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

(11) **EP 2 011 644 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
B41F 13/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08011303.8**

(22) Anmeldetag: **21.06.2008**

(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: **04.07.2007 DE 102007031012**

(71) Anmelder: **manroland AG**
63012 Offenbach (DE)

(72) Erfinder:
- **Behmel, Johannes**
  08529 Plauen (DE)
- **Patzelt, Stephan**
  08525 Plauen (DE)
- **Schmalfuß, Silvio**
  07958 Hohenleuben (DE)

(74) Vertreter: **Ulrich, Thomas**
manroland AG
Intellectual Property (IP)
86219 Augsburg (DE)

(54) **Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine und Rotationsdruckmaschine mit einer solchen Funktionseinheit**

(57) Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine und Rotationsdruckmaschine mit einer solchen Funktionseinheit, wobei die Funktionseinheit eine Montageeinheit (200) aufweist zum Aufnehmen von wenigstens einem Bauelement der Funktionseinheit, wobei die Montageeinheit (200) wenigstens einen Montageabschnitt (210), wenigstens eine Montageöffnung (230), die in dem Montageabschnitt (210) ausgebildet ist und in der das wenigstens eine Bauelement aufgenommen ist, und einen Tragabschnitt (220) aufweist, auf dem eine Gewichtslast abstützbar ist. In dem Montageabschnitt (210), zwischen dem Tragabschnitt (220) und der wenigstens einen Montageöffnung (230) ist eine bauelementfreie Öffnung (240;240a;260a;240b) vorgesehen, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung der Montageöffnung (230) ist. Damit werden auf kostengünstige Weise durch Gewichtsbelastung induzierte Vorspannungen an einem Lagerungselement für das Bauelement reduziert bzw. vermieden.

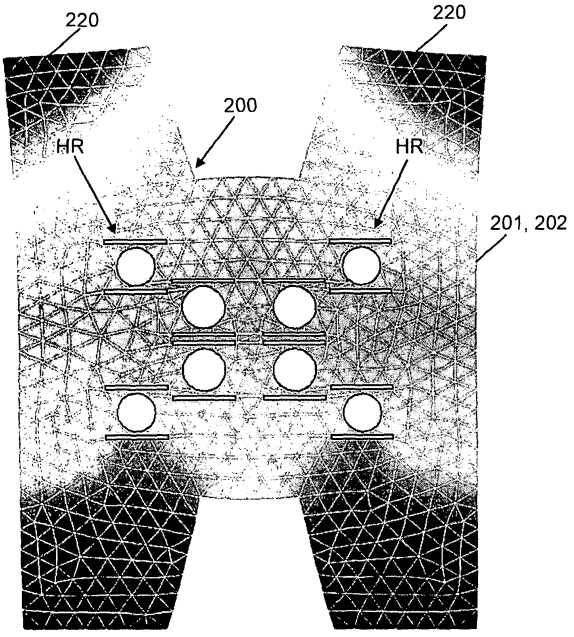

Fig.2B

EP 2 011 644 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rotationsdruckmaschine, und insbesondere eine Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine sowie eine mit einer solchen Funktionseinheit ausgerüstete Rotationsdruckmaschine, wobei durch konstante und definierte Montagebedingungen in der Funktionseinheit verbesserte Betriebsbedingungen und somit eine erhöhte Lebensdauer der Funktionseinheit erzielt werden.

[0002] Auf dem Gebiet des Rotationsdruckmaschinenbaus, insbesondere des Rollenrotationsdruckmaschinenbaus, ist es üblich aus technologischen Gründen bzw. aus Gründen der optimalen Platzausnutzung, Komponenten bzw. Funktionseinheiten einer Rotationsdruckmaschine, wie beispielsweise Druckeinheiten oder Falzapparate, übereinander zu stapeln bzw. gestockt anzuordnen.

[0003] Beispiele für eine solche gestockte Anordnung der Funktionseinheiten der Rotationsdruckmaschine (im Folgenden einfach Druckmaschine) sind die von der MAN Roland Druckmaschinen AG hergestellten Druckmaschinen "REGIOMAN" und "GEOMAN". Bei diesen Druckmaschinen sind jeweils zwei 8-Zylinder-Druckeinheiten bzw. H-Druckeinheiten (Gummi-Gummi) zu einem Druckturm aufeinander gestapelt, wodurch beispielsweise ein sogenannter 4/4-farbiger Druck (das Aufbringen von vier Farben auf jede Seite einer zu bedruckenden Papierbahn) mit kurzen Bahnwegen realisierbar ist.

[0004] Durch diese gestockte Anordnung der Funktionseinheiten (wie z.B. Druckeinheiten) ist es bedingt, dass die jeweils unteren Funktionseinheiten die Gewichtslast der darauf angeordneten, oberen Funktionseinheiten tragen bzw. aufnehmen müssen. Dies kann dazu führen, dass sich in den Funktionseinheiten hergestellte Montageöffnungen, wie beispielsweise bei Druckeinheiten die Bohrungen zum Aufnehmen der Zylinderlager, verformen und dadurch das darin montierte Lagerungselement, wie beispielsweise ein Kugellager und/oder ein Rollenlager, eine radiale Vorspannung erhält. Die radiale Vorspannung des Lagerungselementes kann zu einer Überlastung und sogar zum vorzeitigen Ausfall dessen führen.

[0005] Dadurch, dass in jüngster Zeit der Entwicklungstrend bei Druckmaschinen dahin geht, immer mehr Druckstellen in eine Druckeinheit zu integrieren, wodurch die Druckeinheiten ein höheres Gewicht bekommen, wird das oben genannte Verformungsproblem zusätzlich verstärkt.

[0006] Um diesem Problem zu begegnen, ist es derzeit bei einigen Druckmaschinenherstellern üblich, die Montageöffnungen (wie die Zylinderlagerbohrungen in den Druckeinheiten) erst nach erfolgtem Übereinanderstapeln der betreffenden Funktionseinheiten in diese einzubringen.

[0007] Dadurch erhält man zwar eine gewissermaßen verformungsfreie Montageöffnung, aber der Herstellungs- und Montageaufwand für die Druckmaschine erhöht sich drastisch.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine und eine Rotationsdruckmaschine mit einer solchen Funktionseinheit bereitzustellen, wobei bei der Funktionseinheit auf kostengünstige Weise durch Gewichtsbelastung induzierte Vorspannungen an Lagerungselementen für deren Bauelemente reduziert bzw. vermieden werden.

