

(19)



(11)

EP 3 409 379 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05D 3/00 (2006.01) **B41F 19/00** (2006.01)
B41N 1/04 (2006.01) **B44F 7/00** (2006.01)
G03G 19/00 (2006.01) **H01F 10/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18175255.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 19/005; B44F 7/00; G03G 19/00;
H01F 7/0215; B05D 3/207; B05D 5/065; B41N 1/04;
B41N 1/20

(22) Anmeldetag: **30.05.2018**

(54) **VORRICHTUNG ZUM MAGNETISCHEN DRUCKEN, HERSTELLUNGSVERFAHREN UND VERWENDUNG**

DEVICE FOR MAGNETIC PRINTING, MANUFACTURING METHOD AND USE

DISPOSITIF D'IMPRESSION MAGNÉTIQUE, PROCÉDÉ DE FABRICATION ET UTILISATION

(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

• **UHLIG, Torsten**
32457 Porta Westfalica (DE)

(30) Priorität: **31.05.2017 DE 102017112015**

(74) Vertreter: **Verscht, Thomas Kurt Albert**
Josephsburgstrasse 88 A
81673 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 710 508 EP-A1- 1 493 590
EP-A1- 1 787 728 EP-A1- 2 433 798
WO-A2-2004/007095 DE-A1- 102014 205 638
GB-A- 802 112 US-A- 4 078 031
US-A- 5 630 877 US-A1- 2007 172 261
US-B2- 6 808 806

(73) Patentinhaber: **Heinatz GmbH**
22848 Norderstedt (DE)

(72) Erfinder:
• **HEINATZ, Frank**
22848 Norderstedt (DE)

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).

EP 3 409 379 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das technische Gebiet der Drucktechnik. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Druckvorrichtung, ein Verfahren zum Herstellen einer Druckvorrichtung, eine Verwendung einer Druckvorrichtung, insbesondere die Verwendung einer Druckvorrichtung in einer Druckmaschine.

[0002] EP 0 710 508 A1 betrifft eine Herstellung von dreidimensionale optische Effekte aufweisenden Beschichtungen durch Ausrichtung magnetisch orientierbarer, plättchenförmiger Pigmente, indem man die Pigmente in der noch flüssigen Beschichtung durch das Magnetfeld eines zuvor magnetisch konfigurierten flächenförmigen Transfermediums ausrichtet.

[0003] Weitere Druckvorrichtungen sind aus US 5 630 877 A, EP 1 787 728 A, US2007/172261 1 und US 4 078 031 A bekannt.

[0004] In der Drucktechnik sind bisher Verfahren bekannt, die sich des physikalischen Phänomens bedienen bzw. auf der Wirkung des Magnetismus beruhen, um optische Effekte auf einem Druckerzeugnis zu bewirken. Hierbei ist bekannt, Farben oder Lacke mit magnetisch orientierbaren Partikeln zu verwenden, die mit der Druckvorrichtung zusammenwirken. Die bisher bekannten Techniken haben jedoch den Nachteil, dass sie aufwendig sind und nur sehr umständlich oder überhaupt nicht individuell nach Datenvorgabe Druckerzeugnisse bereitstellen können.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Lösung anzugeben, um im Gebiet der Drucktechnik auf einfache Weise optische Effekte mit magnetischen Mitteln hervorzurufen. Diese Aufgabe wird mit den Gegenständen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen offenbart.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Druckvorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung kann auch als "Druckform", Klischee", Magnetform" oder "Magnetfolie" bezeichnet werden. Die Druckvorrichtung oder das Klischee weist eine Druckoberfläche oder Druckseite auf, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch dem zu bedruckendem Substrat zugewandt ist und eine Befestigungsseite, die auf einem Untergrund befestigt werden kann, beispielsweise auf einer Unterlage, Druckwalze oder Gegendruckzylinder. Es können beliebige Klischeegrößen bereitgestellt werden, beispielsweise mit einem Außenmaß von etwa 1000 mm x etwa 675 mm oder etwa 1000 mm x etwa 750 mm (mm = Millimeter). Weitere beliebige Außenmaße sind ebenso möglich. Ferner ist bevorzugt, dass das Klischee bzw. die hergestellte Druckvorrichtung eine Materialstärke (Dicke) von weniger als einem Millimeter, vorzugsweise von nur etwa 0,8 mm, mit einem Toleranzbereich von etwa $\pm 0,1$ mm aufweist. Hierbei ist das Klischee vorzugsweise biegsam.

[0008] Es wird demnach eine Druckvorrichtung bereitgestellt, beispielsweise eine Druckplatte oder eine Druckfolie, die mindestens einen ersten Bereich und mindestens einen zweiten Bereich aufweist. Die Druckvorrichtung kann auch als Druckform verstanden werden. Die Druckvorrichtung kann als Klischee, Druckplatte sowie Druckfolie oder Magnetfolie bezeichnet werden.

[0009] Unter einem "Volumen" ist eine dreidimensionale Ausdehnung zu verstehen. Unter einer "Grenzfläche" ist im vorliegenden Fall eine Fläche zu verstehen, die an ein Volumen angrenzt wobei die Fläche als zweidimensionale Fläche oder als dreidimensionale Fläche ausgebildet sein kann. Ebenso kann ein Bereich, wie der erste und der zweite Bereich der Druckvorrichtung, eine zweidimensionale wie auch eine dreidimensionale Fläche sein. Eine dreidimensionale Fläche entsteht dann, wenn eine ebene Fläche gekrümmt oder auf sonstige Weise verformt ist. Ferner wird unter "Druckfläche" eine Fläche verstanden, die zum magnetischen Drucken geeignet ist. Hierbei kann die Druckfläche selbst einen magnetischen Bereich aufweisen, d.h. der magnetische Bereich ist Teil der Druckfläche. Ferner ist es auch möglich, dass die Druckfläche selbst nicht den magnetischen Bereich aufweist, sondern der magnetische Bereich lediglich auf die Druckfläche wirkt, so dass beispielsweise der magnetische Bereich unterhalb der Druckfläche angeordnet ist und die Druckfläche beispielsweise durch eine Beschichtung ausgebildet ist.

[0010] Ein Übergang zwischen zwei Bereichen (magnetischer Bereich und nicht-magnetischer Bereich oder magnetischer Bereich und magnetischer Bereich) bildet in einer zweidimensionalen Betrachtung wie auch bei einer dreidimensionalen Betrachtung eine Grenzlinie an der Druckoberfläche oder zumindest unterhalb der Oberfläche der Druckvorrichtung. Diese Grenzlinie ist Teil einer flächigen Grenzschicht, die eben, also zweidimensional, oder auch dreidimensional sein kann, und die sich bei dreidimensionaler Betrachtung ausbildet durch ein Angrenzen von zwei Volumen, beispielsweise einem magnetischen Volumen und einem nicht-magnetischen Volumen. Die Grenzlinie bewirkt einen sprungartigen Übergang zwischen einem magnetischen Bereich und einem nicht-magnetischen Bereich.

[0011] Mit der Druckvorrichtung können optisch erscheinende dreidimensionale Konturen bewirkt werden, wobei der Verlauf der Grenzlinie an der Druckoberfläche zwischen den beiden Bereichen die Form der Kontur vorgibt. Hierbei ist unter Bereich eine zweidimensionale oder dreidimensionale Geometrie zu verstehen, die beliebig im Raum liegt und Teil der Druckoberfläche ist oder zumindest unterhalb der Druckoberfläche auf das magnetische Drucken Auswirkung hat. Bei einer ebenen Druckoberfläche, die bevorzugt ist, ist der erste und der zweite Bereich ein Fläche, die an ihrer gemeinsamen Grenzfläche eine Grenzlinie bilden, die auf der Druckoberfläche oder unterhalb der Druckoberfläche liegt und magnetisch orientierbare Partikel einer Farbe oder eines Lacks in der Nähe der Druckoberfläche beeinflussen

kann.

[0012] Es kann vorgesehen werden, dass das magnetische Volumen durch einen Permanentmagneten gebildet wird. Hierbei kann ein Pol des Permanentmagneten einen ersten Pol des magnetischen Volumens und ein zweiter Pol des Permanentmagneten einen zweiten Pol des magnetischen Volumens ausbilden. Für das Bedrucken eines Substrates können eine Vielzahl von magnetischen Volumen verwendet werden, um Grenzlinien beliebiger Form zu bilden.

[0013] Ein Permanentmagnet kann als magnetisches Volumen verstanden werden, das zeitlich gesehen dauerhaft eine magnetische Wirkung bereitstellt. Die Verwendung eines oder mehrerer Permanentmagneten hat den Vorteil, dass mit der Druckvorrichtung dauerhaft magnetische Wirkung bereitgestellt werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die Druckvorrichtung mehrfach einzusetzen bzw. zu verwenden, so dass die Druckvorrichtung wiederverwendbar ist, da sich die Magnetwirkung eines Dauermagneten zeitlich gesehen nicht oder nur gering verändert und langfristig an der gebildeten Grenzlinie zu nicht-magnetischem Material eine magnetische Wirkung bereitstellt, die technisch genutzt werden kann.

[0014] Ferner kann in einer weiteren Ausgestaltung der Druckvorrichtung vorgesehen sein, dass die Druckvorrichtung als Folie bzw. "Magnetfolie" ausgebildet ist. Die Folie kann ebenfalls Permanentmagnete bzw. Bereiche mit magnetischer Wirkung aufweisen, die dauerhaft ist.

[0015] Unter einer "Folie" wird im Bereich der Drucktechnik ein Metall- oder Kunststoffblatt verstanden. Eine Folie hat den Vorteil, dass diese eine geringe Dicke aufweist. Ferner ist von Vorteil, wenn die Folie biegsam ist, um sich einer vorgegebenen Geometrie anpassen zu können, beispielsweise einem Zylinder oder einer Walze einer Druckmaschine. Desweiteren ist von Vorteil, dass eine Folie eine beliebige Geometrie und Größe der Druckfläche aufweisen kann. Beispielsweise kann die Druckvorrichtung hergestellt als Folie eine Dicke von etwa 0,8 mm oder weniger aufweisen. Ferner kann die Größe der Druckvorrichtung nach Vorgaben einer Druckmaschine bemessen werden. Demnach kann durch die Verwendung einer Folie das Anwendungsgebiet der Druckvorrichtung in Bezug auf beliebige Druckmaschinen erweitert werden. Ferner kann die Folie auf einem Trägermaterial aufgebracht sein, beispielsweise einem Trägermaterial mit haftenden oder klebenden Eigenschaften, um z.B. eine Befestigung der Folie auf einer Druckwalze zu ermöglichen.

[0016] Bei einem Druckvorgang kann vorgesehen werden, dass auf das Substrat Farbe oder Lack mit Partikeln oder Pigmenten aufgetragen wird, wobei die Partikel bzw. Pigmente magnetisch orientierbar sind. Auf diese Weise ist es möglich, dass sich die magnetisch orientierbaren Partikel in Bezug auf die Grenzlinie der Druckvorrichtung ausrichten. Durch den Austritt von magnetischen Feldlinien an der Grenzlinie haben die

magnetisch orientierbaren Partikel bzw. magnetisch orientierbaren Pigmente die Tendenz, sich auch entlang der magnetischen Feldlinien auszurichten. Es wurde herausgefunden, dass auf diese Weise optische Effekte bewirkt werden können. Es wirkt der magnetische Bereich im bestimmungsgemäßen Gebrauch während eines Druckvorgangs auf Farbpartikel mit magnetischen Eigenschaften, so dass durch die magnetisch orientierbaren Partikel bzw. magnetisch orientierbaren Pigmente ein dreidimensionaler optischer Effekt auf dem Druckerzeugnis bereitgestellt wird. Somit kann vorgesehen werden, dass die Grenzlinie ein Druckbild bestimmt, das dreidimensionale optische Effekte hervorruft, indem die Druckoberfläche im bestimmungsgemäßen Gebrauch mit Farbpartikeln einer Druckfarbe bzw. eines Drucklacks zusammenwirkt. Im vorliegenden Zusammenhang wird der Ausdruck "Farbe" und "Lack" gleichwertig verwendet, da beide Arten von Beschichtungen geeignet sind, um magnetisch orientierbare Partikel aufzuweisen. Auch werden die Begriffe "Walze" bzw. "Druckwalze" und "Zylinder" bzw. "Gegendruckdruckzylinder" im vorliegenden Zusammenhang gleichwertig verwendet, da beide Arten als substratführende Vorrichtungen geeignet sind, um daran eine oder mehrere erfindungsgemäße Druckvorrichtungen anzubringen.

[0017] Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung wirkt beispielsweise bei einem Druckvorgang durch das zu bedruckende Substrat hindurch auf den Farb- bzw. Lackauftrag der Vorderseite des Substrats ein, ohne dass es notwendiger Weise mit diesem in Berührung kommt, da die magnetische Wirkung der Druckvorrichtung im Millimeter-Bereich magnetische Kräfte ausüben kann. Von Vorteil ist ein Drucken mit Kontakt zwischen Druckvorrichtung und Substrat, da dann die schwache magnetische Wirkung der Druckvorrichtung besser wirken kann. Hierbei ist eine Direktkontaktierung von Druckvorrichtung und Substrat erwünscht, wobei die Druckoberfläche der Druckvorrichtung an der Rückseite des Substrates beim Drucken flächig oder zumindest teilweise flächig anliegt. Dies bedeutet, dass auf der Substratrückseite, die nicht bedruckt wird, die Druckvorrichtung vorhanden ist und die Effekte der Druckvorrichtung auf der Vorderseite des Substrates, d.h. auf der Druckseite, in Erscheinung treten.

[0018] Insgesamt wird die Grenzlinie oder eine Vielzahl von Grenzlinien der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung verwendet, um ein magnetisches Drucken auf einem Substrat mit Hilfe der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung zur ermöglichen. Hierbei können zusammenhängende Grenzlinien ausgebildet sein, beispielsweise als Umrandung eines Buchstabens. Auch können voneinander getrennte Grenzlinien verwendet werden, um beispielsweise mit zwei geraden Grenzlinien zwei parallele Linien zu drucken. Vorzugsweise werden mit der Druckvorrichtung dekorative Effekte beim Bedrucken eines Druckerzeugnisses erzeugt. Hierbei legt ein Image die Erscheinungsform der dekorativen Effekte fest.

[0019] Unter dem Begriff "magnetisches Drucken" wird

im vorliegenden Zusammenhang ein Drucken auf einem Substrat verstanden, ohne dass es zu einer mechanischen Einwirkung zur Abbildung eines Images in Form eines Musters, eines Schriftzuges oder ähnlichem auf dem Substrat kommt. Das Drucken des Images basiert ausschließlich auf einem magnetischen Effekt der Druckvorrichtung, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch mit magnetisch orientierbaren Elementen in einer Farbe oder einem Lack zusammenwirkt, der auf dem Substrat aufgetragen wird. Es werden durch die Vorgabe des Images mit seinen Grenzlinien Effekte auf ein zu bedruckendes Substrat übertragen. Es findet somit eine "Effektübertragung" statt, die im vorliegenden Zusammenhang als Drucken oder magnetisches Drucken verstanden wird.

