auf den Druckbogen 11 maximal ist. In diesem Fall wird die Frequenz der Schwingung der Leitfläche 12 derart gewählt, dass sich zwischen der Leitfläche 12 und dem Bedruckstoff stehende Schallwellen ausbilden.

**[0036]** Auch in diesem Fall kann eine Regelung der Frequenz und/oder der Amplitude der Schwingung der Leitfläche 12 erfolgen.

**[0037]** Beim Transport von Druckbogen mit Hilfe der erfindungsgemäßen Bedruckstoffleiteinrichtung können auch beide Aspekte der hier vorliegenden Erfindung miteinander kombiniert werden. Dann, wenn die Druckbogen 11 einen relativ großen Abstand von der schwingenden Leitfläche 12 der Bedruckstoffleiteinrichtung aufweisen, übt dieselbe eine Fernwirkung auf die Druckbogen 11 aus, um einen Kontakt der Druckbogen 11 mit der Leitfläche 12 zu vermeiden bzw. eine Bewegung des Bedruckstoffs in Richtung aus die Leitfläche abzubremsen. Verringert sich hingegen der Abstand zwischen den Druckbogen 11 und der Leitfläche 12, so wird nach dem ersten Aspekt der Erfindung der pneumatische Quetschfilmeffekt ausgenutzt.

Bezugszeichenliste

**[0038]**

| | |
|---|---|
| 10 | Bedruckstoffleiteinrichtung |
| 11 | Druckbogen |
| 12 | Leitfläche |
| 13 | Aktuator |
| 14 | Diagrammbereich |
| 15 | Diagrammbereich |
| 16 | Diagrammbereich |

**Patentansprüche**

1. Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine, insbesondere einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Druckmaschine oder Lackiermaschine, mit einer Leitfläche für den Bedruckstoff, wobei die Leitfläche mit Hilfe mindestens eines Aktuators derart mechanisch anregbar ist, dass die Leitfläche zumindest abschnittsweise schwingt,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** eine Frequenz und/oder eine Amplitude der Schwingung der Leitfläche (12) sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Bedruckstoff (11) unter Ausnutzung eines pneumatischen Quetschfilmschwebens entlang der Leitfläche (12) ohne Berührung derselben bewegbar ist, wobei der Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) deutlich kleiner ist als die halbe Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche (12) emittierten Schallwelle.

2. Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 1,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) kleiner ist als das 0,1-fache der halben Wellenlänge der von der schwingenden Leitfläche (12) emittierten Schallwelle.

3. Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** die Frequenz der Schwingung der Leitfläche (12) derart gewählt ist, dass sich zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff stehende Schallwellen ausbilden.

4. Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** die Frequenz der Schwingung der Leitfläche (12) derart gewählt ist, dass die Leitfläche mit ihrer Eigenfrequenz schwingt.

5. Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** die Frequenz der Schwingung der Leitfläche (12) derart gewählt ist, dass sich zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff wandernde, quasistehende Schallwellen ausbilden.

6. Bedruckstoffleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** mindestens ein Aktuator zur mechanischen Anregung der Leitfläche (12) einer dem Bedruckstoff (11) zugewandten Seite der Leitfläche (12) und/oder mindestens ein Aktuator zur mechanischen Anregung der Leitfläche (12) einer dem Bedruckstoff (11) abgewandten Seite der Leitfläche (12) zugeordnet ist.

7. Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 6,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der oder jeder Aktuator als Piezoaktuator ausgebildet ist.

8. Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 7,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der oder jeder Piezoaktuator als eine Piezofolie oder Smartpad ausgebildet ist.

**9.** Bedruckstoffleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Messung des Abstands zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) und damit einer Abmessung eines Spalts zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff, und mit einer Einrichtung die abhängig von dem gemessen Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) die Frequenz und/oder die Amplitude der Schwingung der Leitfläche (12) regelt, wobei über die Amplitude ein Kompressionsfaktor im Spalt zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff und über die Frequenz stehende Schallwellen oder wandernde, quasistehende Schallwellen ausbildbar sind.

**10.** Verfahren zum Betreiben einer Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine, insbesondere einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Druckmaschine oder Lackiermaschine, wobei eine Leitfläche für den Bedruckstoff derart mechanisch angeregt wird, dass die Leitfläche zumindest abschnittsweise schwingt,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** eine Frequenz und/oder eine Amplitude der Schwingung der Leitfläche sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff derart aufeinander abgestimmt werden, dass der Bedruckstoff unter Ausnutzung eines pneumatischen Quetschfilmschwebens entlang der Leitfläche möglichst ohne Berührung derselben bewegt wird.

**11.** Verfahren nach Anspruch 10,
**gekennzeichnet durch** Merkmale nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9.