[0009] Dies wird mit einer Funktionseinheit und einer Rotationsdruckmaschine gemäß Anspruch 1 bzw. gemäß Anspruch 20 erreicht. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0010] Gemäß der Erfindung weist eine Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine eine Montageeinheit auf zum Aufnehmen von wenigstens einem Bauelement der Funktionseinheit. Die Montageeinheit weist wenigstens einen Montageabschnitt mit einer vorbestimmten Dicke, wenigstens eine Montageöffnung, die in dem Montageabschnitt ausgebildet ist und in der das wenigstens eine Bauelement über ein Lagerungselement aufgenommen ist, und einen Tragabschnitt auf, auf dem eine Gewichtslast abstützbar ist. In dem Montageabschnitt, zwischen dem Tragabschnitt und der wenigstens einen Montageöffnung ist eine erste bauelementfreie Öffnung vorgesehen, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung der Montageöffnung ist.

[0011] Erfindungsgemäß wurde mittels einer rechnergestützten Finite-Elemente-Analyse (FE-Analyse) erkannt, dass durch das gezielte Vorsehen einer bauelementfreien Öffnung bzw. Entlastungsöffnung in dem Montageabschnitt durch die Gewichtslast induzierte Kräfte, die zu einer Verformung der Montageöffnung führen können, auf benachbarte Abschnitte der Montageeinheit abgeleitet werden können.

[0012] Damit werden Verformungen der Montageöffnung wesentlich reduziert bzw. vermieden, wodurch konstante und definierte Einbau- und Betriebsbedingungen für das Lagerungselement des Bauelements geschaffen sind. Mit anderen Worten werden dem Lagerungselement keine bzw. nur geringe radiale Vorspannungen beaufschlagt, so dass ein sicherer Betrieb bzw. die volle Lebensdauer des Lagerungselementes erzielt werden.

[0013] Folglich ist es mit der erfindungsgemäßen Gestaltung der Montageeinheit möglich, die Montageöffnungen schon bei der Fertigung der einzelnen Funktionseinheit einzubringen. Mit anderen Worten kann erfindungsgemäß darauf verzichtet werden, die Montageöffnungen erst in einem Montagezustand einzubringen, in dem die Funktionseinheiten aufeinander gestapelt bzw. gestockt angeordnet sind.

[0014] Der Begriff "bauelementfreie Öffnung" ist im Rahmen der Erfindung so zu verstehen, dass für eine solche Öffnung in Bezug auf das funktionstüchtige Montieren der Funktionseinheit, wie beispielsweise das Lagern von Bauelementen, das Hindurchführen von Kabeln, Schläuchen oder Wellen bzw. Achsen usw., keine Notwendigkeit besteht, sondern eine solche Öffnung zu-

sätzlich zu den funktionsgemäß notwendigen Öffnungen, wie den Montageöffnungen, vorgesehen ist zum Abschirmen der Montageöffnungen gegen Verformungskräfte bzw. zum Umleiten der Verformungskräfte.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Montageöffnung als durch die Dicke des Montageabschnitts hindurch verlaufende Durchgangsöffnung ausgebildet.

[0016] Gemäß noch einer Weiterbildung der Erfindung ist die erste bauelementfreie Öffnung als durch die Dicke des Montageabschnitts hindurch verlaufende Durchgangsöffnung ausgebildet.

[0017] Mit dieser Ausgestaltung der Erfindung wird die Ableitung der durch Gewichtslast induzierten Verformungskräfte weiter verbessert, insbesondere dann, wenn die Montageöffnung als Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die bauelementfreie Öffnung in einer Hauptwirkungsrichtung der Gewichtslast in Bezug auf die Montageöffnung vor der Montageöffnung angeordnet.

[0019] Mit dieser Ausgestaltung werden die ggf. von der Gewichtslast induzierten Gewichtskräfte noch besser von der Montageöffnung auf benachbarte Abschnitte der Montageeinheit abgeleitet, da die bauelementfreie Öffnung bzw. der Entlastungsschnitt in optimaler Lage vor der Montageöffnung angeordnet ist.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die erste bauelementfreie Öffnung als Schlitz mit einer vorbestimmten Weite und einer vorbestimmten Länge ausgebildet.

[0021] Mit dieser Ausgestaltung ist es auf besonders günstige Weise, d.h. ohne großen Materialabtrag und fertigungstechnisch gut realisierbar, möglich, eine Querschnittsabmessung der bauelementfreien Öffnung mindestens so groß wie eine.Querschnittsabmessung der Montageöffnung auszubilden. Mit anderen Worten wird bei dieser Ausgestaltung die Länge des Schlitzes so gewählt, dass sie beispielsweise so groß wie oder größer als eine Weite oder ein Durchmesser der Montageöffnung ist. Auf diese Weise wird in Wirkungsrichtung der Gewichtslast bzw. der Verformungskräfte der gesamte Bereich der Montageöffnung sicher vor den Verformungskräften abgeschirmt. Die Weite des Schlitzes kann je nach beaufschlagter Gewichtslast, fertigungstechnischen Möglichkeiten und/oder Gestaltung der Montageeinheit variieren bzw. in Abhängigkeit davon gewählt werden.

[0022] In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass die bauelementfreie Öffnung natürlich auch als kreisrunde Öffnung, wie z.B. eine Bohrung, ausgebildet sein kann. Wichtig ist in diesem Zusammenhang nur, dass eine Querschnittsabmessung (in diesem Fall der Durchmesser) der bauelementfreien Öffnung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung (wie z.B. im Fall einer Bohrung der Durchmesser) der Montageöffnung ist. Mit anderen Worten deckt die bauelementfreie Öffnung einen Bereich der Montageöffnung, der durch deren Querschnittsabmessung definiert ist, vollständig ab, so dass die Montageöffnung gegen die Wirkung der Gewichtslast abgeschirmt ist.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich die als Schlitz ausgebildete erste bauelementfreie Öffnung entlang ihrer Länge zumindest abschnittsweise geradlinig.

[0024] Dies ist aus fertigungstechnischer und funktioneller Sicht besonders günstig. Mit anderen Worten kann der Schlitz in Abhängigkeit von der Form der Montageeinheit und der Montageöffnung beispielsweise von einem einzigen geradlinigen Abschnitt, mehreren ggf. winklig zueinander angeordneten geradlinigen Abschnitten oder von einer Kombination aus z.B. bogenförmigen und geradlinigen Abschnitten gebildet sein.

[0025] Es ist natürlich auch möglich, den Schlitz nur mit einem oder nur mit mehreren bogenförmigen Abschnitten auszubilden.

[0026] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich die als Schlitz ausgebildete erste bauelementfreie Öffnung entlang ihrer Länge zumindest in einem Abschnitt quer zur Hauptwirkungsrichtung der Gewichtslast.

[0027] Mit dieser Ausgestaltung wird in vorteilhafter Weise eine optimale Abschirmung der Montageöffnung bzw. Umleitung der Verformungskräfte erzielt. Mit anderen Worten kann sich der Schlitz je nach Design der Montageeinheit und der Montageöffnung und Gewichtslast vollständig entlang seiner Länge quer zur Hauptwirkungsrichtung erstrecken oder kann sich nur mit einem Teil seiner Länge quer zur Hauptwirkungsrichtung und mit dem Rest seiner Länge in eine andere Richtung erstrecken.