[0020] Unter "Image" wird in diesem Zusammenhang eine Kontur oder ein Druckergebnis auf einem Substrat verstanden, die durch die Druckeffekte der Druckvorrichtung hervorgerufen werden. Das Substrat kann beliebige Images aufweisen, wie Linien, Formen, Buchstaben, Muster oder ähnliches. Unter "Druckerzeugnis" wird das bedruckte Substrat mit dem Image verstanden.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung kann vorgesehen werden, dass der zweite Bereich ein nicht-magnetischer Bereich ist.

[0022] Dementsprechend wird eine Druckvorrichtung bereitgestellt, wobei die Druckvorrichtung eine Druckoberfläche mit mindestens einem magnetischen Bereich und mit mindestens einem nicht-magnetischen Bereich aufweist, wobei einer der magnetischen Bereiche und einer der nicht-magnetischen Bereiche zumindest teilweise aneinander angrenzen und mindestens eine Grenzlinie an der Druckoberfläche oder unterhalb der Druckoberfläche bilden, und beispielsweise die Grenzlinie parallel zu der Druckoberfläche verläuft. Hierbei ist der magnetische Bereich Teil eines magnetischen Volumens, wobei das magnetische Volumen einen ersten magnetischen Pol und einen zweiten magnetischen Pol aufweist. Hierbei ist der erste magnetische Pol der Druckoberfläche zugewandt und der zweite magnetische Pol der Druckoberfläche abgewandt. Ferner ist mit der Grenzlinie eine Kontur auf einem zu bedruckenden Substrat hervorrufbar.

[0023] Bei dieser Ausführungsform wird der Übergang zwischen einem magnetischen und einem nicht-magnetischen Bereich bzw. einem magnetischen und einem nicht-magnetischen Volumen verwendet, um möglichst einen sprunghaften Übergang zwischen den beiden Bereichen bereitzustellen. Dieser sprunghafte Übergang in Form einer Grenzfläche in dreidimensionaler bzw. in Form einer Grenzlinie in zweidimensionaler Betrachtung wird dazu verwendet, um magnetische Effekte, insbesondere den Verlauf von magnetischen Feldlinien, technisch zu nutzen, um optische Effekte auf einem Druckerzeugnis zu bewirken. Mit der Grenzlinie ist eine magnetische Wirkung auf einem Druckerzeugnis hervorrufbar.

[0024] Es wird die Grenzlinie zwischen einem magnet-

ischem Bereich und einem nicht-magnetischen Bereich verwendet, um mit der Grenzlinie beispielsweise Buchstaben, Linien oder Muster nachzubilden. Demnach kann die Grenzlinie eine beliebige Form annehmen. Es wird sozusagen mit der Grenzlinie ein zu bedruckendes Substrat beschrieben, ohne dass die Grenzlinie aus der Oberfläche der Druckform hervortritt. Durch die magnetische Wirkung der Grenzlinie auf das zu bedruckende Substrat kann das Druckerzeugnis magnetisch beschrieben bzw. bedruckt werden. Hierbei nutzt man die magnetische Wirkung an einem Materialübergang eines magnetischen und eines nicht-magnetischen Materials aus.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Druckvorrichtung kann vorgesehen werden, dass der zweite Bereich der Druckoberfläche ein zweiter magnetischer Bereich ist, der Teil eines zweiten magnetischen Volumens ist, wobei das zweite magnetische Volumen einen ersten magnetischen Pol und einen zweiten magnetischen Pol aufweist. Ferner kann vorgesehen sein, dass die beiden magnetischen Bereiche unterschiedlich bezüglich ihrer magnetischen Pole ausgerichtet sind.

[0026] Dementsprechend weist die Druckvorrichtung wenigstens vier magnetische Pole auf, jeweils zwei Nordpole und jeweils zwei Südpole. Die Orientierung der Pole ist abwechselnd auf der Druckoberfläche ausgebildet, so dass mindestens ein Nordpol und mindestens ein Südpol der Druckoberfläche zugewandt sind und ihre magnetische Wirkung auf die magnetisch orientierbaren Partikel entfalten.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen werden, dass die Druckvorrichtung eine Vielzahl von magnetischen Bereichen aufweist, wobei mindestens zwei magnetische Bereiche gleichartig bezüglich ihrer magnetischen Polen ausgerichtet sind.

[0028] Zusätzlich zu der Vielzahl der magnetischen Bereiche kann auch vorgesehen werden, dass die Druckvorrichtung eine Vielzahl von nicht-magnetischen Bereichen aufweist. Diese können beispielsweise jeweils zwischen zwei magnetischen Bereichen angeordnet sein. Ferner ist es möglich, dass alle magnetischen Bereiche der Druckoberfläche gleichartig bezüglich ihrer magnetischen Pole ausgerichtet sind.

[0029] Unter einer gleichartigen Ausrichtung der magnetischen Bereiche ist zu verstehen, dass die vorhandenen magnetischen Pole mit einem magnetischen Nordpol und einem magnetischen Südpol jeweils in gleicher Richtung angeordnet sind. Es kann beispielsweise vorgesehen werden, dass alle magnetischen Bereiche, die der Druckoberfläche zugewandt sind, den magnetischen Nordpol aufweisen. Dementsprechend kann jeweils der magnetische Südpol eines jeden magnetischen Bereiches der Druckoberfläche abgewandt sein. Alternativ kann vorgesehen werden, dass alle magnetischen Bereiche, die der Druckoberfläche zugewandt sind, den magnetischen Südpol aufweisen. Dementsprechend kann jeweils der magnetische Nordpol eines Bereiches

der Druckoberfläche abgewandt sein.

[0030] Als eine alternative Ausführungsform können auch die magnetischen Pole unterschiedlich orientiert sein. Beispielsweise können innerhalb einer Druckform Nordpol- und Südpolvolumen nebeneinander angeordnet sein. Die Anordnung kann direkt sein, d.h. ohne weitere nicht-magnetische Volumen dazwischen, wobei mindestens ein Nordpol und ein Südpol nebeneinander angeordnet sind und jeweils dem Substrat zugewandt sind. Ferner kann auch die Anordnung der magnetischen Pole indirekt nebeneinander dem Substrat zugewandt sein, d.h. zwischen den Magnetpolen ist ein weiteres nicht-magnetisches Volumen angeordnet.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Druckvorrichtung kann vorgesehen werden, dass mindestens einer der Bereiche durch ein Polymer gebildet ist.

[0032] Unter einem Polymer wird ein beliebiger Kunststoff verstanden, der keine oder nahezu keine magnetische Eigenschaften aufweist. Aus diesem Polymer können ein oder mehrere nicht-magnetische Bereiche gebildet werden. Auch können unterschiedliche Polymere oder Polymergemische für eine einzige Druckvorrichtung verwendet werden. Hierzu kann dem Polymer für das Ausbilden von magnetischen Bereichen magnetisches oder magnetisierbares Material beigemischt werden.

[0033] Ein Polymer hat den Vorteil, auf einfache Weise zwei unterschiedliche Bereiche einer Druckoberfläche, wie einen magnetischen und einen nicht-magnetischen Bereich, ohne Lücken miteinander zu verbinden. Eine formschlüssige Verbindung zwischen einem magnetischen Volumen und einem nicht-magnetischen Volumen bzw. einem weiteren magnetischen Volumen, kann eine Grenzlinie zum magnetischen Drucken bilden, die scharf in ihrer Kontur ist und somit zum magnetischen Drucken besonders geeignet ist. Geeignete Polymere können Epoxidharze, Polyethylen und Polyurethan sein. Ferner können auch Polymere für die Bereitstellung des magnetischen Volumens verwendet werden, indem diesem Polymer ein Träger mit magnetischen Eigenschaften zugefügt wird. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise zur Herstellung der Druckvorrichtung zwei unterschiedliche Polymere verwenden. Somit können nicht-magnetische wie auch magnetisierbare Polymere verwendet werden.

[0034] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung kann vorgesehen werden, dass die Druckvorrichtung ein Image mit komplexen Strukturen aufweist.

[0035] Es sind mit der Druckvorrichtung beliebige Images bereitstellbar. Dies ist möglich, da die erfindungsgemäße Druckvorrichtung einfach herstellbar ist. Die Images bewirken einen gewünschten Druckeffekt und bilden die vorgegebenen Strukturen auf einem bedruckten Substrat ab. Beliebige Images umfassen auch komplexe Strukturen, wie beispielsweise Figuren oder Muster, die von den bisher üblichen druckbaren Grundgeomet-

rien mit einfachen Formen, wie Quadrate, Kreise oder Dreiecke, abweichen. Es können mit der Druckvorrichtung beispielsweise eine Landschaft, Fahrzeuge oder Häuserstrukturen gedruckt werden, die beispielsweise in einem digitalen Datenformat zuvor erstellt wurden. Dies ist insbesondere einfach möglich, wenn eine Datenverarbeitungsanlage verwendet wird, um eine Bearbeitung der Rohmagnetfolie aufgrund der digitalen Daten zu bewirken. Hierbei werden durch die Daten des Images magnetische und nicht-magnetische Bereiche auf der Rohmagnetfolie festgelegt und somit die Konturen des Images definiert.

[0036] Ferner kann vorgesehen werden, dass die Druckoberfläche im bestimmungsgemäßen Gebrauch eine Krümmung aufweist.

[0037] Dies ist beispielsweise möglich, wenn die Druckvorrichtung eine geringe Dicke hat und biegsam ist, so dass sie sich beispielsweise einer Krümmung am Umfang einer Druckwalze oder eines Druckzylinders anpassen kann. Dies ist einfach möglich, wenn die Druckvorrichtung als Druckfolie ausgestaltet ist. Dementsprechend weist die Druckvorrichtung im bestimmungsgemäßen Gebrauch einen Radius oder Biegeradius auf. Sofern die Druckvorrichtung elastisch verformbar ist, kann sie zur Lagerung eine flache Form annehmen und im bestimmungsgemäßen Gebrauch die Form eines Umfangs oder Teilumfangs einer Druckwalze oder eines Druckzylinders annehmen und daran befestigt werden.

[0038] In einer weiteren Ausführungsform der Druckvorrichtung kann vorgesehen werden, dass die Druckvorrichtung eine Beschichtung aufweist.

[0039] Eine solche Beschichtung kann auf der Unterseite und/oder der Oberseite der Druckvorrichtung vorgesehen sein. Hierbei wird unter "Oberseite" der Druckvorrichtung die Seite bzw. Fläche der Druckvorrichtung verstanden, die dem Druckerzeugnis im bestimmungsgemäßen Gebrauch zugewandt ist. Mit anderen Worten weist die Oberseite der Druckvorrichtung die Druckoberfläche auf. Dementsprechend wird unter "Unterseite" der Druckvorrichtung die Seite bzw. Fläche der Druckvorrichtung verstanden, die dem Druckerzeugnis im bestimmungsgemäßen Gebrauch abgewandt ist. Demnach kann die Unterseite der Druckvorrichtung beispielsweise an einer Walze oder Zylinder einer Druckmaschine befestigt werden. Hierbei kann von Vorteil sein, dass die Unterseite der Druckvorrichtung eine adhäsive Oberfläche in Form einer Beschichtung aufweist. Auch kann vorgesehen werden, dass anstelle einer ganzflächigen Beschichtung an der Unterseite der Druckvorrichtung ein teilweise flächig oder punktuell aufgebracht adhäsives Material vorhanden ist, um die Druckvorrichtung an einem Untergrund, wie einer Druckwalze zu befestigen bzw. aufzukleben oder zumindest zu fixieren. Ferner kann von Vorteil sein, dass die Oberseite der Druckvorrichtung eine Schicht aufweist, die beispielsweise als Schutzschicht dient.

[0040] Eine Beschichtung auf der Oberseite kann aus

einem oder mehreren Materialschichten gebildet werden, welche die magnetische Wirkung der magnetischen Bereiche unterhalb der Beschichtung ungehindert durchlassen. Somit ist vorteilhafterweise die Beschichtung an der Oberseite der Druckvorrichtung magnetisch unwirksam. Ferner kann die Beschichtung auf der Oberseite der Druckvorrichtung als Schutzschicht verwendet werden, dass die magnetischen und nicht-magnetischen Bereiche direkt unterhalb der Schutzschicht mechanisch schützt. Dies hat den Vorteil, dass auch bei mehrfacher Anwendung der Druckvorrichtung die magnetischen und nicht-magnetischen Bereiche nicht abgenutzt oder beschädigt werden. Die Beschichtung als Schutzschicht an der Oberseite der Druckvorrichtung ist vorteilhafterweise einheitlich glatt über die gesamte Oberfläche.

[0041] Ferner wird erfindungsgemäß ein Verfahren zum Herstellen einer Druckvorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 8 vorgesehen.

[0042] Ferner kann gemäß eines Ausführungsbeispiels ein Herstellungsverfahren für eine Druckvorrichtung vorgesehen werden. Hierbei weist das Verfahren ein Bereitstellen eines ersten Bereiches, beispielsweise eines magnetischen Bereiches, und eines zweiten Bereiches auf, beispielsweise eines nicht-magnetischen Bereiches. Ferner weist das Verfahren ein Anordnen des ersten Bereiches und des zweiten Bereiches derart auf, dass der erste Bereich und der zweite Bereich aneinander grenzen und eine Grenzlinie bilden, wobei der erste Bereich Teil eines magnetischen Volumens ist und das magnetische Volumen einen ersten magnetischen Pol und einen zweiten magnetischen Pol aufweist, wobei der erste magnetische Pol der Druckoberfläche zugewandt ist und der zweite magnetische Pol der Druckoberfläche abgewandt ist. Ferner ist hierbei mit der Grenzlinie eine Kontur auf einem zu bedruckendem Substrat heraufführbar. Hierbei ist vorgesehen, dass die Druckvorrichtung eine Dicke von weniger als einem Millimeter aufweist und biegsam ist. Zusätzlich ist die Druckoberfläche kompressibel.

[0043] Mit der Grenzlinie ist im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Druckvorrichtung ein optischer Effekt bzw. ein Image auf einem Substrat bewirkbar, um ein Druckerzeugnis herzustellen.