**12.** Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine, insbesondere einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Druckmaschine oder Lackiermaschine, mit einer Leitfläche für den Bedruckstoff, wobei die Leitfläche mit Hilfe mindestens eines Aktuators derart mechanisch anregbar ist, dass die Leitfläche zumindest abschnittsweise schwingt,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** eine Wellenlänge der Schwingung der Leitfläche (12) sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) einem ungeraden ganzzahligen Vielfachen einer von der schwingenden Leitfläche (12) emittierten Schallwelle entspricht.

**13.** Bedruckstoffleiteinrichtung nach Anspruch 12,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Frequenz der Schwingung derart gewählt ist, dass sich zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff stehende Schallwellen ausbilden.

**14.** Bedruckstoffleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** mindestens ein Aktuator zur mechanischen Anregung der Leitfläche einer dem Bedruckstoff zugewandten Seite der Leitfläche und/oder mindestens ein Aktuator zur mechanischen Anregung der Leitfläche einer dem Bedruckstoff abgewandten Seite der Leitfläche zugeordnet ist.

**15.** Bedruckstoffleiteinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Messung des Abstands zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) und damit einer Abmessung eines Spalts zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff, und mit einer Einrichtung die abhängig von dem gemessen Abstand zwischen der Leitfläche (12) und dem Bedruckstoff (11) die Frequenz und/oder die Amplitude der Schwingung der Leitfläche regelt, wobei über die Amplitude die Höhe eines Strahlungsdrucks im Spalt zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff und über die Frequenz stehende Schallwellen ausbildbar sind.

**16.** Verfahren zum Betreiben einer Bedruckstoffleiteinrichtung einer Verarbeitungsmaschine, insbesondere einer einen Bedruckstoff verarbeitenden Druckmaschine oder Lackiermaschine, wobei eine Leitfläche für den Bedruckstoff derart mechanisch angeregt wird, dass die Leitfläche zumindest abschnittsweise schwingt,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** eine Wellenlänge der Schwingung der Leitfläche sowie ein Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff derart aufeinander abgestimmt werden, dass der Abstand zwischen der Leitfläche und dem Bedruckstoff einem ungeraden ganzzahligen Vielfachen der Wellenlänge einer von der schwingenden Leitfläche emittierten Schallwelle entspricht.

**17.** Verfahren nach Anspruch 16,
**gekennzeichnet durch** Merkmale nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 15.