[0028] Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist in dem Montageabschnitt, auf einer zu der ersten bauelementfreien Öffnung gegenüberliegenden Seite der wenigstens einen Montageöffnung eine zweite bauelementfreie Öffnung vorgesehen, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung der Montageöffnung ist.

[0029] Mit anderen Worten kann gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung oberhalb und unterhalb der Montageöffnung eine bauelementfreie Öffnung bzw. ein Entlastungsschnitt vorgesehen sein, wobei die genaue Lage der beiden Entlastungsschnitte von der Gestaltung der Montageeinheit abhängig ist.

[0030] Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung wird in vorteilhafter Weise vermieden, dass die durch die Gewichtslast induzierten Verformungskräfte in Form von Reaktionskräften auf die Montageöffnung rückwirken. Somit wird eine noch geringere Verformung der Montageöffnung erreicht bzw. eine Verformung dieser vollständig vermieden.

[0031] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die zweite bauelementfreie Öffnung als durch die Dicke des Montageabschnitts hindurch verlaufende Durchgangsöffnung ausgebildet.

[0032] Mit dieser Ausgestaltung der Erfindung wird die Ableitung der durch Gewichtslast induzierten Verformungskräfte bzw. Reaktionskräfte weiter verbessert, insbesondere dann, wenn die Montageöffnung als Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

[0033] Gemäß noch einer Weiterbildung der Erfindung ist die zweite bauelementfreie Öffnung als Schlitz mit einer vorbestimmten Weite und einer vorbestimmten Länge ausgebildet ist.

[0034] Mit dieser Ausgestaltung ist es auf besonders günstige Weise, d.h. ohne großen Materialabtrag und fertigungstechnisch gut realisierbar, möglich, eine Querschnittsabmessung der zweiten bauelementfreien Öffnung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung der Montageöffnung auszubilden. Mit anderen Worten wird bei dieser Ausgestaltung die Länge des Schlitzes so gewählt, dass sie beispielsweise so groß wie oder größer als eine Weite oder ein Durchmesser der Montageöffnung ist. Auf diese Weise wird in Wirkungsrichtung der Verformungskräfte bzw. Reaktionskräfte der gesamte Bereich der Montageöffnung sicher vor den Verformungskräften abgeschirmt. Die Weite des Schlitzes kann je nach beaufschlagter Gewichtslast, fertigungstechnischen Möglichkeiten und/oder Gestaltung der Montageeinheit variieren bzw. in Abhängigkeit davon gewählt werden.

[0035] In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass auch die zweite bauelementfreie Öffnung natürlich als kreisrunde Öffnung, wie z.B. eine Bohrung, ausgebildet sein kann. Wichtig ist in diesem Zusammenhang nur, dass eine Querschnittsabmessung (in diesem Fall der Durchmesser) der bauelementfreien Öffnung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung (wie z.B. im Fall einer Bohrung der Durchmesser) der Montageöffnung ist. Mit anderen Worten deckt die zweite bauelementfreie Öffnung einen Bereich der Montageöffnung, der durch deren Querschnittsabmessung definiert ist, vollständig ab, so dass die Montageöffnung gegen die Wirkung der Gewichtslast bzw. der Reaktionskräfte abgeschirmt ist.

[0036] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich die als Schlitz ausgebildete zweite bauelementfreie Öffnung entlang ihrer Länge zumindest abschnittsweise geradlinig.

[0037] Dies ist aus fertigungstechnischer und funktioneller Sicht besonders günstig. Mit anderen Worten kann der Schlitz in Abhängigkeit von der Form der Montageeinheit und der Montageöffnung beispielsweise von einem einzigen geradlinigen Abschnitt, mehreren ggf. winklig zueinander angeordneten geradlinigen Abschnitten oder von einer Kombination aus z.B. bogenförmigen und geradlinigen Abschnitten gebildet sein.

[0038] Es ist natürlich auch möglich, den Schlitz nur mit einem oder nur mit mehreren bogenförmigen Abschnitten auszubilden.

[0039] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich die als Schlitz ausgebildete zweite bauelementfreie Öffnung entlang ihrer Länge zumindest in einem Abschnitt quer zur Hauptwirkungsrichtung der Gewichtslast.

[0040] Mit dieser Ausgestaltung wird in vorteilhafter Weise eine noch bessere Abschirmung der Montageöffnung bzw. Umleitung der Verformungs- bzw. Reaktionskräfte erzielt. Mit anderen Worten kann sich der Schlitz je nach Design der Montageeinheit und der Montageöffnung und Gewichtslast vollständig entlang seiner Länge quer zur Hauptwirkungsrichtung erstrecken oder kann sich nur mit einem Teil seiner Länge quer zur Hauptwirkungsrichtung und mit dem Rest seiner Länge in eine andere Richtung erstrecken.

[0041] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die zweite bauelementfreie Öffnung doppelt spiegelbildlich zu der ersten bauelementfreien Öffnung ausgebildet.

[0042] Mit anderen Worten ist die zweite bauelementfreie Öffnung über zwei senkrecht zueinander angeordnete Spiegelachsen zu der ersten bauelementfreien Öffnung gespiegelt ausgebildet.

[0043] Durch diese Anordnung der ersten und der zweiten bauelementfreien Öffnung wird die Montageöffnung noch effektiver gegen Verformungskräfte abgeschirmt, da die Montageöffnung quasi bzw. annähernd von der ersten und der zweiten bauelementfreien Öffnung umschlossen ist.

[0044] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die wenigstens eine Montageöffnung als kreisrunde Öffnung vorbestimmten Durchmessers ausgebildet.

[0045] Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung kann die Montageöffnung beispielsweise als Bohrung oder als vorgeformte kreisrunde Öffnung (z.B. als gegossene Öffnung in einem Gussteil) ausgebildet sein, wobei die Querschnittsabmessung der Montageöffnung von deren Durchmesser gebildet ist.

[0046] Mit anderen Worten ist erfindungsgemäß eine Querschnittsabmessung der ersten und ggf. der zweiten bauelementfreien Öffnung mindestens so groß wie der Durchmesser der Montageöffnung, d.h. gleich diesem oder größer als dieser.

[0047] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Montageeinheit wenigstens zwei Montageeinheitselemente auf.

[0048] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist in jedem der Montageeinheitselemente mindestens eine Montageöffnung ausgebildet.

[0049] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Funktionseinheit eine Druckeinheit.

[0050] In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die Funktionseinheit natürlich nicht auf eine Druckeinheit, wie beispielsweise eine H-Druckeinheit, beschränkt ist, sondern z.B. auch ein Falzapparat, ein Rollenwechsler oder ein Trockner sein kann.

[0051] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die Montageeinheitselemente als Seitenwände der Druckeinheit ausgebildet.