[0044] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens kann ein Bereitstellen einer Rohmagnetfolie vorgesehen werden, auf die in einem Bearbeitungsvorgang ein Image auf die Rohmagnetfolie übertragen wird, wobei bei dem Bearbeitungsvorgang der Rohmagnetfolie Kanten entstehen, an denen sich magnetische Feldlinien ausbilden. Ferner kann das Verfahren ein Vergießen der Rohmagnetfolie mit einem nicht-magnetischem Polymer und ein Herstellen einer einheitlichen Dicke der Druckvorrichtung aufweisen.

[0045] Zur Herstellung der Druckvorrichtung wird eine Rohmagnetfolie verwendet, die bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren bearbeitet und beschichtet wird. Durch den erfindungsgemäßen Herstellungsprozess bzw. das erfindungsgemäße Herstellungsver-

fahren wird eine Druckvorrichtung bzw. eine Magnetfolie bereitgestellt, die einen Schichtaufbau aufweist. Innerhalb des Schichtaufbaus können magnetische Volumen und nicht-magnetische Volumen sowie Deckschichten vorhanden sein.

[0046] Bevorzugterweise liegt die magnetische Haftkraft der Rohmagnetfolie im Bereich von etwa 0,15 N/cm² bis etwa 0,7 N/cm², vorzugsweise im Bereich von etwa 0,3 N/cm² bis etwa 0,5 N/cm², vorzugsweise 0,4 N/cm². Dies bedeutet, dass die Rohmagnetfolie eine relativ schwache Magnetkraft aufweist, die ausreichend ist, um ein magnetische Drucken zu erzielen. Vorteilhafterweise ist die Rohmagnetfolie eine anisotrope Folie, d.h. sie ist zunächst unmagnetisiert, die dann magnetisierbar ist.

[0047] Die Dicke der Rohmagnetfolie liegt in einem Bereich von etwa 0,4 mm bis 0,6 mm, vorzugsweise etwa 0,5 mm. Mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren werden Druckvorrichtungen bzw. Magnetfolien mit einer Dicke im Bereich von etwa 0,7 mm bis etwa 0,9 mm bereitgestellt. Es kann demnach eine Druckvorrichtungen als dünne Magnetfolie hergestellt werden. Die Größe (Fläche) der Rohmagnetfolie ist unterschiedlich und kann dem geplanten Einsatzzweck, wie Druckmaschine, Druckverfahren und Druckformat angepasst werden.

[0048] Vorzugsweise werden Partikel zum Bedrucken eines Bedruckstoffes bzw. eines Materials verwendet, beispielsweise magnetisch ausrichtbare Pigmente oder Partikel in einer Größe von etwa 8 µm bis etwa 12 µm, vorzugsweise etwa 9 µm bis etwa 11 µm, weiter vorzugsweise etwa 10 µm.

[0049] Die Erfindung bedient sich der Tatsache der magnetischen Anziehung, d.h. dass Feldlinien am Nordpol des Magneten austreten und am Südpol eintreten. Durch Bearbeitung einer Rohmagnetfolie wird ein Image auf diese übertragen. Dabei werden Daten verwendet, die Formen festlegen, die dem späteren gedruckten Effekt entsprechen, beispielsweise Logos, Schriften, Elemente etc.. Die Daten werden vorzugsweise als digitale Daten in Form von Vektordaten, beispielsweise im pdf-Format (pdf = portable document format), zur Verfügung gestellt. Das Anlegen der Daten ist vergleichbar mit denen einer Stanzform, d.h. es handelt sich um Konturen-Linien in Form von Vektordaten.

[0050] Durch das Bearbeiten der Rohmagnetfolie wird diese "zerstört" und dadurch können sich entlang der Kanten magnetische Feldlinien bilden, die die Ausrichtung der eisenhaltigen Pigmente in Lack/Farbe beim Druckprozess bestimmen.

[0051] Im Anschluss daran erfolgt die Trennung der nicht gewünschten Bildelemente aus der Rohmagnetfolie. In einem abschließenden Arbeitsschritt erfolgt ein Einbinden der Magnetflächen in eine Polymerschicht. Dafür wird die vorbereitete Magnetfolie in eine Vergieß-Vorrichtung gelegt. In dieser Vorrichtung wird die Magnetfolie als hergestelltes Zwischenprodukt mit einem flüssigen Polymer übergossen. Die tieferliegenden

Bereiche zwischen den einzelnen magnetischen Bereichen werden dabei aufgefüllt und die Magnetform bekommt eine einheitliche Höhe. Nach Aushärtung des Polymers ist die Magnetform bzw. Druckvorrichtung einsatzbereit für einen Druckvorgang.

[0052] Die hergestellte Magnetform ist flexibel, strapazierfähig, biegefähig, kompressibel und weist eine glatte und einheitliche Oberfläche auf. Die Dicke des gesamten Aufbaus der Magnetform liegt vorzugsweise bei etwa 0,8 mm. Die vorzugsweise Kompressibilität ist vorteilhaft beim Druckvorgang, da sich die Druckoberfläche den Gegebenheiten anpassen kann. Dies bedeutet, dass die Druckvorrichtung in der Dicke flexible ist und sich ihrer Druckumgebung anpassen kann. Diese Anpassung geschieht reversibel, so dass nach einem zeitlich begrenzten Anpressen der Druckvorrichtung beispielsweise an eine Gegendruckwalze, die ursprüngliche Dicke der Druckvorrichtung wieder zurückkehrt.

[0053] Eine abschließende Fixierung der Magnetform in der Druckmaschine ist abhängig vom Druckverfahren, von dem Typ der Druckmaschine und gegebenenfalls von technischen Besonderheiten. Bei allen Druckverfahren kann die Magnetform aufgeklebt werden und entweder direkt beim Lack-/Farbauftrag oder unmittelbar danach ihre Wirkung entfaltet.

[0054] In einer Ausführungsform des Verfahrens kann vorgesehen werden, dass mindestens ein magnetischer Bereich durch Gießen eines magnetischen Materials, Ausschneiden eines magnetischen Materials, durch Stanzen eines magnetischen Materials, durch Drucken eines magnetischen Materials, insbesondere 3D-Drucken (dreidimensionales Drucken), und/oder durch Verwenden einer magnetischen Flüssigkeit oder Paste bereitgestellt wird.

[0055] Hierbei wird unter einer magnetischen "Paste" ein Material verstanden, das eine höhere Viskosität als eine Flüssigkeit hat und eine Zusammensetzung ist, die mindestens eine Substanz aufweist, die magnetische Eigenschaften hat und dauerhaft magnetisierbar ist, um magnetische Eigenschaften der Druckvorrichtung bereitzustellen. Anstelle einer Rohmagnetfolie kann eine "Paste" verwendet werden. Eine anisotrope Paste kann gedruckt werden, beispielsweise im 3D-Druck, und anschließend magnetisiert werden.

[0056] Hierbei ist es möglich, eine pastöse Masse zur Herstellung der Druckvorrichtung zu verwenden, die beispielsweise vergossen, gepresst, gespritzt oder im 3D-Druck gedruckt werden kann. Die magnetische Paste kann als Grundsubstanz durch ein Polymer hergestellt werden. Ferner kann die magnetische Paste neben den magnetischen Eigenschaften weitere Eigenschaften durch Zumischung weiterer Substanzen aufweisen, beispielsweise eine Substanz für Ultraviolett-Licht-Stabilität oder eine Substanz für hydrophobe oder hydrophile Eigenschaften.

[0057] Demnach ist es möglich, vorgefertigte Magnetvolumen in die Druckvorrichtung zu integrieren. Alternativ ist es auch möglich, dass während der Herstellung

der Druckvorrichtung als Arbeitsschritt eine Magnetisierung eines vorhandenen Materials, beispielsweise einer magnetischen Paste, durchgeführt wird.

[0058] In einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens kann vorgesehen werden, dass eine erste Formgebung des ersten Bereiches und zweite Formgebung des zweiten Bereiches durch Vorgabe einer Datenstruktur bereitgestellt werden.

[0059] Die Vorgabe der Geometrie der einzelnen Bereiche erfolgt vorzugsweise digital in einer Datenstruktur, insbesondere wird ein Verlauf der Grenzlinie durch Parameter in der Datenstruktur ausgebildet. Auf diese Weise ist es möglich, eine Druckvorrichtung digital zu programmieren, um in Anschluss daran maschinell oder zumindest teilweise maschinell die Druckvorrichtung unter Verwendung der programmierten Datenvorgabe herzustellen.

[0060] Somit können Datenvorgaben in Form einer Datenstruktur vorgegeben werden, die als Kontur bzw. als Image gedruckt werden sollen. Die Vorgabe der Konturen erfolgt beispielsweise in Form einer digitalen Datei mit vordefiniertem Dateiformat unter Definition der Konturen. Hierbei werden beispielsweise Vektordaten verwendet. Es können Strukturen als Image gedruckt werden, insbesondere sehr komplexe Strukturen. Eine entsprechende Druckvorrichtung kann nach individuellen Vorgaben hergestellt werden, so dass beliebig gestaltete Images mit der Druckvorrichtung gedruckt werden können, indem die Grenzlinien zwischen den magnetischen und nicht-magnetischen Bereichen digital abgebildet werden. Somit kann die erfindungsgemäße Druckvorrichtung vielfältig verwendet werden, um beispielsweise Schriften, Muster, Logos oder andere geometrische Formen drucken zu können. Mit der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung können beliebige Images gedruckt werden, ohne dass starre Materialien, wie Dauermagneten bearbeitet werden müssen.

[0061] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens kann ein Erstellen einer Datenstruktur vorgesehen werden, die das Image für die Druckvorrichtung vorgibt.

[0062] In einer weiteren Ausgestaltung kann das Verfahren ferner ein Übertragen des Images auf die Rohmagnetfolie mit einer Datenverarbeitungsanlage aufweisen.

[0063] Es kann das Herstellungsverfahren vollständig oder zumindest teilweise computergestützt durchgeführt werden. Das Image für die Druckvorrichtung ist mit einer digitalen Datenstruktur auf einfache Weise verfügbar, so dass das Image auf die Rohmagnetfolie übertragbar ist.

[0064] Ferner betrifft die Erfindung eine Verwendung einer Druckvorrichtung zum magnetischen Drucken unter Verwendung einer Schicht mit magnetisch orientierbaren Partikeln, der auf einer Substratoberfläche eines Substrats auftragbar ist. Hierbei ist vorgesehen, dass die Druckvorrichtung auf diese Substratoberfläche wirkt, indem die Druckvorrichtung durch das zu bedruckende Substrat hindurch wirkt.

[0065] Die verwendete Schicht ist beispielsweise eine

Farbe oder ein Lack, die jeweils magnetische Eigenschaften aufweisen, beispielsweise hervorgerufen durch magnetisch orientierbare Partikel oder magnetisch orientierbare Pigmente bzw. Partikel oder Pigmente mit magnetischen Eigenschaften, die der Farbe oder dem Lack beigemischt worden sind. Die Druckvorrichtung wird entsprechend auf das Substrat ein, wobei die Druckvorrichtung durch das Substrat hindurchwirkt, so dass auf einer ersten Seite des Substrates die Druckvorrichtung angeordnet ist und auf einer zweiten Seite, der ersten Seite gegenüberliegend, die Schicht mit magnetischen Eigenschaften bei einem Druckvorgang aufgetragen werden kann.

[0066] Auf diese Weise kommt die Druckvorrichtung nicht mit der Farbe oder dem Lack in Kontakt und kann so ohne Verschleiß mehrfach verwendet werden. Ein Farbwechsel geschieht über die Wahl der Farbe, ohne dass die Druckvorrichtung für einen Farbwechsel gereinigt werden braucht.

[0067] In einer weiteren Ausführung der Verwendung der Druckvorrichtung ist vorgesehen, dass die Druckvorrichtung auf einer Walze einer Druckmaschine befestigt ist und bei einem Druckvorgang das Substrat mit seiner Substratrückseite die Druckvorrichtung flächig kontaktiert, und wobei auf der Substratoberfläche als Vorderseite des Substrats magnetisch orientierbare Partikel ausgerichtet werden.

[0068] Die Druckvorrichtung ist besonders für das Verwenden in einer Druckmaschine geeignet, da die Druckvorrichtung leicht montierbar und leicht demontierbar ist. Durch die Biegsamkeit der Druckvorrichtung kann jede beliebige Walzengröße zum Einsatz kommen, ohne dass Veränderungen an der Druckvorrichtung vorgenommen werden müssen.

[0069] Eine Druckmaschine kann mindestens eine Walze oder einen Zylinder, eine Zuführeinrichtung für ein Substrat oder Druckmedium und eine Farbzufuhreinrichtung oder Lackzufuhreinrichtung zum Zuführen einer Farbe bzw. eines Lacks aufweisen, wobei die Farbe bzw. der Lack magnetisch orientierbare Partikel aufweist. Hierbei kann vorgesehen werden, dass an der Walze oder dem Zylinder eine Druckvorrichtung angeordnet ist, die mindestens einen magnetischen Bereich aufweist. Hierbei ist mit der Druckmaschine ein Druckerzeugnis durch eine magnetische Wirkung des mindestens einen magnetischen Bereiches der Druckvorrichtung herstellbar. Ferner ist vorgesehen, dass mindestens ein magnetischer Bereich der Druckvorrichtung auf die magnetisch orientierbaren Partikel während eines Druckvorgangs der Druckmaschine wirkt und die magnetisch orientierbaren Partikeln durch diese Wirkung ausrichtbar sind und eine Kontur auf dem zu bedruckenden Substrat hervorgerufen ist. Ferner kann vorgesehen werden, dass mindestens ein magnetischer Bereich der Druckvorrichtung auf die magnetisch orientierbaren Partikel durch das zu bedruckende oder zu lackierende Substrat hindurch während eines Druckvorgangs mit einer Druckmaschine wirkt. Ein Kontakt zwischen Druckvorrichtung und Sub-

stratrückseite erfolgt, um auf der Vorderseite des Substrats das magnetische Drucken zu bewirken. Dies bedeutet, dass von der Rückseite des Substrates der magnetische Effekt beim Drucken bewirkt wird.

[0070] Es kann demnach eine Druckmaschine verwendet werden, die mit der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung ausgestattet werden kann, um ein Druckerzeugnis, basierend auf einer magnetischen Wirkung der Druckvorrichtung, herstellen zu können, wobei die magnetischen Partikel während des Druckvorgangs mit einem magnetischen Bereich der Druckvorrichtung zusammenwirken.

[0071] In einer Ausgestaltungsform der Druckmaschine kann vorgesehen sein, dass die Druckmaschine eine Offsetrotationsdruckmaschine, eine Flexorotationsdruckmaschine, eine Siebdruckrotationsmaschine, eine Tiefdruckrotationsmaschine, eine Bogenoffsetdruckmaschine, eine Bogenflexodruckmaschine, eine Bogentiefdruckmaschine oder eine Bogensiebdruckmaschine ist.