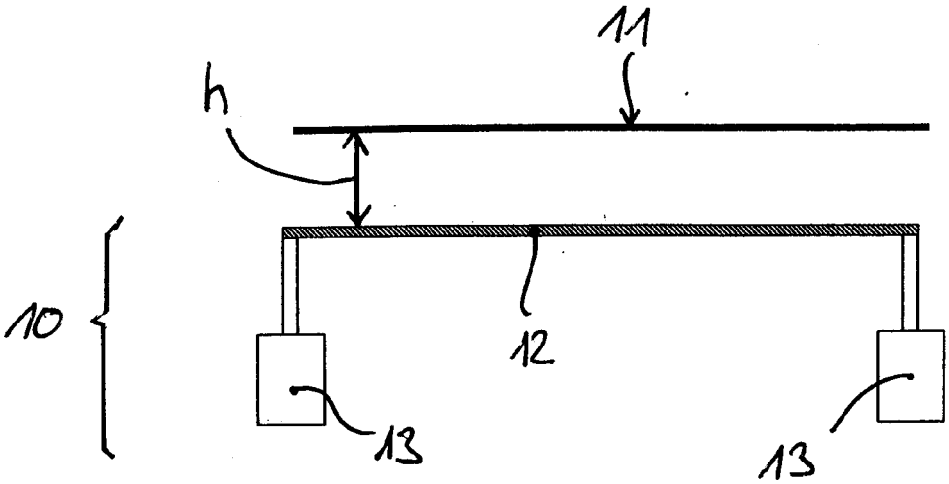


Fig.1

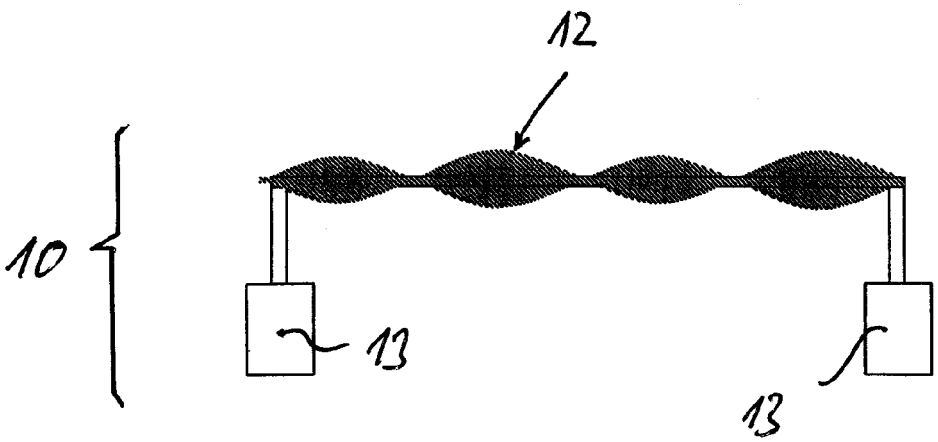


Fig.2

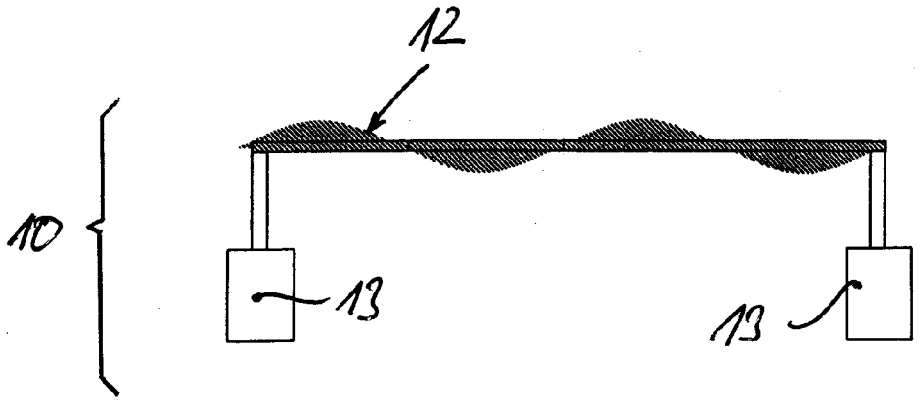


Fig.3

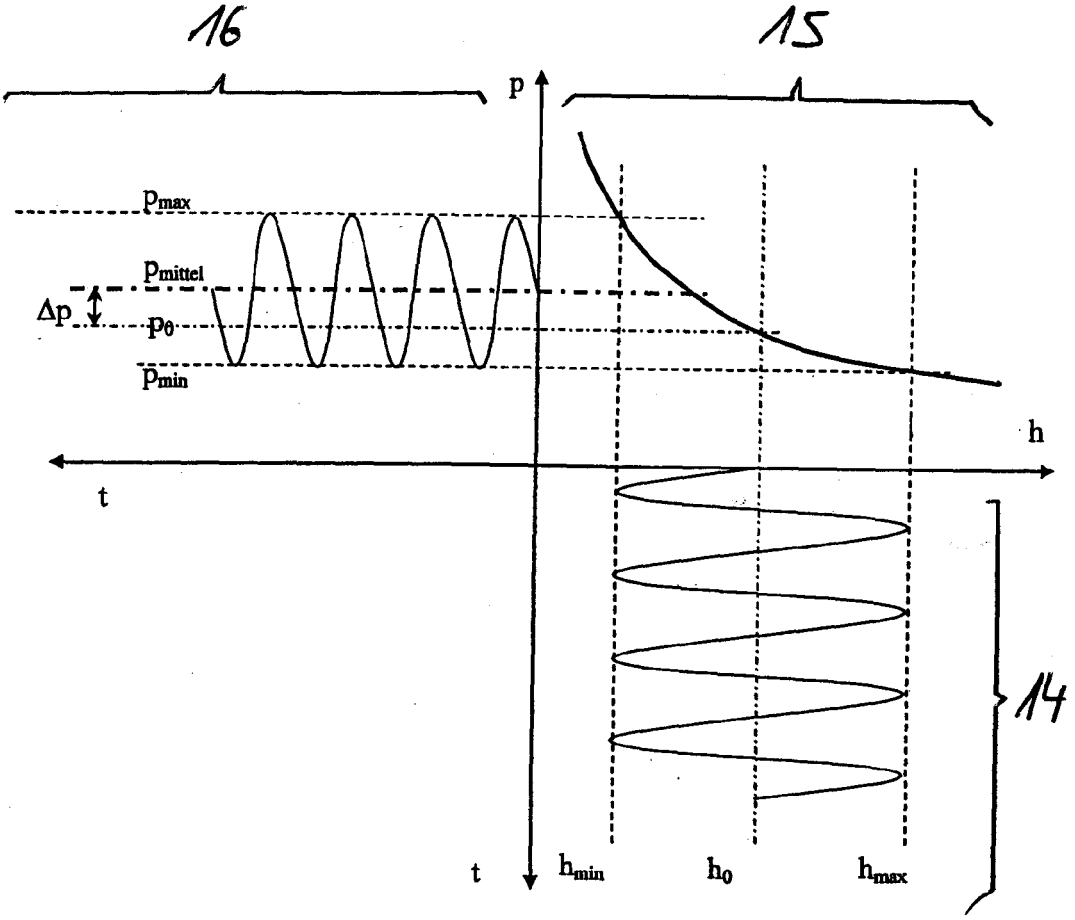


Fig. 4

## 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 0156173 A **[0003]**
- DE 10357438 A1 **[0004]**
- DE 10357439 A1 **[0004]**
- DE 102005022947 A1 **[0004]**