[0052] Mit anderen Worten bilden die Montageeinheitselemente die Seitenwand der Bedienseite der Druckeinheit und die Seitenwand der Antriebsseite der

Druckeinheit.

[0053] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das wenigstens eine Bauelement ein Zylinder der Druckeinheit, der über jeweilige Lagerungselemente (z.B. Rollenlager und/oder Kugellager) in zwei gegenüberliegenden Montageöffnungen der beiden Seitenwände der Druckeinheit drehbar gelagert ist.

[0054] Der Zylinder kann beispielsweise ein Plattenzylinder, ein Gummituchzylinder und/oder ein Gegendruckzylinder der Druckeinheit sein.

[0055] In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass in vorteilhafter Ausnutzung der erfindungsgemäßen Lehre bevorzugt die Montageöffnungen aller Zylinder bzw. drehbar in den Seitenwänden gelagerten Teile der Druckeinheit erfindungsgemäß mit bauelementfreien Öffnungen bzw. Entlastungsschnitten versehen sein können.

[0056] Ferner ist noch zu bemerken, dass, wenn die bauelementfreien Öffnungen bzw. Entlastungsschnitte als Durchgangsöffnungen ausgebildet sind, diese Öffnungen bevorzugt mit einer flexiblen und ölbeständigen Dichtungsmasse, wie z.B. Nitrilkautschuk, verschlossen bzw. verfüllt sind, so dass weder Schmutz in die Funktionseinheit eintreten noch irgendein Medium, wie z.B. Schmieröl, aus der Funktionseinheit austreten kann.

[0057] Im Folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben.

Fig.1A zeigt in einer Vorderansicht eine Finite-Elemente-Analyse (FE-Analyse) einer eine Mehrzahl von Montageöffnungen aufweisenden Montageeinheit gemäß einem Ausgangszustand, wobei die Montageeinheit durch eine auf den Tragabschnitt aufgebrachte Gewichtslast verformt ist.

Fig.1B zeigt eine der Fig.1A ähnliche Ansicht, wobei jedoch zur Veranschaulichung der Verformung der Montageöffnungen diese schwarz umrandet dargestellt sind.

Fig.1C zeigt einen Ausschnitt aus Fig.1B, im dem der Montageabschnitt der Montageeinheit vergrößert dargestellt ist.

Fig.1D zeigt eine der Fig.1C ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Verformung der Montageöffnungen die Struktur der FE-Analyse weggelassen ist.

Fig.2A zeigt in einer Vorderansicht eine FE-Analyse einer eine Mehrzahl von Montageöffnungen aufweisenden Montageeinheit gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Montageeinheit in gleicher Weise wie bei Fig.1A mit der Gewichtslast belastet ist.

Fig.2B zeigt eine der Fig.2A ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Form der Montageöffnungen diese schwarz umrandet dargestellt sind.

Fig.2C zeigt einen Ausschnitt aus Fig.2B, im dem der Montageabschnitt der Montageeinheit vergrößert dargestellt ist.

Fig.2D zeigt eine der Fig.2C ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Form der Montageöffnungen die Struktur der FE-Analyse weggelassen ist.

Fig.3A zeigt in einer Vorderansicht eine FE-Analyse einer eine Mehrzahl von Montageöffnungen aufweisenden Montageeinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Montageeinheit in gleicher Weise wie bei Fig.1A mit der Gewichtslast belastet ist.

Fig.3B zeigt eine der Fig.3A ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Form der Montageöffnungen diese schwarz umrandet dargestellt sind.

Fig.3C zeigt einen Ausschnitt aus Fig.3B, im dem der Montageabschnitt der Montageeinheit vergrößert dargestellt ist.

Fig.3D zeigt eine der Fig.3C ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Form der Montageöffnungen die Struktur der FE-Analyse weggelassen ist.

Fig.4A zeigt in einer Vorderansicht eine FE-Analyse einer eine Mehrzahl von Montageöffnungen aufweisenden Montageeinheit gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Montageeinheit in gleicher Weise wie bei Fig.1A mit der Gewichtslast belastet ist.

Fig.4B zeigt eine der Fig.4A ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Form der Montageöffnungen diese schwarz umrandet dargestellt sind.

Fig.4C zeigt einen Ausschnitt aus Fig.4B, im dem der Montageabschnitt der Montageeinheit vergrößert dargestellt ist.

Fig.4D zeigt eine der Fig.4C ähnliche Ansicht, wobei jedoch zum besseren Sichtbarmachen der Form der Montageöffnungen die Struktur der FE-Analyse weggelassen ist.

[0058] Bezugnehmend auf die Figuren 1A bis 1D ist eine Montageeinheit 100 einer Funktionseinheit (nicht vollständig dargestellt und nicht bezeichnet) für eine Rotationsdruckmaschine gezeigt. In dem dargestellten Fall ist die Funktionseinheit eine sogenannte H-Druckeinheit (im Folgenden einfach Druckeinheit) für eine Rollenrotationsdruckmaschine. Die Montageeinheit 100 ist gemäß diesem Fall das Grundgestell 100 der Druckeinheit, an dem die Bauelemente der Druckeinheit, wie Plattenzylinder, Gummituchzylinder, Farbwerk, Feuchtwerk, Antriebe, Steuerungstechnik usw., aufzunehmen bzw. zu montieren sind.

[0059] Wie bei solchen Druckeinheiten üblich, weist die Montageeinheit bzw. das Grundgestell 100 wenigstens zwei Montageeinheitselemente auf, nämlich gemäß diesem Fall die beiden Seitenwände 101 (Bedienseite SI) und 102 (Antriebsseite SII) der Druckeinheit,

welche Seitenwände 101, 102 in dem in den Figuren 1A bis 1D dargestellten Fall gemäß einem der FE-Analyse zugrunde gelegten Ausgangszustand ausgebildet sind. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass in den Figuren 1A bis 1D nur die Seitenwand 101 bzw. 102 der Druckeinheit dargestellt ist.

[0060] Das Grundgestell 100 weist wenigstens einen Montageabschnitt 110 mit einer vorbestimmten Dicke auf. Mit anderen Worten weist gemäß diesem Fall jede Seitenwand 101, 102 des Grundgestells 100 der Druckeinheit einen Montageabschnitt 110 auf, in dem eine Mehrzahl von Montageöffnungen ausgebildet sind. In die Montageöffnungen ist jeweils ein Lagerungselement, wie z.B. ein Kugellager oder ein Rollenlager, zu montieren, über welches die Bauelemente an den Seitenwänden 101, 102 aufgenommen bzw. gelagert sind. In diesem Fall sind die Montageöffnungen als kreisrunde durch die Dicke des Montageabschnitts 110 hindurchgehende Durchgangsbohrungen 130 vorbestimmten Durchmessers ausgebildet und dienen zum Aufnehmen der Zylinderlager der Druckeinheit.