[0072] Es kann demnach die erfindungsgemäße Druckvorrichtung für ein maschinelles Bedrucken in einer Druckmaschine verwendet werden. Hierbei kann die Druckvorrichtung mehrfach zum Drucken verwendet werden. In einer Ausgestaltungsform der Druckmaschine kann vorgesehen sein, dass die Druckvorrichtung an einer Gegendruckvorrichtung, insbesondere an einem Gegendruckzylinder und/oder an einer Führungsrolle und/oder einer Umlenkwalze angeordnet ist.

[0073] Ein Druckerzeugnis, das durch eine erfindungsgemäße Druckvorrichtung bearbeitet wurde, weist ein Substrat auf, das mit einer Schicht beschichtet ist, wobei die Schicht magnetisch orientierbare Partikel aufweist. Ferner weist das Druckerzeugnis mindestens eine durch Magnetismus hervorgerufene Kontur auf, wobei die Kontur auf dem Druckerzeugnis durch ausgerichtete magnetisch orientierte Partikel der Schicht hervorgerufen ist.

[0074] Hierbei kann die Kontur durch mindestens eine Grenzlinie zwischen einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich der Druckvorrichtung ausgerichtet worden sein. Dementsprechend weist das Druckerzeugnis durch Magnetismus hergestellte Konturen auf, wobei die Konturen ein dreidimensionales Erscheinungsbild aufweisen.

[0075] Die Schicht kann eine Farbschicht oder ein Lackschicht sein. Als zu bedruckende Substrate können Papiere, Kartonagen, Kunststoffträger und Metallträger oder ähnliches verwendet werden, maßgeblich Substrate, die in der Druckindustrie maschinell verarbeitet werden können.

[0076] Ferner kann gemäß eines Ausführungsbeispiels ein Verfahren zum Herstellen eines Druckerzeugnisses vorgesehen werden. Hierbei weist das Verfahren ein Bereitstellen von Angaben auf, die ein Image des Druckerzeugnisses beschreiben und ein Hinterlegen der Daten in einer Fertigungsmaschine für eine Druckvorrichtung. Ferner weist das Verfahren ein Bereitstellen von mindestens einem ersten Bereich, beispielsweise einem magnetischen Bereich, und einen zweiten Bereich

auf, beispielsweise ein weiterer magnetischer Bereich oder ein nicht-magnetischer Bereiche auf. Die Geometrie der Bereiche wird beispielsweise basierend auf Datenstruktur bereitgestellt. Ferner ist ein Montieren der Druckvorrichtung in einer Druckmaschine vorgesehen. Ferner weist das vorgeschlagene Verfahren ein Zuführen eines Substrates an der Druckvorrichtung und ein Zuführen von Lack mit magnetisch orientierbaren Partikeln auf. Ferner sind ein Aufbringen des Lacks auf dem Substrat und ein Einwirken einer Druckoberfläche der Druckvorrichtung auf das Substrat vorgesehen, wobei die Druckoberfläche mindestens einen magnetischen Bereich und mindestens einen nicht-magnetischen Bereich aufweist und eine Grenzlinie zwischen dem magnetischen Bereich und dem nicht-magnetischen Bereich auf das Substrat wirkt.

[0077] Insgesamt wird eine magnetische Wirkung technisch genutzt, um auf Substraten beim magnetischen Drucken dreidimensionale optische Wirkungen zu erzeugen. Die optischen Effekte werden durch magnetisch orientierbare Partikel auf dem Druckerzeugnis hervorgerufen. Ferner kann individuell angepasst an ein Image oder Druckmotiv eine Druckvorrichtung nach Datenangaben hergestellt werden. Die Druckvorrichtung kann in Ihrer Größe an eine Druckmaschine bzw. an eine Walze der Druckmaschine angepasst werden und an dieser leicht montiert und danach wieder demontiert werden, wobei die Druckvorrichtung nach der Demontage mehrfach wieder verwendet werden kann. Insgesamt ist die vorgeschlagene Lösung weniger aufwendig und unkompliziert in ihrer Anwendung. Ferner hat die vorgeschlagene Druckvorrichtung einen einfachen Aufbau.

[0078] Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung kann individuell, insbesondere nach gängigen Datenformaten der Druckindustrie, erstellt werden. Die Druckvorrichtung hat eine Stärke bzw. Dicke von weniger als einem Millimeter. Ferner können mit der Druckvorrichtung dekorative Effekte erzeugt werden, die nach individuellen Vorgaben in Form von digitalen Daten bereitgestellt werden können.

[0079] Die Erfindung, sowie weitere Merkmale, Ziele, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten derselben, wird bzw. werden nachfolgend anhand einer Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen bezeichnen dieselben Bezugszeichen dieselben bzw. entsprechende Elemente.. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung in perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 die Druckvorrichtung der Fig. 1 in einer Draufsicht;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines magnetischen Volumens;

Fig. 4 das magnetische Volumen der Fig. 2 mit beispielhaften magnetischen Feldlinien;

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung in Schnittansicht; Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung in Schnittansicht; Fig. 7 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung in Schnittansicht; Fig. 8 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung in perspektivischer Ansicht;

Fig. 9 ein Druckerzeugnis, das mit der Druckvorrichtung der Fig. 8 bedruckt wurde;

Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel einer Druckmaschine für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Druckerzeugnisses unter Verwendung der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung;

Fig. 11 eine Detailansicht der Druckmaschine der Fig. 10 in einem ersten Zustand; und

Fig. 12 eine Detailansicht der Druckmaschine der Fig. 10 in einem zweiten Zustand.

[0080] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10 in perspektivischer dreidimensionaler Ansicht. In Fig. 1 ist zur Verdeutlichung der Dreidimensionalität ein Koordinatensystem eingezeichnet mit den Achsen x, y und z, die jeweils eine Dimension der Druckvorrichtung 10 kennzeichnen. Die Druckvorrichtung 10 weist ein dreidimensionales magnetisches Volumen 20 mit einem ersten magnetischen Pol 21 und einem zweiten magnetischen Pol 22 auf. Das magnetische Volumen 20 ist in diesem Ausführungsbeispiel als quaderförmiges Volumen ausgebildet und weist ebene Flächen an sechs Außenseiten des Volumens 20 auf. Ferner stoßen der erste magnetische Pol 21 und der zweite magnetische Pol 22 flächig aufeinander und bilden eine ebene zweidimensionale Grenzfläche aus, wobei eine Grenzlinie 23 der Grenzfläche in Fig. 1 gezeigt ist, die teilweise im Inneren der Druckvorrichtung 10 liegt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der erste magnetische Pol 21 der magnetische Nordpol des magnetischen Volumens 20 und der zweite magnetische Pol 22 der magnetische Südpol des magnetischen Volumens 20. Allerdings können in weiteren Ausführungsbeispielen auch die Pole vertauscht werden, so dass der erste magnetische Pol 21 der magnetische Südpol und der zweite magnetische Pol 22 der Nordpol ist. In beiden Fällen bildet einer der magnetischen Pole eine Druckoberfläche 11, während der andere magnetische Pol der Druckoberfläche 11 abgewandt ist.

[0081] Die Druckoberfläche 11 weist einen magnetischen Bereich 24 auf, der durch einen der magnetischen Pole bzw. durch ein Magnetpol gebildet wird. Die Druckoberfläche 11 wird zum magnetischen Drucken verwendet und ist im bestimmungsgemäßen Gebrauch einem zu bedruckendem Substrat zugewandt. Der magnetische Bereich 24 wird durch den ersten magnetischen Pol 21 des magnetischen Volumens 20 ausgebildet. Auch ist es möglich, dass der magnetische Pol durch

eine zusätzliche Schicht bedeckt ist und somit die Druckoberfläche 11 nur indirekt auf ein Substrat wirkt, da sie dann mit der Substratoberfläche nicht in Kontakt kommt. Dieser magnetische Bereich 24 ist in einem solchen Fall uneingeschränkt wirksam, auch wenn der magnetische Pol 21 unterhalb einer Außenfläche der Druckvorrichtung 10 liegt, wenn beispielsweise eine Schicht zwischen der Druckoberfläche 11 und der Oberfläche der Druckvorrichtung 10 ausgebildet ist. In den Ausführungsbeispielen der Fig. 5 bis 8 ist dies der Fall, d.h. das magnetische Volumen 20 liegt mindestens teilweise oder vollständig innerhalb der Druckvorrichtung 10. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bildet das magnetische Volumen mit seiner Druckoberfläche 11 eine Außenfläche der Druckvorrichtung 10.

[0082] Demnach kann der magnetische Bereich 24, der durch einen magnetischen Pol 21 des magnetischen Volumens 20 gebildet wird, direkt an der Druckoberfläche 11 wirken. In einem solchen Fall bildet der magnetische Pol 21 die Druckoberfläche 11.

[0083] Fig. 1 zeigt ferner zwei nicht-magnetische Bereiche 25, die jeweils an den magnetischen Bereich 24 angrenzen. Jeder der magnetischen Bereiche 25 bildet im vorliegenden Fall jeweils ein Randbereich der Druckvorrichtung 10.

[0084] Fig. 2 zeigt die Druckvorrichtung 10 der Fig. 1 in einer Draufsicht, d.h. in den Koordinaten z und y aus Fig. 1, bei der die nicht-magnetischen Bereiche 25 teilweise den magnetischen Bereich 24 umgeben, insbesondere grenzt das magnetische Volumen an zwei nicht magnetische Volumen an. Hierbei ist die Druckoberfläche 11 in einer Draufsicht dargestellt, wobei der in Fig. 2 sichtbare magnetische Bereich 24 und die beiden nicht-magnetischen Bereiche 25 mit der Druckoberfläche 11 identisch sind.

[0085] An dem Übergang zwischen dem magnetischen Bereich 24 und dem nicht-magnetischen Bereich 25 bildet sich im Inneren der Druckvorrichtung 10 eine Grenzfläche 27 aus. An der Grenzfläche 27 bilden sich Grenzlinien 28 aus, welche die Grenzfläche 27 begrenzen, wobei eine der Grenzlinien 28 der Druckoberfläche 11 zugewandt ist und dabei parallel zur Druckoberfläche 11 verläuft. Diese in Fig. 2 beispielhaft dargestellten Grenzlinien 28 werden verwendet, um ein Substrat magnetisch zu bedrucken. In einer Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10, wie in Fig. 1 dargestellt, kommt das Substrat mit der Druckoberfläche 11 der Druckvorrichtung 10 beim magnetischen Bedrucken in Kontakt. Ein indirekter Kontakt ist auch möglich, indem zwischen der Druckoberfläche 11 und dem magnetischen Volumen eine weitere Schicht vorhanden ist, beispielsweise eine Schutzschicht, die in den Ausführungsformen der Fig. 5 bis Fig. 7 gezeigt ist.

[0086] Die erfindungsgemäße Druckvorrichtung 10 kann manuell oder in einer Druckmaschine verwendet werden. In beiden Fällen wird ein Lack mit magnetisch orientierbaren Partikeln auf dem Substrat flächig aufgetragen oder zumindest teilweise flächig aufgetragen. Im

vorliegenden Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 ergeben sich zwei Linien als Druckergebnis oder Image auf dem zu bedruckenden Substrat entsprechend der Kontur der beiden Grenzlinien 28 der Druckvorrichtung 10. Es wird somit eine Kontur auf dem Substrat magnetisch aufgedruckt, die dauerhaft auf dem Substrat verbleibt. Durch die Verwendung von magnetisch orientierbaren Partikeln in dem aufgetragenen Lack ergeben sich optisch dreidimensional wirkende Effekte auf dem Substrat. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird ein einfARBiges Image mit einer dreidimensionalen Kontur mit zwei zueinander parallelen Linien entsprechend dem Verlauf der beiden Grenzlinien 28 erzeugt. Der optisch dreidimensionale Effekt wird durch die Wirkung der Grenzlinie 28 bewirkt. Die aufgetragenen magnetisch orientierbaren Partikel richten sich entsprechend dem Verlauf der Grenzlinie 28 aus, so dass an diesen Stellen die Partikel eine andere Orientierung haben als an der magnetischen Fläche 24 und an der nicht-magnetischen Fläche 25. Dies bedeutet, dass die Fläche 24 und die Fläche 25 ein gleiches optisches Aussehen auf dem Image bewirken und lediglich die Grenzlinie 28 eine dreidimensionale Kontur bewirkt, wobei das Druckerzeugnis an der Substratoberfläche keine Rauheiten zeigt und flächig einheitlich glatt ist.

[0087] In einer alternativen Ausgestaltung in Bezug auf Fig. 3 und Fig. 4 kann der magnetische Pol 21 unterhalb der Druckoberfläche 11 im Inneren der Druckvorrichtung 10 ausgebildet sein. Die Lage des magnetischen Volumens 20 kann von zusätzlich optionalen Beschichtungen der Druckvorrichtung 10 abhängen. Beispielsweise kann an dem magnetischen Bereich 24 eine Beschichtung angeordnet sein, um die Druckvorrichtung 10 mechanisch zu schützen.

[0088] Zur Verdeutlichung des genutzten technischen Effektes beim Bedrucken eines Druckerzeugnisses mit der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10 ist in Fig. 3 und Fig. 4 das magnetische Volumen 20 des Ausführungsbeispiels der Druckvorrichtung nach Fig. 1 dargestellt. An der Oberfläche des magnetischen Volumens 20 werden Randeffekte des magnetischen Bereiches 24 verwendet, um Konturen auf einem Druckerzeugnis zu drucken. Hierfür wird auf dem Druckerzeugnis Material aufgebracht, beispielsweise Lack mit magnetisch orientierbaren Partikeln, der sich besonders an den Randbereichen des magnetischen Bereiches 24 ausrichtet.

[0089] Wie in Fig. 4 schematisch dargestellt ist, werden die besonders starken Randeffekte des Verlaufes von magnetischen Feldlinien 26 verwendet, um magnetische Partikel oder Pigmente auf einem in unmittelbarer Nähe vorhandenen Druckerzeugnis auszurichten. Diese Ausrichtung der magnetischen Partikel oder Pigmente bewirkt einen visuellen dreidimensionalen Effekt auf dem Druckerzeugnis, ohne dass das Druckerzeugnis uneben oder rauh auf seiner bedruckten Oberfläche durch den Druckvorgang wird.