[0061] Das Grundgestell 100 der Druckeinheit weist ferner einen Tragabschnitt 120 auf, auf dem eine Gewichtslast abstützbar ist. Mit anderen Worten weisen die Seitenwände 101, 102 des Grundgestells 100 an ihrer jeweiligen Oberseite eine bearbeitete Fläche auf, auf die eine zweite Druckeinheit (wie bei der zuvor beschriebenen "REGIOMAN" bzw. "GEOMAN" Druckmaschine von der MAN Roland Druckmaschinen AG) aufstellbar ist.

[0062] Für die den Figuren 1A bis 1D zugrundeliegende rechnergestützte FE-Analyse wurde dem Tragabschnitt 120 beispielhaft eine Gewichtslast von 25 t beaufschlagt. Ferner wurde die Seitenwand 101 bzw. 102 für die FE-Analyse als glatte Seitenwand ohne Verrippungen angenommen.

[0063] Durch die FE-Analyse wurde herausgefunden, dass die Gewichtslast in den einzelnen Bereichen der Seitenwände 101, 102 unterschiedlichen Wirkungen entfaltet bzw. zu unterschiedlichen Verformungen führt.

[0064] Gemäß dem in den Figuren 1A bis 1D dargestellten Fall führt die Gewichtslast in der in Fig.1A und Fig.1B linken oberen Ecke und der rechten oberen Ecke der Seitenwand 101 bzw. 102 zu einer Verformung von in etwa 0,019 mm bis in etwa 0,0253 mm (von unten nach oben ansteigend). In einem mittleren Abschnitt der Seitenwand 101, 102, in dem sich gemäß diesem Fall die Durchgangsbohrungen 130 befinden, führt die Gewichtslast von unten nach oben ansteigend zu einer Verformung von in etwa 0,00633 mm bis in etwa 0,019 mm. In einem unteren Abschnitt der Seitenwand 101, 102 führt die Gewichtslast von unten nach oben ansteigend zu einer Verformung von in etwa 0,00127 mm bis in etwa 0,00633 mm.

[0065] Mit anderen Worten erfahren die Durchgangsbohrungen 130 gemäß dem dargestellten Fall mit einer beaufschlagten Gewichtslast von 25 t eine Verformung von in etwa 0,00633 mm bis in etwa 0,019 mm. D.h., bei höherer Gewichtslast, wie sie bei den beschriebenen Druckeinheiten üblich ist und welche sich durch den derzeitigen Trend zu kompakten Druckeinheiten mit immer mehr Druckstellen noch erhöhen wird, ist eine relativ starke Verformung der Durchgangsbohrungen 130 (hier der Lagerbohrungen für die Zylinder der Druckeinheit) gegeben. Dies kann in den in den Durchgangsbohrungen 130 aufgenommenen Zylinderlagern radiale Vorspannungen erzeugen, welche zum vorzeitigen Ausfall der Zylinderlager führen können.

[0066] Wie in Fig.1B durch Pfeile HR angedeutet, entfaltet die Gewichtslast in Bezug auf die Montageöffnungen bzw. Durchgangsbohrungen 130 eine Hauptwirkungsrichtung, in der die größte Verformung der Durchgangsbohrungen 130 stattfindet. In Abhängigkeit von der Gestaltung der Seitenwand 101, 102, an der beispielsweise Verrippungen vorgesehen sein können, kann die Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast natürlich anders als im dargestellten Fall verlaufen.

[0067] Wie insbesondere in Fig.1C und Fig.1D zu erkennen ist, werden die Durchgangsbohrungen 130 durch die von der Gewichtslast induzierten Verformungskräfte im Querschnitt von ursprünglich einem Kreis zu einer Ellipse verformt.

[0068] Nun wird unter Bezugnahme auf die Figuren 2A bis 2D eine erste Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Die in den Figuren 2A bis 2D dargestellte Montageeinheit 200 einer Funktionseinheit (nicht vollständig dargestellt und nicht bezeichnet) entspricht im Wesentlichen derjenigen, die in den Figuren 1A bis 1B dargestellt ist.

[0069] D.h., gemäß dieser ersten Ausführungsform der Erfindung ist die Funktionseinheit eine sogenannte H-Druckeinheit (im Folgenden einfach Druckeinheit) für eine Rollenrotationsdruckmaschine, ist die Montageeinheit das Grundgestell 200 der Druckeinheit, wobei das Grundgestell 200 wenigstens zwei Montageeinheitselemente aufweist, die gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung die beiden Seitenwände 201 (Bedienseite SI) und 202 (Antriebsseite SII) der Druckeinheit sind. Auch hier ist in den Figuren 2A bis 2D nur die Seitenwand 201 bzw. 202 der Druckeinheit dargestellt.

[0070] Das Grundgestell 200 weist wenigstens einen Montageabschnitt 210 mit einer vorbestimmten Dicke auf. Mit anderen Worten weist gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung jede Seitenwand 201, 202 des Grundgestells 200 der Druckeinheit einen Montageabschnitt 210 auf, in dem eine Mehrzahl von Montageöffnungen ausgebildet sind. In die Montageöffnungen ist jeweils ein Lagerungselement zu montieren, über welches die Bauelemente an den Seitenwänden 201, 202 aufgenommen bzw. gelagert sind. Gemäß der ersten Ausführungsform sind die Montageöffnungen als kreisrunde durch die Dicke des Montageabschnitts 210 hindurchgehende Durchgangsbohrungen 230 vorbestimmten Durchmessers ausgebildet und dienen zum Aufnehmen der Zylinderlager der Druckeinheit.

[0071] Im Unterschied zu dem in den Figuren 1A bis 1B dargestellten Ausgangszustand ist gemäß der ersten

Ausführungsform der Erfindung in dem Montageabschnitt 210, zwischen dem Tragabschnitt 220 und jeder Durchgangsbohrung 230 zusätzlich jeweils eine erste bauelementfreie Öffnung 240 vorgesehen, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist. Ferner ist gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung-in dem Montageabschnitt 210, auf einer zu der jeweils ersten bauelementfreien Öffnung 240 gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Durchgangsbohrung 230 jeweils eine zweite bauelementfreie Öffnung 250 vorgesehen, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist.

[0072] Wie in den Figuren 2A bis 2D gezeigt, sind die ersten und die zweiten bauelementfreien Öffnungen jeweils als durch die Dicke des Montageabschnitts 210 hindurch verlaufender Schlitz 240 bzw. 250 mit im Querschnitt einer vorbestimmten Weite und einer vorbestimmten Länge ausgebildet.

[0073] Die Länge der einer Durchgangsbohrung 230 zugeordneten Schlitze 240, 250 ist mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230. Wie in den Figuren 2A bis 2D gezeigt, ist gemäß dieser ersten Ausführungsform der Erfindung die Länge der Schlitze 240, 250 größer als der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230.

[0074] Die Weite der Schlitze beträgt gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung 10 mm.

[0075] Mit anderen Worten sind gemäß dieser ersten Ausführungsform oberhalb und unterhalb der Zylinderbohrungen bzw. Durchgangsbohrungen 230 Entlastungsschnitte bzw. Schlitze 240, 250 in die Seitenwände 201, 202 der Druckeinheit eingebracht.

[0076] Gemäß dieser Ausführungsform erstrecken sich die Schlitze 240, 250 entlang ihrer Länge geradlinig und horizontal. Ferner sind die Schlitze 240, 250 mit einer elastischen und ölbeständigen Masse, wie z.B: Nitrilkautschuk, verfüllt, um ein Eindringen von Schmutz und ein Austreten von z.B. Öl zu vermeiden.

[0077] Das Grundgestell 200 der Druckeinheit weist ferner einen Tragabschnitt 220 auf, auf dem eine Gewichtslast abstützbar ist. Mit anderen Worten weisen die Seitenwände 201, 202 des Grundgestells 200 an ihrer jeweiligen Oberseite eine bearbeitete Fläche auf, auf die eine zweite Druckeinheit (wie bei der zuvor beschriebenen "REGIOMAN" bzw. "GEOMAN" Druckmaschine von der MAN Roland Druckmaschinen AG) aufstellbar ist.

[0078] Für die den Figuren 2A bis 2D zugrundeliegende FE-Analyse wurde dem Tragabschnitt 220 in gleicher Weise wie bei den Figuren 1A bis 1D eine Gewichtslast von 25 t beaufschlagt. Ferner wurde die Seitenwand 201 bzw. 202 für die FE-Analyse wieder als glatte Seitenwand ohne Verrippungen angenommen.

[0079] Wie aus den Figuren 2A bis 2D ersichtlich, führt die Gewichtslast auch hier zu Verformungen der Seitenwand 201 bzw. 202, wobei die Verformungen in etwa jenen entsprechen, die in Bezug auf die Figuren 1A bis 1D beschrieben wurden.

[0080] Wie insbesondere in Fig.2C und Fig.2D ersichtlich, werden jedoch, da zwischen dem Tragabschnitt 220 und jeder Durchgangsbohrung 230 ein Schlitz 240 vorgesehen ist, dessen Länge mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist, die Durchgangsbohrungen 230 gegen die von der Gewichtslast induzierten Verformungskräfte abgeschirmt bzw. werden die Verformungskräfte auf benachbarte Abschnitte der Seitenwand 201 bzw. 202 abgeleitet, so dass die Durchgangsbohrungen 230 nicht oder nur minimal verformt werden und ihre ursprüngliche Kreisform beibehalten.

[0081] Da auf der zu den Schlitzen 240 (erste bauelementfreie Öffnungen) gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Durchgangsbohrungen 230 zusätzlich jeweils ein Schlitz 250 vorgesehen ist (zweite bauelementfreie Öffnungen), dessen Länge mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist, werden die Durchgangsbohrungen 230 auch zuverlässig gegen von der anderen Seite bzw. unten auf diese wirkende Verformungskräfte bzw. Reaktionskräfte abgeschirmt.

[0082] Wie in Fig.2B durch Pfeile HR angedeutet, entfaltet auch hier die Gewichtslast in Bezug auf die Durchgangsbohrungen 230 eine Hauptwirkungsrichtung, in der die größten Verformungskräfte auf die Durchgangsbohrungen 230 wirken würden. In Abhängigkeit von der Gestaltung der Seitenwand 201, 202, an der beispielsweise Verrippungen vorgesehen sein können, kann die Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast natürlich anders als im dargestellten Fall verlaufen.

[0083] Wie ebenfalls aus Fig.2B ersichtlich, sind gemäß der Erfindung die Schlitze 240 in der Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast in Bezug auf die jeweiligen Durchgangsbohrungen 230 vor den Durchgangsbohrungen 230 angeordnet, wodurch die Durchgangsbohrungen 230 besonders gut bzw. effizient gegen die Verformungskräfte abgeschirmt werden.

[0084] Folglich ist es mit der erfindungsgemäßen Gestaltung der Seitenwände 201, 202 möglich, die Zylinderbohrungen bzw. Durchgangsbohrungen 230 schon bei der Fertigung der einzelnen Druckeinheit einzubringen. Mit anderen Worten kann erfindungsgemäß darauf verzichtet werden, die Durchgangsbohrungen 230 erst in einem Montagezustand einzubringen, in dem die Druckeinheiten aufeinander gestapelt bzw. gestockt angeordnet sind.

[0085] In den Figuren 3A bis 3D ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung gezeigt, welche mit Ausnahme der Gestaltung der bauelementfreien Öffnungen mit der ersten Ausführungsform der Erfindung identisch ist. Im Folgenden werden deshalb nur die bauelementfreien Öffnungen detailliert beschrieben, wobei für die identischen Elemente die gleichen Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform verwendet sind.

[0086] Für die den Figuren 3A bis 3D zugrundeliegende FE-Analyse wurde dem Tragabschnitt 220 wieder in

gleicher Weise wie bei den Figuren 1A bis 1D und 2A bis 2D eine Gewichtslast von 25 t beaufschlagt. Ferner wurde die Seitenwand 201 bzw. 202 für die FE-Analyse wieder als glatte Seitenwand ohne Verrippungen angenommen.

[0087] Wie am besten in Fig.3D zu sehen, ist gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung in dem Montageabschnitt 210, zwischen dem Tragabschnitt 220 und jeder Durchgangsbohrung 230 ein durch die Dicke des Montageabschnitts 210 hindurch, geradlinig und horizontal verlaufender Schlitz 240a bzw. 260a (erste bauelementfreie Öffnung) vorgesehen, der in seiner Länge größer als der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist. Ferner ist gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung in dem Montageabschnitt 210, auf der zu dem Schlitz 240a gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Durchgangsbohrung 230 ein durch die Dicke des Montageabschnitts 210 hindurch, geradlinig und horizontal verlaufender Schlitz 250a bzw. 260a (zweite bauelementfreie Öffnung) vorgesehen, dessen Länge größer als der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist.

[0088] Im Unterschied zur ersten Ausführungsform der Erfindung ist jedoch zwischen zwei in Vertikalrichtung untereinander und benachbart zueinander angeordneten Durchgangsbohrungen 230 immer nur ein Schlitz 260a vorgesehen. Mit anderen Worten übernimmt gemäß der zweiten Ausführungsform hier ein derart zwischen zwei Durchgangsbohrungen 230 angeordneter Schlitz 260a die Funktion von sowohl der ersten bauelementfreien Öffnung (für die jeweils untere Durchgangsbohrung 230) als auch der zweiten bauelementfreien Öffnung (für die jeweils obere Durchgangsbohrung 230).

[0089] Die Weite der Schlitze beträgt gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung 11 mm.