[0090] Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10 im Quer-

schnitt bei dem ein magnetisches Volumen 20 einen Teilbereich einer Druckoberfläche 11 bildet. Die Druckoberfläche 11 weist einen magnetischen Bereich 24 auf, der durch einen ersten Pol 21 des magnetischen Volumens 20 gebildet wird. Ferner weist der magnetische Bereich 24 einen zweiten magnetischen Pol 22 auf, der an den ersten magnetischen Pol angrenzt. Die Druckoberfläche 11 der Druckvorrichtung 10 weist einen nicht-magnetischen Bereich 25 auf, der beispielsweise durch ein Polymer gebildet ist. Hierbei grenzen der magnetische Bereich 24 und der nicht-magnetische Bereich 25 aneinander und bilden jeweils eine Grenzlinie 28. Die Grenzlinie 28 liegt unterhalb der Druckoberfläche 11 und wirkt durch eine Schutzschicht 13 hindurch auf die Druckoberfläche 11. Die Schutzschicht 13 kann beispielsweise zum mechanischen Schutz der Druckoberfläche 11 dienen. Ferner weist die Druckvorrichtung 10 eine Trägerschicht 12 auf. Die Trägerschicht 12 kann beispielsweise als Unterlage dienen und dazu verwendet werden, um mehrere Bereiche 24, 25 in ihrer Position zueinander zu fixieren. Die Grenzlinie 28 wird im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Druckvorrichtung 10 dazu verwendet, um eine optische Wirkung auf einem Druckerzeugnis zu bewirken, insbesondere um magnetisch orientierbare Partikel in einem Lack oder in einer Farbe magnetisch auszurichten. Die Trägerschicht 12 wie auch die Schutzschicht 13 sind jeweils optional vorhanden.

[0091] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 werden zwei Grenzlinien 28 gebildet, bewirkt durch einen ersten Übergang von dem magnetischen Bereich 24 zu dem nicht-magnetischen Bereich 25 und durch einen zweiten Übergang von dem nicht-magnetischen Bereich 25 zu einem zweiten magnetischen Bereich 24.

[0092] Fig. 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10, wobei die Druckvorrichtung 10 zwei nicht-magnetische Bereiche 25 aufweist, die durch einen magnetischen Bereich 24 voneinander getrennt werden. Die magnetischen Pole der beiden magnetischen Bereiche 24 sind gleichartig ausgerichtet. Dies bedeutet, dass im vorliegenden Ausführungsbeispiel beispielsweise die magnetischen Nordpole der Druckoberfläche 11 zugewandt sind und die magnetischen Südpole der Druckoberfläche 11 abgewandt sind. Hierbei weist die Druckvorrichtung der Fig. 6 eine optionale Trägerschicht 12 und eine optionale Schutzschicht 13 auf, wie auch in Fig. 5 gezeigt.

[0093] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 werden ebenfalls wie in Fig. 5 zwei Grenzlinien 28 gebildet. Bei Fig. 6 wird eine erste Grenzlinie 28 durch einen Übergang von dem ersten nicht-magnetischen Bereich 25 zu dem magnetischen Bereich 24 gebildet. Ferner wird in Fig. 6 eine zweite Grenzlinie 28 durch einen Übergang von dem magnetischen Bereich 24 zu dem zweiten nicht-magnetischen Bereich 25 gebildet. Hierbei weist die Druckvorrichtung 10 der Fig. 6 eine optionale Trägerschicht 12 und eine optionale Schutzschicht 13 auf.

[0094] Grundsätzlich kann mit den Ausführungsformen der Fig. 5 und Fig. 6 jeweils das gleiche Image

bzw. Druckbild erzeugt werden, da es auf den Verlauf der Grenzlinien 28 für das Image ankommt. Sind beispielsweise die ausgebildeten Grenzlinien 28 in der Schnittansicht der Fig. 5 und Fig. 6 jeweils Geraden, wie in Fig. 1 gezeigt, so können mit den Druckvorrichtungen 10 der Fig. 5 und Fig. 6 jeweils zwei Geraden als Kontur magnetische gedruckt werden. Dies ist möglich, wenn die beiden Ausführungsformen der Fig. 5 und Fig. 6 geometrisch gleichverlaufende Grenzlinien 28 haben, die jedoch auf unterschiedliche Weise durch die Anordnung der magnetischen und nicht-magnetischen Bereiche 24, 25 hervorgerufen wurden.

[0095] Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10 in Schnittansicht. Hierbei ist sowohl ein erster Bereich ein magnetischer Bereich 24 wie auch ein zweiter Bereich ein magnetischer Bereich 24. Ferner weist die Druckvorrichtung 10 einen dritten magnetischen Bereich 24 auf. Die magnetischen Bereiche 24 weisen jeweils magnetische Pole 21, 22 auf, wobei einer der Pole eines jedes Bereiches 24 der Druckoberfläche 11 zugewandt ist und einer der Pole eines jeden Bereiches 24 der Druckoberfläche 11 abgewandt ist. Ferner grenzen jeweils zwei der magnetischen Bereiche 24 aneinander und bilden jeweils eine Grenzlinie 28. Zwei benachbarte magnetische Bereiche 24 unterscheiden sich hierbei bezüglich ihrer Ausrichtung der magnetischen Pole 21, 22. So sind abwechselnd magnetischer Nordpol und magnetischer Südpol der Druckoberfläche 11 zugewandt. Eine untere Schicht 12 und eine obere Schicht 13 sind wie in den anderen Ausführungsbeispielen optional, da die Wirkung der Druckvorrichtung 10 durch diese Schichten 12, 13 nicht beeinflusst wird.

[0096] Ferner ist es möglich, dass im Rahmen der vorliegenden Erfindung die gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele kombiniert werden können. So ist es beispielsweise möglich, dass die Druckvorrichtung 10 gemäß Fig. 7 auch nicht-magnetische Bereiche 25 aufweist. Diese können beispielsweise zwischen den magnetischen Bereichen 24 liegen. Auf diese Weise können abwechselnd magnetische Bereiche 24 und nicht-magnetische Bereiche 25 aneinandergrenzen, wobei sich zusätzlich die Orientierung der magnetischen Pole 21, 22 in Bezug auf die Druckoberfläche 11 abwechselnd ändern.

[0097] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es auch gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel möglich, dass die Seitenflächen 27 der magnetischen Pole 21, 22 nicht im rechten Winkel oder nahezu im rechten Winkel in Bezug auf die Druckoberfläche 11 ausgerichtet sind, wobei beispielsweise in Fig. 1 der rechtwinklige oder nahezu rechtwinklige Fall dargestellt ist. Stattdessen können die Seitenflächen 27 geneigt in Bezug auf die Druckoberfläche 11 angeordnet sein. Auf diese Weise können sich magnetische Volumen 20 ähnlich wie in Fig. 3 ergeben, die jedoch in Seitenansicht bzw. Schnittansicht nach Fig. 4 eine Trapezform, eine Rautenform, eine Dreiecksform oder ähnliche Geometrien mit schrägen

Seitenbegrenzungen ausbilden. Es sind demnach geneigte Seitenflächen 27 möglich, die beliebige Winkel zueinander ausbilden können. Diese Formen haben Auswirkung auf das magnetische Drucken, da durch ihre Geometrie die magnetische Wirkung auf der Druckoberfläche 11 veränderbar ist.

[0098] Es können zwar durch die magnetische Wirkung des magnetischen Volumens 20 auch magnetische Effekte in dem nicht-magnetischen Bereich 25 auftreten, diese werden aber dem magnetischen Volumen bzw. dem magnetischen Bereich nahe der Druckoberfläche 11 der Druckvorrichtung 10 zugerechnet. Der nicht-magnetische Bereich 25 weist ein nicht-magnetisches Material auf, so dass sich mindestens eine Seitenfläche 27 zwischen dem magnetischen Volumen und dem nicht-magnetischen Volumen ausbildet. Die Seitenfläche 27 ist in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 senkrecht bzw. im rechten Winkel oder nahezu im rechten Winkel zur Druckoberfläche 11 angeordnet. An den geometrischen Orten, wo die Grenzfläche 27 den zweidimensionalen magnetischen Bereich 24 begrenzt, bildet sich eine Grenzlinie 28, die für ein "magnetisches Drucken" der vorliegenden Erfindung technisch genutzt wird.

[0099] Fig. 8 zeigt ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10 in perspektivischer Ansicht. Mit diesem Ausführungsbeispiel soll der Buchstabe "T" magnetisch gedruckt werden. Hierfür weist die Druckvorrichtung 10 ein magnetisches Volumen 20 auf, das der Form des Buchstaben "T" entspricht. An diese Formgebung des Buchstabens ist ein nicht-magnetisches Volumen angrenzend an seitliche Grenzflächen 27. Somit wird statt der quaderförmigen Form der Fig. 1 eine andere Ausgestaltung des magnetischen Volumens verwendet.

[0100] Fig. 9 zeigt ein Druckerzeugnis 30, das mit der Druckvorrichtung der Fig. 8 bedruckt wurde. Ebenso wie in Fig. 9 dargestellt sieht die Draufsicht der Druckvorrichtung 10 aus Fig. 8 aus. Hierzu wären die Bezugswerte 30, 31 und 32 der Fig. 9 durch die Bezugswerte 10, 11 und 28 zu ersetzen.

[0101] Zur Bereitstellung eines Druckerzeugnisses 30 nach Fig. 9 wurde ein Substrat 31 der Druckvorrichtung 10 zugeführt, so dass das Substrat 31 direkt oder durch eine Zwischenlage auf der Druckvorrichtung 10 mindestens kurzzeitig aufgelegt wird. Das Substrat 31 kann beispielsweise Papier, Karton, Folie aus Kunststoff oder Metall sein. Durch ein Auftragen einer Farbschicht oder Lackschicht mit magnetisch orientierbaren Partikeln während der Einwirkung der Druckvorrichtung 10 auf das Substrat 31 wird an der Grenzfläche zwischen dem magnetischen Bereich 24 und dem nicht-magnetischen Bereich 25 der Druckvorrichtung 10 eine Kontur 32 des Buchstaben "T" magnetisch gedruckt. Hierbei bewirken die magnetisch orientierbaren Partikel an den Grenzlinien 28 einen dreidimensionalen optischen Effekt, so dass die Kontur 32 des Buchstabens "T" dreidimensional von einem Betrachter wahrgenommen wird. Die bedruckte Oberfläche des Substrats 31 ist hierbei

glatt, ohne dass die magnetisch ausgerichteten Partikel haptisch wahrgenommen werden können. Auch ist die Größe der einzelnen magnetisch orientierbaren Partikel so gering, dass einzelne Partikel optisch nicht wahrnehmbar sind. Vielmehr ist eine Ansammlung von magnetisch orientierten Partikeln als dreidimensionaler optischer Effekt wahrnehmbar.

[0102] Es liegt im Rahmen der vorliegenden Erfindung, dass eine beliebige Anzahl von Buchstaben, Zahlen, Zeichen und geometrischer Formen mit einer einzigen Druckvorrichtung 10 magnetisch gedruckt werden, so dass die Druckvorrichtung 10 entsprechende Grenzlinien 28 aufweist, die diese Imagegestaltung widerspiegelt.

[0103] Fig. 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ausschnittes einer Druckmaschine 40, insbesondere einer Bogenoffsetdruckmaschine, die in einem Arbeitsabschnitt eine Druckschicht als Farbe 33 bzw. Lack 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln auf ein Substrat 31 aufbringt. Der dargestellte Abschnitt der Druckmaschine 40 kann auch als Druckwerk oder als Druckeinheit bezeichnet werden, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Form eines Flexodruckwerks, auch als Flexodruckeinheit bezeichnet, ausgebildet ist.

[0104] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 10 weist die Druckmaschine 40 bzw. das Flexodruckwerk eine Rasterwalze 41, einen Lackformzylinder 42 und einen Gegendruckzylinder 43 auf. Ferner weist die Druckmaschine 40 eine Farbzufuhreinrichtung 44 auf, die Farbe 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln bzw. Lack 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln bereitstellt. Die Farbe 33 bzw. der Lack 33 wird auf das Substrat 31, d.h. auf das Druckmedium 31 aufgetragen, um nach Auftragen der Farbe 33 des bzw. des Lacks 33 ein Druckerzeugnis bereitzustellen.

[0105] Die Richtungen der Walzen und Zylinder sind entsprechend in Fig. 10 mit Pfeilen eingezeichnet. Ferner zeigt ein horizontal verlaufender Pfeil die Förderrichtung des Substrats 31 an, das durch die Druckmaschine 40 über mehrere Druckstationen durchgeführt wird.

[0106] Hierbei führt die gezeigte Druckstation der Druckmaschine 40 in Fig. 10 beispielsweise eine Abschlussbearbeitung des Substrates 31 durch, indem als letzte Schicht die Farbe 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln bzw. der Lack 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln aufgetragen wird. Es kann sich hierbei beispielsweise um ein Flexolackierwerk einer Bogenoffsetmaschine handeln, mit dem ein Bedrucken des Substrates 31 durchgeführt wird.

[0107] Bei einem Druckvorgang stellt die Farbzufuhreinrichtung 44 bzw. ein Kammerrakel die Farbe 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln bzw. den Lack 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln zur Verfügung. Diese Farbe 33 bzw. der Lack 33 gelangt über die Rasterwalze 41 auf den Lackformzylinder 42, der die Farbe bzw. den Lack 33 als Schicht 34 dem Substrat 31 zuführt. Das Substrat 31 kann beispielsweise Papier, Karton oder Folie sein.

[0108] Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt aus einem Druckvorgang. In vorherigen Druckstationen der Druckmaschine 40 wurde beispielsweise das Substrat 31 bereits mit Farbe oder Lack bedruckt und in einem letzten Schritt des Druckvorgangs wird als letzte Schicht die Farbe 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln bzw. der Lack 33 mit magnetisch orientierbaren Partikeln aufgetragen. Beispielsweise wurde in den vorherigen Arbeitsschritten innerhalb der Druckmaschine 40 das Substrat 31 mit einem einheitlichen beliebigen Farbton bedruckt, so dass im Anschluss daran eine Kontur 32 bzw. ein Image 32 auf diesen Hintergrund magnetisch aufgedruckt werden kann.

[0109] Für ein magnetisches Drucken wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Fig. 10 eine erfindungsgemäße Druckvorrichtung 10 an dem Gegendruckzylinder 43 befestigt, so dass die Druckvorrichtung 10 mit der Drehgeschwindigkeit des Gegendruckzylinders 43 bewegt wird. Die Druckvorrichtung 10 ist hierbei als Folie ausgebildet und auf dem Gegendruckzylinder 43 aufgeklebt, insbesondere auf einem Teil des Umfangs des Gegendruckzylinders 43. Hierbei weist die Druckvorrichtung 10 eine Krümmung mit einem Krümmungsradius auf, wobei der Krümmungsradius der Druckvorrichtung 10 dem Radius des Gegendruckzylinders 43 entspricht. Ferner ist es auch möglich mehrere Druckvorrichtungen 10 innerhalb der Druckmaschine 40 zu verwenden, beispielsweise durch Befestigung von einer Vielzahl der erfindungsgemäßen Druckvorrichtungen 10. Auch ist es möglich, dass die erfindungsgemäße Druckvorrichtung 10 den gesamten Umfang des Gegendruckzylinders 43 bedeckt, so dass bei einer Rotation des Gegendruckzylinders 43 mehrere zugeführte Substrate 31 magnetisch bedruckt werden können.

[0110] In Fig. 11 und Fig. 12 wird schematisch jeweils ein zeitlicher Zustand der Druckmaschine 40 aus Fig. 10 zum magnetischen Bedrucken des Substrats 31 gezeigt. Fig. 10 zeigt einen zeitlichen Zustand der Druckmaschine 40, in dem das Substrat 31 dem Lackformzylinder 42 und dem Gegendruckzylinder 43 bereits zugeführt wurde. Das Substrat 31 befindet sich zwischen dem Lackdruckzylinder 42 und dem Gegendruckzylinder 43 und kommt in dieser Position mit der zugeführten Farbe 33 bzw. dem zugeführten Lack 33 auf dem Lackformzylinder 42 in Kontakt. Die Druckvorrichtung 10 wirkt beim Durchführen des Substrates 31 zwischen den beiden Zylindern 42, 43 auf das Substrat 31 ein. Das Substrat 31 weist eine Druckseite auf, die dem Lackdruckzylinder 42 zugewandt ist. Auf der Rückseite der Druckseite weist das Substrat 31 eine Einwirkseite auf, die dem Gegendruckzylinder 43 zugewandt ist. Dem Substrat 31 wird auf der Druckseite die Farbe 33 bzw. der Lack 33 zugeführt. Auf der Einwirkseite des Substrates 31 wirkt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung 10 auf das Substrat 31. Dies bedeutet, dass die Druckvorrichtung 10 nicht mit der Farbe 33 bzw. dem Lack 33 in Kontakt kommt, sondern lediglich magnetisch auf die Farbe 33 bzw. den Lack 33 mit magnetisch orientierbaren

Partikeln an der Druckseite des Substrates 31 wirkt. Folglich wirkt die Druckvorrichtung 10 durch das Substrat hindurch und entfaltet seine Wirkung auf der Druckseite des Substrates, wo die Farbe 33 bzw. der Lack 33 durch die Druckvorrichtung 10 beeinflusst wird, um magnetisch orientierbaren Partikel der Farbe 33 bzw. des Lacks 33 auszurichten, wobei die eine Ausrichtung an den Grenzlinien der Druckvorrichtung 10 oder annähernd im Bereich der Grenzlinien 28 erfolgt. Der Verlauf der Grenzlinie 28 braucht hierbei nicht auf der Druckoberfläche 11 der Druckvorrichtung 10 liegen, da eine Grenzlinie 28 auch unterhalb der Druckoberfläche 11 eine magnetische Wirkung entfaltet. Insgesamt wird beim Einwirken der Druckoberfläche 11 der Druckvorrichtung 10 auf das Substrat 31 das gewünschte Image mit einer Kontur auf dem Substrat 31 erzeugt. Hierzu wird vorteilhafterweise die Kontur durch Datenvorgaben bei der Herstellung der Druckvorrichtung 10 vorgegeben, um eine Druckvorrichtung maschinell oder zumindest teilweise maschinell herstellen zu können. Somit kann eine Druckvorrichtung 10 mehrfach für ein und dieselbe Kontur verwendet werden.

[0111] Fig. 11 und Fig. 12 zeigen schematisch jeweils einen zeitlichen Zustand der Druckmaschine 40 mit einem zu bedruckenden Substrat (Fig. 11) bzw. mit einem bedruckten Substrat 31 (Fig. 12) als Druckerzeugnis 30 nach einem Druckvorgang. Das Druckerzeugnis 30 weist nach dem Druckvorgang eine Druckkontur bzw. ein Image auf, was durch orientierte Partikel 35 der aufgetragenen Farbe 33 bzw. des Lacks 33 hervorgerufen wurde. Diese ausgerichteten Partikel 35 bewirken einen optischen dreidimensionalen Effekt, der visuell von einem Betrachter wahrgenommen werden kann.

[0112] Alternativ zu der in den Fig. 10 bis 12 schematisch dargestellten Teil einer Druckmaschine 40 mit einer Flexodruckeinheit können auch andere Typen von Druckmaschinen zum Einsatz kommen, um die erfindungsgemäße Technik zu verwenden. Beispielsweise kann im Tiefdruckverfahren die erfindungsgemäße Druckvorrichtung auf einem Presseur befestigt sein. Ferner kann bei Rotationsdruckverfahren die erfindungsgemäße Druckvorrichtung auf einer Umlenkwalze befestigt sein.

45 Bezugszeichenliste

[0113]

- 10 Druckvorrichtung
- 11 Druckoberfläche
- 12 Trägerschicht
- 13 Schutzschicht
- 20 magnetisches Volumen
- 21 erster magnetischer Pol
- 22 zweiter magnetischer Pol
- 23 Grenzlinie zwischen magnetischen Polen
- 24 magnetischer Bereich
- 25 nicht-magnetischer Bereich

- 26 magnetische Feldlinie
- 27 Grenzfläche zwischen einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich
- 28 Grenzlinie zwischen einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich
- 29 nicht-magnetisches Volumen
- 30 Druckerzeugnis
- 31 Druckmedium bzw. Substrat
- 32 Kontur bzw. Druckkontur mit dreidimensionalem Effekt
- 33 Farbe mit magnetisch orientierbaren Partikeln
- 34 Schicht, wie beispielsweise ein Lackfilm oder ein Farbfilm
- 35 magnetische orientierte Partikel bzw. magnetisch ausgerichtete Partikel
- 40 Druckmaschine, insbesondere als Ausführungsbeispiel mit einer Flexodruckeinheit
- 41 Rasterwalze
- 42 Lackformzylinder
- 43 Gegendruckzylinder
- 44 Farbzufuhreinrichtung

Patentansprüche

- 1. Druckvorrichtung (10) aufweisend
 - eine Druckoberfläche (11) mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, wobei der erste Bereich und der zweite Bereich zumindest teilweise aneinander angrenzen und mindestens eine Grenzlinie (28) bilden,
 - wobei der erste Bereich ein erster magnetischer Bereich (24) ist und Teil eines ersten magnetischen Volumens (20) ist, wobei das magnetische Volumen (20) einen ersten magnetischen Pol (21) und einen zweiten magnetischen Pol (22) aufweist, wobei der erste magnetische Pol (21) der Druckoberfläche (11) zugewandt ist und der zweite magnetische Pol (22) der Druckoberfläche (11) abgewandt ist, und wobei mit der Grenzlinie (28) eine Kontur (32) auf einem zu bedruckenden Substrat (31) hervorruft, wobei die Druckvorrichtung (10) eine Dicke von weniger als einem Millimeter aufweist, wobei die Druckvorrichtung (10) biegsam ist und wobei die Druckoberfläche (11) kompressibel ist und wobei die Druckvorrichtung (10) im bestimmungsgemäßen Gebrauch an einer Gegendruckvorrichtung einer Druckmaschine (40) angeordnet werden kann.
- 2. Druckvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei der zweite Bereich ein nicht-magnetischer Bereich (25) ist.
- 3. Druckvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Druckvorrichtung (10) ein Image mit komplexen Strukturen aufweist.

- 4. Druckvorrichtung (10) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Druckvorrichtung (10) eine Vielzahl von magnetischen Bereichen (24) aufweist, wobei mindestens zwei magnetische Bereiche (24) gleichartig bezüglich ihrer magnetischen Pole (21, 22) ausgerichtet sind.
- 5. Druckvorrichtung (10) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei mindestens einer der Bereiche durch ein Polymer gebildet ist.
- 6. Druckvorrichtung (10) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Druckoberfläche (11) im bestimmungsgemäßen Gebrauch eine Krümmung aufweist.
- 7. Druckvorrichtung (10) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Druckvorrichtung (10) eine Beschichtung (16) aufweist.
- 8. Verfahren zum Herstellen einer Druckvorrichtung (10) aufweisend Bereitstellen einer Druckoberfläche (11) mit einem ersten Bereich und einem zweiten Bereich, und

Anordnen des ersten Bereiches und des zweiten Bereiches derart, dass der erste Bereich und der zweite Bereich (25) aneinander grenzen und eine Grenzlinie (28) bilden, wobei der erste Bereich Teil eines magnetischen Volumens (20) ist und das magnetische Volumen (20) einen ersten magnetischen Pol (21) und einen zweiten magnetischen Pol (22) aufweist, wobei der erste magnetische Pol (21) der Druckoberfläche (11) zugewandt ist und der zweite magnetische Pol (22) der Druckoberfläche (11) abgewandt ist, wobei mit der Grenzlinie (28) eine Kontur (32) auf einem zu bedruckenden Substrat (31) hervorruft, wobei die Druckvorrichtung (10) eine Dicke von weniger als einem Millimeter aufweist und biegsam ist und wobei die Druckoberfläche (11) kompressibel ist und wobei die Druckvorrichtung (10) im bestimmungsgemäßen Gebrauch an einer Gegendruckvorrichtung einer Druckmaschine (40) angeordnet werden kann.

- 9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei mindestens ein magnetischer Bereich (24) durch Gießen eines magnetischen Materials, Ausschneiden eines magnetischen Materials, durch Stanzen, durch Drucken, insbesondere dreidimensionales Drucken, und/oder durch Verwenden einer magnetischen Paste bereitgestellt wird.
- 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, wobei eine erste Formgebung des ersten Bereiches und eine zweite Formgebung des zweiten Bereiches

durch Vorgabe einer Datenstruktur bereitgestellt werden.

11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10, aufweisend Bereitstellen einer Rohmagnetfolie, auf die in einem Bearbeitungsvorgang ein Image auf die Rohmagnetfolie übertragen wird, wobei bei dem Bearbeitungsvorgang der Rohmagnetfolie Kanten entstehen, an denen sich magnetische Feldlinien ausbilden,

Vergießen der Rohmagnetfolie mit einem nicht-magnetischem Polymer und
Herstellen einer einheitlichen Dicke der Druckvorrichtung (10).

12. Verfahren nach Anspruch 11, ferner aufweisend Erstellen einer Datenstruktur, die das Image für die Druckvorrichtung (10) vorgibt.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, ferner aufweisend Übertragen des Images auf die Rohmagnetfolie mit einer Datenverarbeitungsanlage.

14. Verwendung einer Druckvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum magnetischen Drucken unter Verwendung einer Schicht (34) mit magnetisch orientierbaren Partikeln, die auf einer Substratoberfläche eines Substrats (31) auftragbar ist und wobei die Druckvorrichtung (10) auf die Substratoberfläche wirkt, indem die Druckvorrichtung (10) durch das zu bedruckende Substrat (31) hindurch wirkt.

15. Verwendung einer Druckvorrichtung (10) nach Anspruch 14, wobei die Druckvorrichtung (10) auf einer Walze (43) einer Druckmaschine (40) befestigt ist und bei einem Druckvorgang das Substrat (31) mit seiner Substratrückseite die Druckvorrichtung (10) flächig kontaktiert, und wobei auf der Substratoberfläche als Vorderseite des Substrats (31) magnetisch orientierbare Partikel (35) ausgerichtet werden.

Claims

1. Printing device (10) comprising

a printing surface (11) having a first region and a second region, wherein the first region and the second region are at least partially adjacent to each other and form at least one boundary line (28),
wherein the first region is a first magnetic region (24) and is part of a first magnetic volume (20), wherein the magnetic volume (20) comprises a first magnetic pole (21) and a second magnetic pole (22), wherein the first magnetic pole (21)

faces the printing surface (11) and the second magnetic pole (22) faces away from the printing surface (11), and wherein the boundary line (28) can be used to produce a contour (32) on a substrate (31) to be printed,
wherein the printing device (10) comprises a thickness of less than one millimeter,
wherein the printing device (10) is flexible and wherein the printing surface (11) is compressible and wherein the printing device (10) can be arranged on a counter-pressure device of a printing machine (40) in the intended use.

2. Printing device (10) according to claim 1, wherein the second region is a non-magnetic region (25).

3. Printing device (10) according to claim 1 or claim 2, wherein the printing device (10) comprises an image with complex structures.

4. Printing device (10) according to at least one of claims 1 to 3, wherein the printing device (10) comprises a plurality of magnetic regions (24), wherein at least two magnetic regions (24) are aligned in the same way with respect to their magnetic poles (21, 22).

5. Printing device (10) according to at least one of claims 1 to 4, wherein at least one of the regions is formed by a polymer.

6. Printing device (10) according to at least one of claims 1 to 5, wherein the printing surface (11) comprises a curvature in the intended use.

7. Printing device (10) according to at least one of claims 1 to 6, wherein the printing device (10) comprises a coating (16).

8. Method of manufacturing a printing device (10) comprising

providing a printing surface (11) having a first region and a second region, and
arranging the first region and the second region such that the first region and the second region (25) are adjacent to each other and form a boundary line (28),

wherein the first region is part of a magnetic volume (20) and the magnetic volume (20) comprises a first magnetic pole (21) and a second magnetic pole (22), wherein the first magnetic pole (21) faces the printing surface (11) and the second magnetic pole (22) faces away from the printing surface (11), wherein a contour (32) can be produced using the boundary line (28) on a substrate (31) to be printed, wherein the printing device (10) comprises a thickness of less than

one millimeter and is flexible and wherein the printing surface (11) is compressible and wherein the printing device (10) can be arranged on a counter-pressure device of a printing machine (40) in the intended use.

9. Method according to claim 8, wherein at least one magnetic region (24) is provided by casting a magnetic material, cutting out a magnetic material, by punching, by printing, in particular three-dimensional printing, and/or by using a magnetic paste. 10
10. Method according to claim 8 or claim 9, wherein a first shaping of the first region and a second shaping of the second region are provided by specifying a data structure. 15
11. Method according to at least one of claims 8 to 10, comprising 20

providing a raw magnetic foil to which an image is transferred to the raw magnetic foil in a processing operation, wherein edges are formed during the processing operation of the raw magnetic foil at which magnetic field lines are formed, 25

casting the raw magnetic foil with a non-magnetic polymer and

manufacturing a uniform thickness of the printing device (10). 30
12. Method according to claim 11, further comprising creating a data structure which specifies the image for the printing device (10). 35
13. Method according to claim 11 or claim 12, further comprising transferring the image onto the raw magnetic foil with a data processing system. 40
14. Use of a printing device (10) according to any one of claims 1 to 7 for magnetic printing using a layer (34) with magnetically orientable particles which can be applied to a substrate surface of a substrate (31) and wherein the printing device (10) acts on the substrate surface by the printing device (10) acting through the substrate (31) to be printed. 45
15. Use of a printing device (10) according to claim 14, wherein the printing device (10) is fastened on a roller (43) of a printing machine (40) and during a printing process the substrate (31) contacts the printing device (10) with its substrate rear side in an area-like manner, and wherein magnetically orientable particles (35) are aligned on the substrate surface as front side of the substrate (31). 50

Revendications

1. Dispositif d'impression (10) présentant

une surface d'impression (11) comprenant une première zone et une deuxième zone, dans lequel la première zone et la deuxième zone sont au moins en partie adjacentes l'une à l'autre et forment au moins une ligne de délimitation (28), dans lequel la première zone est une première zone magnétique (24) et fait partie d'un premier volume magnétique (20), dans lequel le volume magnétique (20) présente un premier pôle magnétique (21) et un deuxième pôle magnétique (22), dans lequel le premier pôle magnétique (21) est dirigé vers la surface d'impression (11) et le deuxième pôle magnétique (22) est opposé à la surface d'impression (11), et dans lequel la ligne de délimitation (28) peut être utilisée pour créer un contour (32) sur un substrat (31) à imprimer, dans lequel le dispositif d'impression (10) présente une épaisseur inférieure à un millimètre, dans lequel le dispositif d'impression (10) est flexible, et dans lequel la surface d'impression (11) est compressible et dans lequel le dispositif d'impression (10) peut être disposé sur un dispositif de contre-pression d'une machine d'impression (40) dans une utilisation prévue.