[0090] Wie aus den Figuren 3A bis 3D ersichtlich, führt die Gewichtslast auch hier zu Verformungen der Seitenwand 201 bzw. 202, wobei die Verformungen in etwa jenen entsprechen, die in Bezug auf die Figuren 1A bis 1D beschrieben wurden.

[0091] Wie insbesondere in Fig.3C und Fig.3D ersichtlich, werden jedoch, da zwischen dem Tragabschnitt 220 und jeder Durchgangsbohrung 230 ein Schlitz 240a bzw. 260a vorgesehen ist, dessen Länge mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist, die Durchgangsbohrungen 230 gegen die von der Gewichtslast induzierten Verformungskräfte abgeschirmt bzw. werden die Verformungskräfte auf benachbarte Abschnitte der Seitenwand 201 bzw. 202 abgeleitet, so dass die Durchgangsbohrungen 230 nicht oder nur minimal verformt werden und ihre ursprüngliche Kreisform beibehalten.

[0092] Da auf der zu den Schlitzen 240a bzw. 260a (erste bauelementfreie Öffnungen) gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Durchgangsbohrungen 230 zusätzlich jeweils ein Schlitz 250a bzw. 260a (zweite bauelementfreie Öffnungen) vorgesehen ist, dessen Länge mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist, werden die Durchgangsbohrungen 230 auch zuverlässig gegen von der anderen Seite bzw. unten auf diese wirkende Verformungskräfte bzw. Reaktionskräfte abgeschirmt.

[0093] Wie in Fig.3B durch Pfeile HR angedeutet, entfaltet auch hier die Gewichtslast in Bezug auf die Durchgangsbohrungen 230 eine Hauptwirkungsrichtung, in der die größten Verformungskräfte auf die-Durchgangsbohrungen 230 wirken würden. In Abhängigkeit von der Gestaltung der Seitenwand 201, 202, an der beispielsweise Verrippungen vorgesehen sein können, kann die Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast natürlich anders als im dargestellten Fall verlaufen.

[0094] Wie ebenfalls aus Fig.3B ersichtlich, sind gemäß der Erfindung die Schlitze 240a bzw. 260a in der Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast in Bezug auf die jeweiligen Durchgangsbohrungen 230 vor den Durchgangsbohrungen 230 angeordnet, wodurch die Durchgangsbohrungen 230 besonders gut bzw. effizient gegen die Verformungskräfte abgeschirmt werden.

[0095] Die Schlitze 240a, 250a und 260a sind wieder mit einer elastischen und ölbeständigen Masse, wie z.B. Nitrilkautschuk, verfüllt, um ein Eindringen von Schmutz und ein Austreten von z.B. Öl zu vermeiden.

[0096] Die zweite Ausführungsform der Erfindung ist aus fertigungstechnischer Sicht und aus Kostensicht eine besonders günstige Gestaltung, da geringerer Fertigungsaufwand für die Schlitze anfällt.

[0097] In den Figuren 4A bis 4D ist ein dritte Ausführungsform der Erfindung gezeigt, welche mit Ausnahme der Gestaltung der bauelementfreien Öffnungen mit der ersten und der zweiten Ausführungsform der Erfindung identisch ist. Im Folgenden werden deshalb nur die bauelementfreien Öffnungen detailliert beschrieben, wobei für die identischen Elemente die gleichen Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform verwendet sind.

[0098] Für die den Figuren 4A bis 4D zugrundeliegende FE-Analyse wurde dem Tragabschnitt 220 wieder in gleicher Weise wie bei den Figuren 1A bis 1D, 2A bis 2D und 3A bis 3D eine Gewichtslast von 25 t beaufschlagt. Ferner wurde die Seitenwand 201 bzw. 202 für die FE-Analyse wieder als glatte Seitenwand ohne Verrippungen angenommen.

[0099] Wie in Fig.4B durch Pfeile HR angedeutet, entfaltet auch hier die Gewichtslast in Bezug auf die Durchgangsbohrungen 230 eine Hauptwirkungsrichtung, in der die größten Verformungskräfte auf die Durchgangsbohrungen 230 wirken würden. In Abhängigkeit von der Gestaltung der Seitenwand 201, 202, an der beispielsweise Verrippungen vorgesehen sein können, kann die Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast natürlich anders als im dargestellten Fall verlaufen.

[0100] Wie am besten in Fig.4D zu sehen, ist gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung in dem Montageabschnitt 210, zwischen dem Tragabschnitt 220 und jeder Durchgangsbohrung 230 ein durch die Dicke des Montageabschnitts 210 hindurch verlaufender Schlitz

240b (erste bauelementfreie Öffnung) vorgesehen, der in seiner Länge größer als der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist. Ferner ist gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung in dem Montageabschnitt 210, auf der zu dem Schlitz 240b gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Durchgangsbohrung 230 ein durch die Dicke des Montageabschnitts 210 hindurch verlaufender Schlitz 250b (zweite bauelementfreie Öffnung) vorgesehen, dessen Länge größer als der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist.

[0101] Wie aus den Figuren 4A bis 4D ersichtlich, führt die Gewichtslast auch hier zu Verformungen der Seitenwand 201 bzw. 202, wobei die Verformungen in etwa jenen entsprechen, die in Bezug auf die Figuren 1A bis 1D beschrieben wurden.

[0102] Wie insbesondere in Fig.4C und Fig.4D ersichtlich, werden jedoch, da zwischen dem Tragabschnitt 220 und jeder Durchgangsbohrung 230 ein Schlitz 240b vorgesehen ist, dessen Länge mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist, die Durchgangsbohrungen 230 gegen die von der Gewichtslast induzierten Verformungskräfte abgeschirmt bzw. werden die Verformungskräfte auf benachbarte Abschnitte der Seitenwand 201 bzw. 202 abgeleitet, so dass die Durchgangsbohrungen 230 nicht oder nur minimal verformt werden und ihre ursprüngliche Kreisform beibehalten.

[0103] Da auf der zu den Schlitzen 240b (erste bauelementfreie Öffnungen) gegenüberliegenden Seite der jeweiligen Durchgangsbohrungen 230 zusätzlich jeweils ein Schlitz 250b (zweite bauelementfreie Öffnungen) vorgesehen ist, dessen Länge mindestens so groß wie der Durchmesser der betreffenden Durchgangsbohrung 230 ist, werden die Durchgangsbohrungen 230 auch zuverlässig gegen von der anderen Seite bzw. unten auf diese wirkende Verformungskräfte bzw. Reaktionskräfte abgeschirmt.

[0104] Wie ebenfalls aus Fig.4B ersichtlich, sind gemäß der Erfindung die Schlitze 240b in der Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast in Bezug auf die jeweiligen Durchgangsbohrungen 230 vor den Durchgangsbohrungen 230 angeordnet, wodurch die Durchgangsbohrungen 230 besonders gut bzw. effizient gegen die Verformungskräfte abgeschirmt werden.