2. Dispositif d'impression (10) selon la revendication 1, dans lequel la deuxième zone est une zone non magnétique (25).

3. Dispositif d'impression (10) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le dispositif d'impression (10) présente une image avec des structures complexes.

4. Dispositif d'impression (10) selon l'une au moins des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif d'impression (10) présente une pluralité de zones magnétiques (24), dans lequel au moins deux zones magnétiques (24) sont orientées de manière similaire par rapport à leurs pôles magnétiques (21, 22).

5. Dispositif d'impression (10) selon l'une au moins des revendications 1 à 4, dans lequel au moins une des zones est formée par un polymère.

6. Dispositif d'impression (10) selon l'une au moins des revendications 1 à 5, dans lequel la surface d'impression (11) présente une courbure dans l'utilisation prévue.

7. Dispositif d'impression (10) selon l'une au moins des revendications 1 à 6, dans lequel le dispositif d'im-

pression (10) présente un revêtement (16).

8. Procédé pour fabriquer un dispositif d'impression (10) présentant fournir une surface d'impression (11) comprenant une première zone et une deuxième zone, et

disposer la première zone et la deuxième zone de telle manière que la première zone et la deuxième zone (25) soient adjacentes l'une à l'autre et forment une ligne de délimitation (28), dans lequel la première zone fait partie d'un volume magnétique (20) et le volume magnétique (20) présente un premier pôle magnétique (21) et un deuxième pôle magnétique (22), dans lequel le premier pôle magnétique (21) est dirigé vers la surface d'impression (11) et le deuxième pôle magnétique (22) est opposé à la surface d'impression (11), dans lequel la ligne de délimitation (28) peut être utilisée pour créer un contour (32) sur un substrat (31) à imprimer, dans lequel le dispositif d'impression (10) présente une épaisseur inférieure à un millimètre et est flexible, et dans lequel la surface d'impression (11) est compressible, et dans lequel le dispositif d'impression (10) peut être disposé, dans l'utilisation prévue, sur un dispositif de contre-impression d'une machine d'impression (40).

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel au moins une zone magnétique (24) est fournie par moulage d'un matériau magnétique, par découpe d'un matériau magnétique, par estampage, par impression, en particulier par impression tridimensionnelle, et/ou par utilisation d'une pâte magnétique.

10. Procédé selon la revendication 8 ou la revendication 9, dans lequel une première mise en forme de la première zone et une deuxième mise en forme de la deuxième zone sont fournies par spécification d'une structure de données.

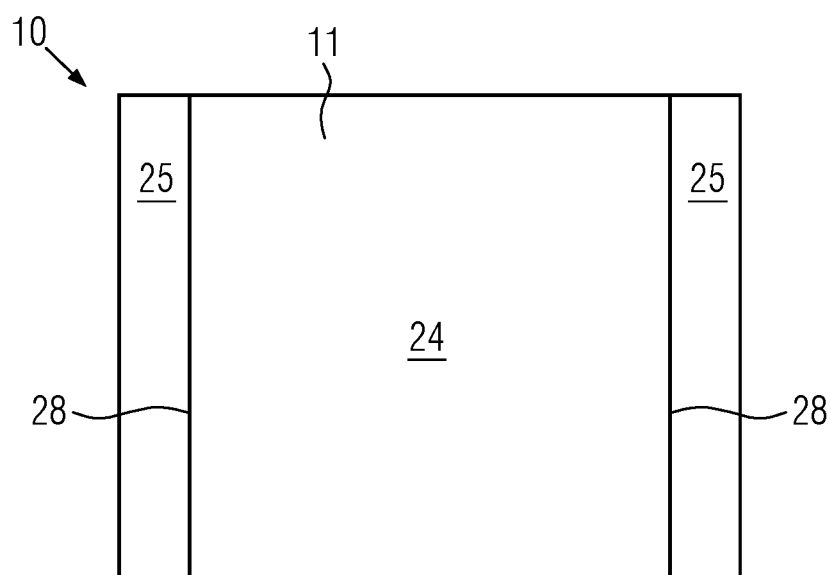
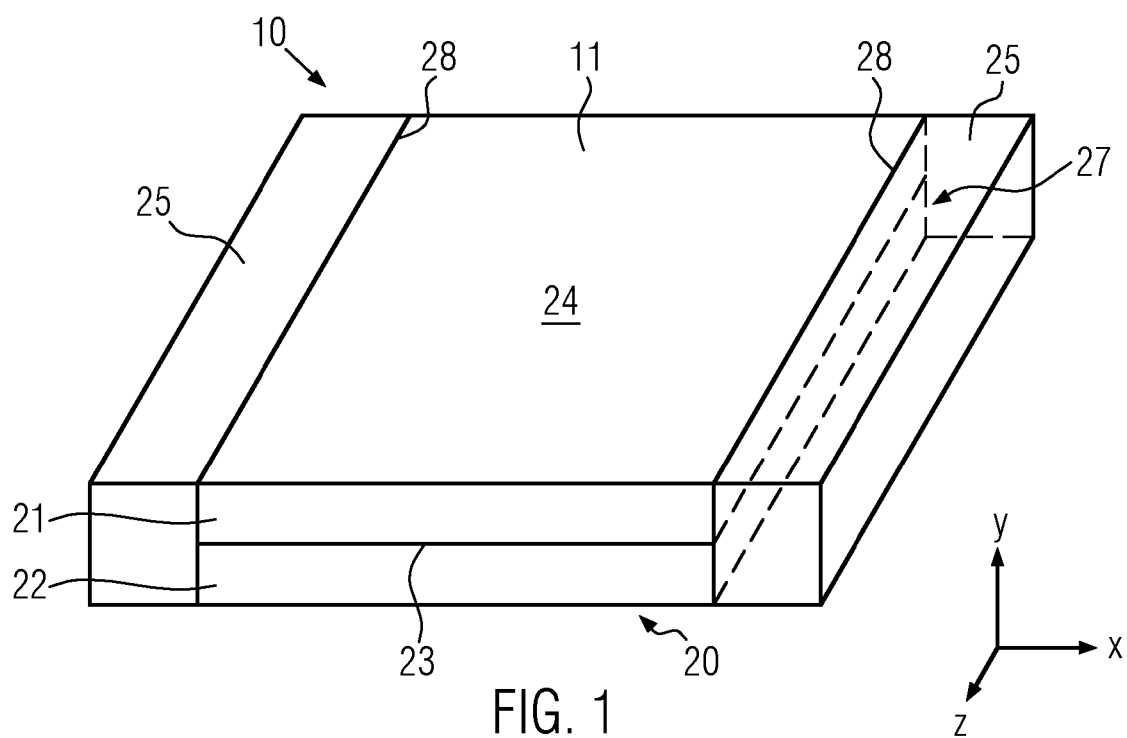
11. Procédé selon l'une au moins des revendications 8 à 10, présentant fournir un film magnétique brut sur lequel une image est transférée sur le film magnétique brut dans un processus d'usinage, dans lequel le processus d'usinage du film magnétique brut permet de créer des bords sur lesquels se forment des lignes de champ magnétique, couler le film magnétique brut avec un polymère non magnétique et fabriquer une épaisseur uniforme du dispositif d'impression (10).

12. Procédé selon la revendication 11, présentant en outre de créer une structure de données qui spécifie l'image pour le dispositif d'impression (10).

13. Procédé selon la revendication 11 ou la revendication 12, présentant en outre de transférer l'image sur le film magnétique brut avec une installation de traitement de données.

14. Utilisation d'un dispositif d'impression (10) selon l'une des revendications 1 à 7 pour l'impression magnétique en utilisant une couche (34) comprenant des particules orientables magnétiquement qui peut être appliquée sur une surface de substrat d'un substrat (31), et dans laquelle le dispositif d'impression (10) agit sur la surface de substrat en ce que le dispositif d'impression (10) agit à travers le substrat (31) à imprimer.

15. Utilisation d'un dispositif d'impression (10) selon la revendication 14, dans laquelle le dispositif d'impression (10) est fixé sur un rouleau (43) d'une machine d'impression (40) et, lors d'un processus d'impression, le substrat (31) entre en contact avec sa face arrière de substrat avec le dispositif d'impression (10) de manière plane, et dans laquelle des particules orientables magnétiquement (35) sont alignées sur la surface du substrat en tant que face avant du substrat (31).



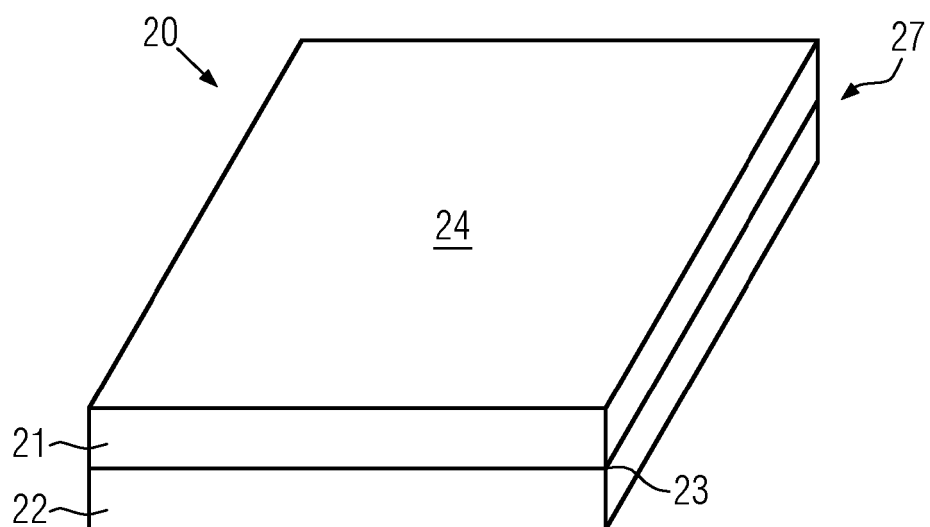


FIG. 3

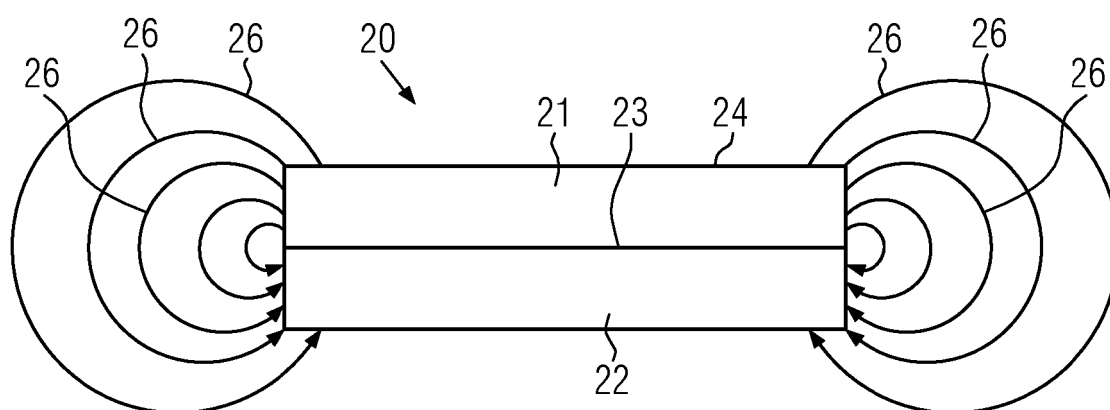


FIG. 4

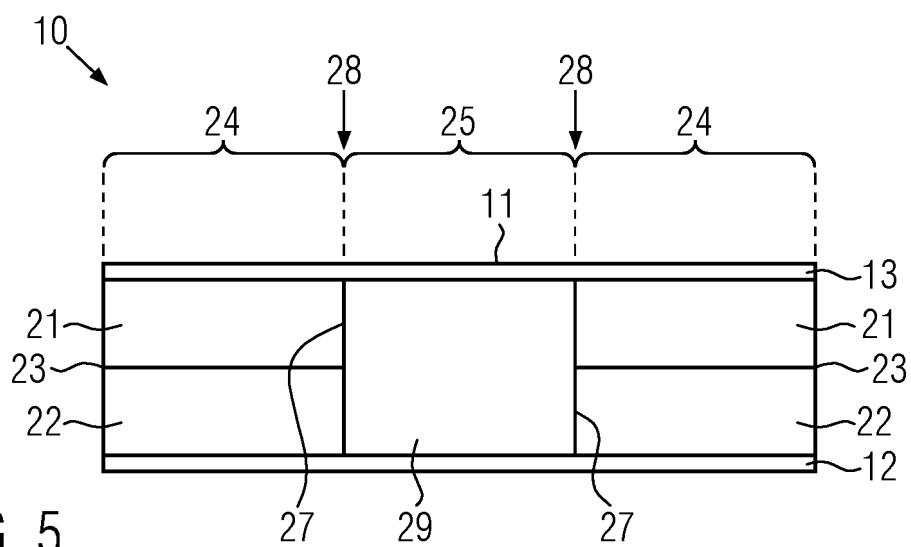


FIG. 5

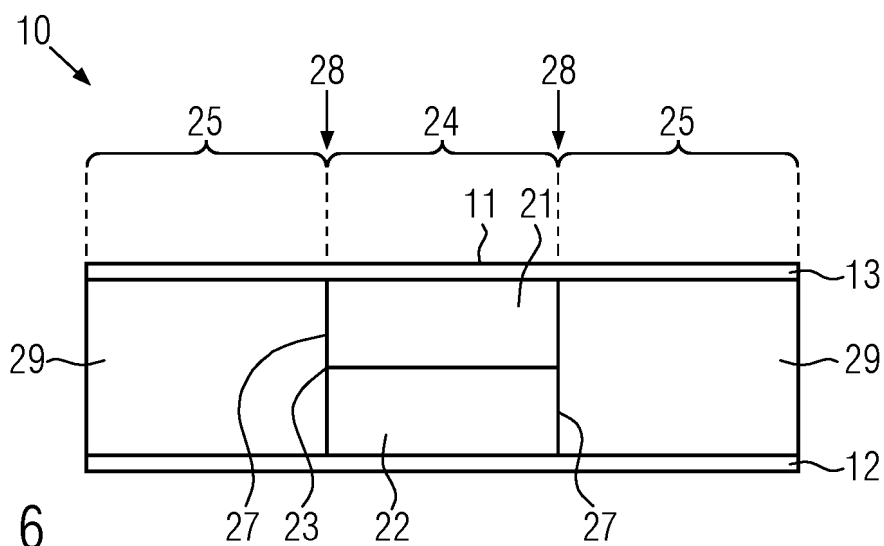


FIG. 6

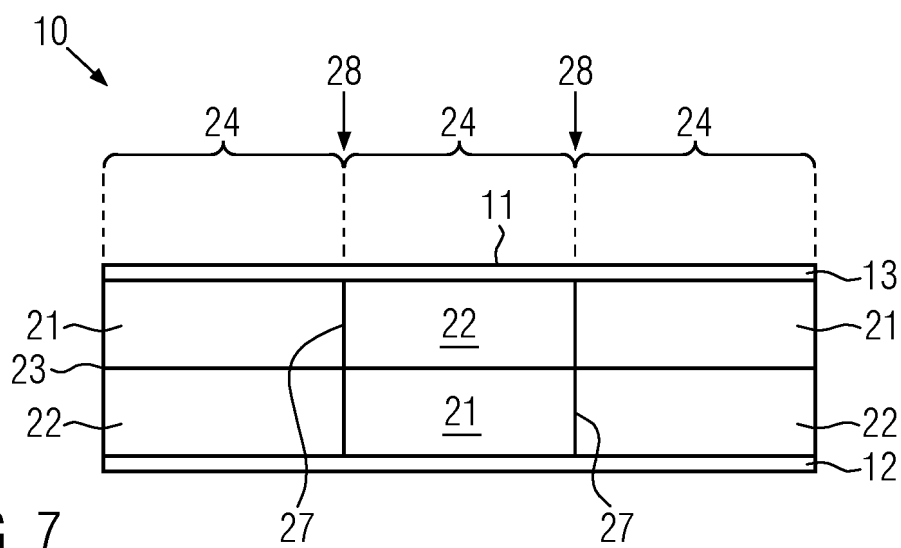


FIG. 7

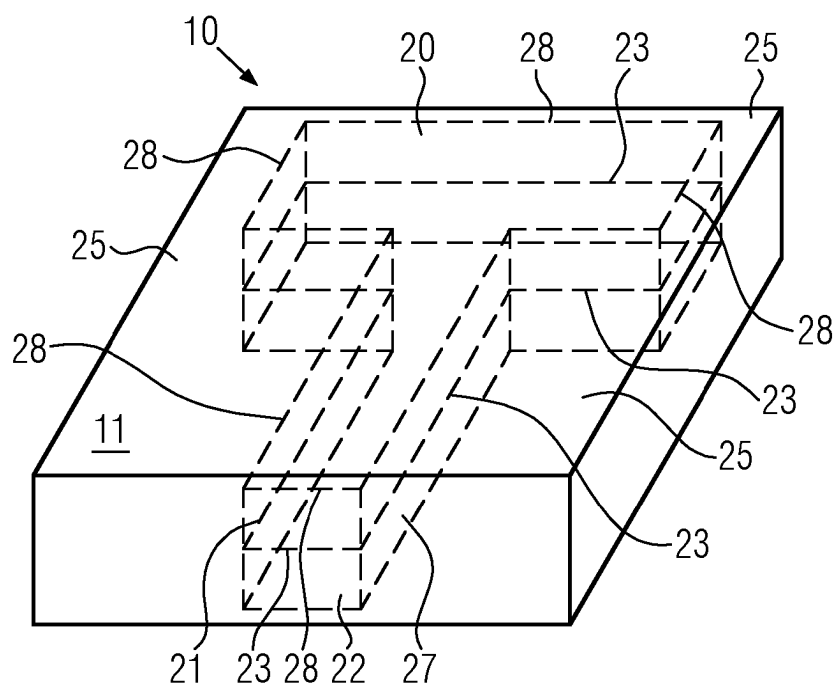


FIG. 8

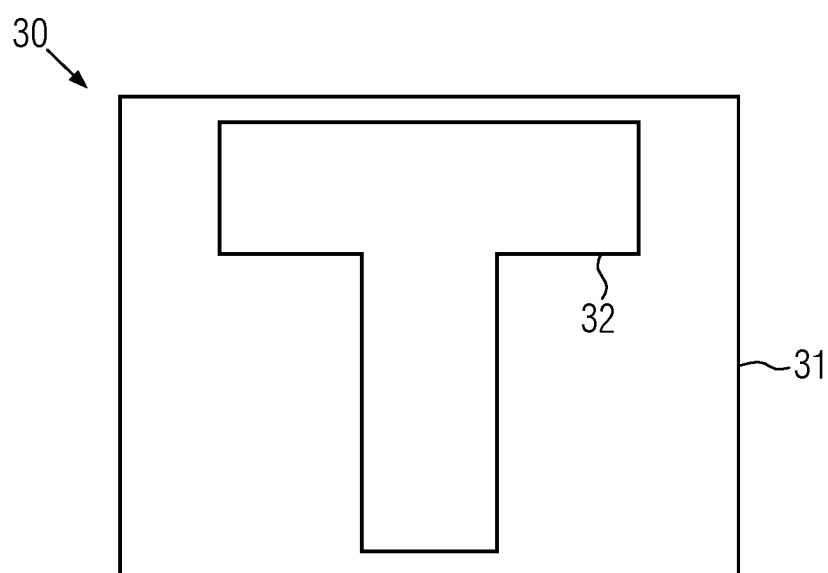


FIG. 9

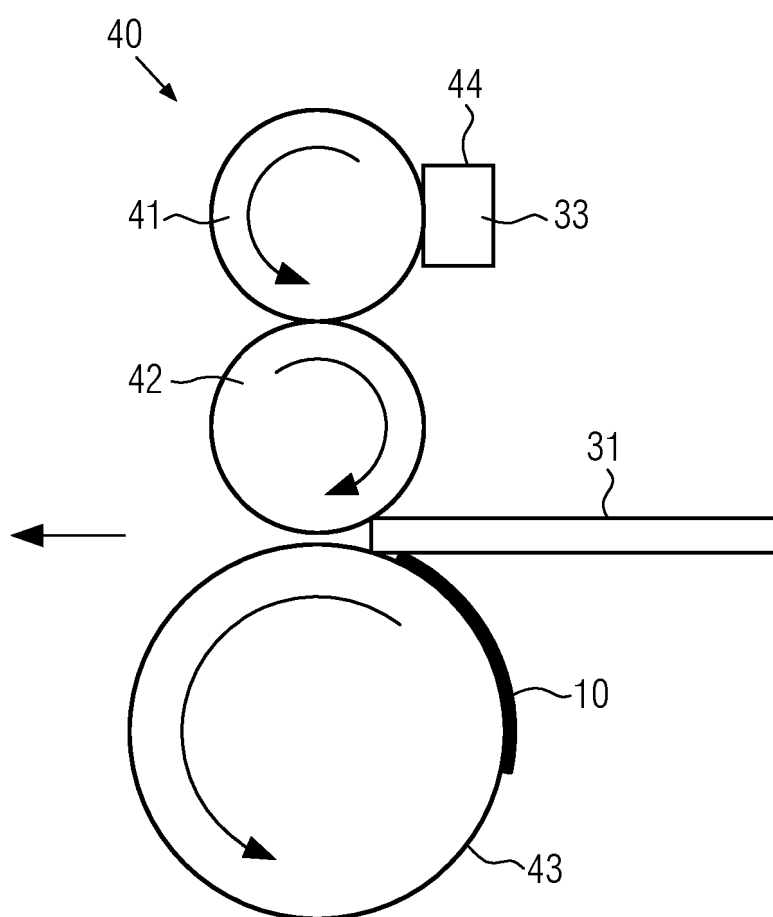


FIG. 10

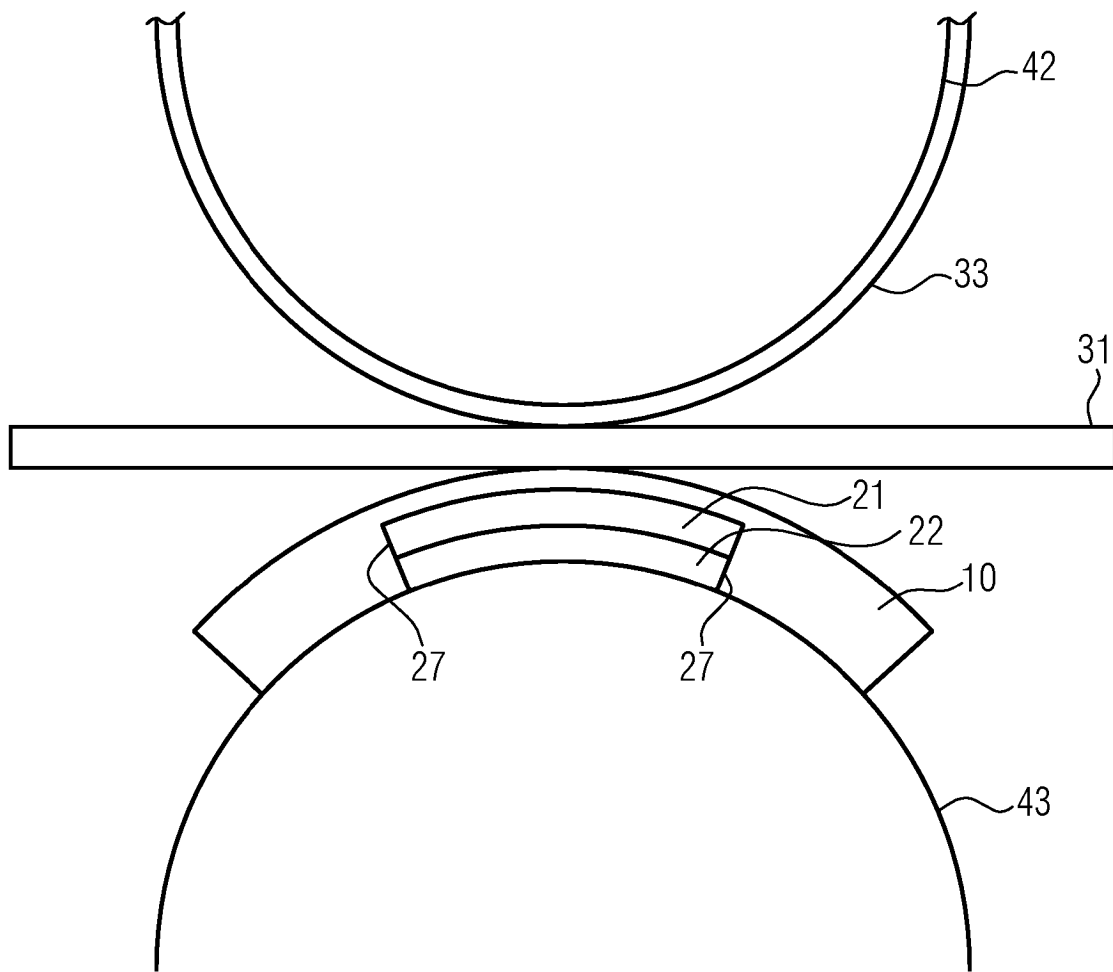


FIG. 11

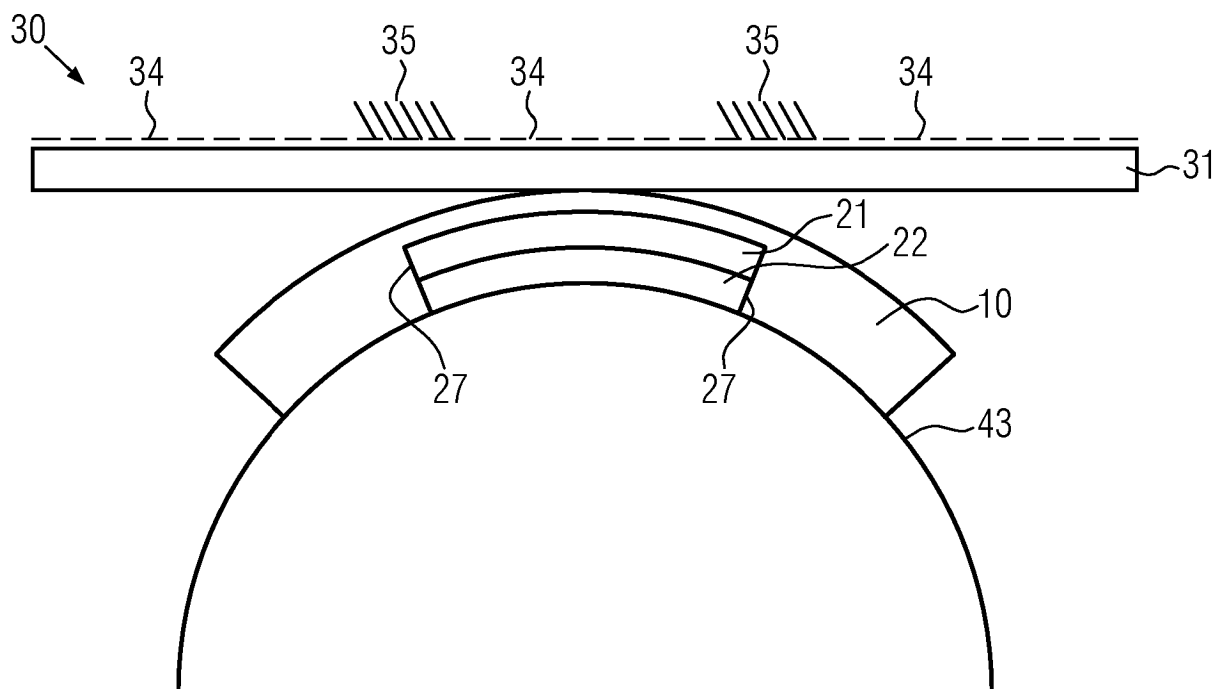


FIG. 12

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 0710508 A1 [0002]
- US 5630877 A [0003]
- EP 1787728 A [0003]
- US 20071722611 A [0003]
- US 4078031 A [0003]