[0105] Im Unterschied zur ersten Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Schlitze 240b und 250b nicht horizontal, sondern schräg zwischen Horizontalrichtung und Vertikalrichtung. Ferner ist jeweils zwei Durchgangsbohrungen 230 immer ein einziger Schlitz 240b und ein einziger Schlitz 250b zugeordnet. D.h., das Paar von Durchgangsbohrungen 230 teilt sich die beiden Schlitze 240b und 250b. Zu diesem Zweck weisen die Schlitze 240b, 250b eine Länge auf, die größer als die Summe aus den beiden Durchmessern des Paars von Durchgangsbohrungen 230 und deren Abstand voneinander ist.

[0106] Die Weite der Schlitze beträgt gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung 9 mm.

[0107] Wie aus Fig.4D ersichtlich, weist der obere Schlitz 240b des Paars von Durchgangsbohrungen 230 einen ersten Abschnitt 241 b und einen winklig dazu angeordneten zweiten Abschnitt 242b auf. Ferner weist der untere Schlitz 250b des Paars von Durchgangsbohrungen 230 einen ersten Abschnitt 251 b und einen winklig dazu angeordneten zweiten Abschnitt 252b auf.

[0108] Wie insbesondere aus Fig.4B und Fig.4D ersichtlich, erstrecken sich die Schlitze 240b und 250b entlang ihrer Länge zumindest in einem Abschnitt quer zur Hauptwirkungsrichtung HR der Gewichtslast. D.h., gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung erstrekken sich die ersten Abschnitte 241 b bzw. 251 b der Schlitze 240b und 250b quer zur Hauptwirkungsrichtung HR. Die zweiten Abschnitte 242b bzw. 252b der Schlitze 240b und 250b erstrecken sich im stumpfen Winkel zu dem jeweils zugehörigen ersten Abschnitt 241 b, 251 b.

[0109] Wie ferner aus den Figuren 4A bis 4D ersichtlich, ist gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung der untere Schlitz 250b eines Paars von Durchgangsbohrungen 230 doppelt spiegelbildlich zu dem oberen Schlitz 240b des betreffenden Paars von Durchgangsbohrungen 230 ausgebildet. Mit anderen Worten ist der untere Schlitz 250b über eine Spiegelachse gespiegelt, die zwischen den beiden Durchgangsbohrungen 230 verläuft, und über eine Spiegelachse gespiegelt, die durch die Mittelpunkte der beiden Durchgangsbohrungen 230 hindurch verläuft.

[0110] Durch diese Anordnung der Schlitze 240b und 250b werden die Durchgangsbohrungen 230 noch effektiver gegen Verformungskräfte abgeschirmt, da die Paare von Durchgangsbohrungen 230 von den Schlitzen quasi bzw. annähernd umschlossen sind. Gleichzeitig wird durch das Zusammenfassen von Schlitzen (im Vergleich zu der ersten und der zweiten Ausführungsform) eine fertigungstechnisch günstige Lösung erzielt, da die beiden Abschnitte eines Schlitzes in einem Arbeitsgang, d.h. ohne Absetzen des z.B. Fräswerkzeugs, gefertigt werden können.

[0111] In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass die Schlitze 240b und 250b gemäß der dritten Ausführungsform natürlich mit einer solchen Länge ausgeführt sind, dass genügend Materialstärke zwischen den Enden der Schlitze 240b und 250b verbleibt, um eine funktionssichere und stabile Lagerung der Zylinder der Druckeinheit in den Durchgangsbohrungen 230 zu gewährleisten. Ferner sind die Schlitze 240b und 250b wieder mit einer elastischen und ölbeständigen Masse, wie z.B. Nitrilkautschuk, verfüllt, um ein Eindringen von Schmutz und ein Austreten von z.B. Öl zu vermeiden.

[0112] Zusammenfassend wird durch das erfindungsgemäße Einbringen von bauelementfreien Öffnungen bzw. Entlastungsschnitten erreicht, dass bei einer Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine auf kostengünstige Weise durch Gewichtsbelastung induzierte Vorspannungen an Lagerungselementen für deren Bauelemente reduziert bzw. vermieden werden.

[0113] Damit wird in vorteilhafter Weise ein vorzeitiger Ausfall der Lagerungselemente, wie z.B. Kugellager oder Rollenlager, vermieden.

Bezugszeichenliste

[0114]

100	Montageeinheit bzw. Grundgestell
101	Montageeinheitselement bzw. Seitenwand
102	Montageeinheitselement bzw. Seitenwand
110	Montageabschnitt
120	Tragabschnitt
130	Montageöffnung bzw. Durchgangsbohrung
200	Montageeinheit bzw. Grundgestell
201	Montageeinheitselement bzw. Seitenwand
202	Montageeinheitselement bzw. Seitenwand
210	Montageabschnitt
220	Tragabschnitt
230	Montageöffnung bzw. Durchgangsbohrung
240	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
250	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
240a	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
250a	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
260a	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
240b	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
241 b	erster Abschnitt des Schlitzes 240b
242b	zweiter Abschnitt des Schlitzes 240b
250b	bauelementfreie Öffnung bzw. Schlitz
251 b	erster Abschnitt des Schlitzes 250b
252b	zweiter Abschnitt des Schlitzes 250b
HR	Hauptwirkungsrichtung der Gewichtslast

Patentansprüche

1. Funktionseinheit für eine Rotationsdruckmaschine, mit einer Montageeinheit (200) zum Aufnehmen von wenigstens einem Bauelement der Funktionseinheit, wobei die Montageeinheit (200) wenigstens einen Montageabschnitt (210) mit einer vorbestimmten Dicke, wenigstens eine Montageöffnung (230), die in dem Montageabschnitt (210) ausgebildet ist und in der das wenigstens eine Bauelement über ein Lagerungselement aufgenommen ist, und einen Tragabschnitt (220) aufweist, auf dem eine Gewichtslast abstützbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Montageabschnitt (210), zwischen dem Tragabschnitt (220) und der wenigstens einen Montageöffnung (230) eine erste bauelementfreie Öffnung (240; 240a, 260a; 240b) vorgesehen ist, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung der Montageöffnung (230) ist.

2. Funktionseinheit gemäß Anspruch 1, wobei die Montageöffnung (230) als durch die Dicke des Montageabschnitts (210) hindurch verlaufende Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

3. Funktionseinheit gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die erste bauelementfreie Öffnung (240; 240a, 260a; 240b) als durch die Dicke des Montageabschnitts (210) hindurch verlaufende Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

4. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste bauelementfreie Öffnung (240; 240a, 260a; 240b) in einer Hauptwirkungsrichtung (HR) der Gewichtslast in Bezug auf die Montageöffnung (230) vor der Montageöffnung (230) angeordnet ist.

5. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die erste bauelementfreie Öffnung (240; 240a, 260a; 240b) als Schlitz mit einer vorbestimmten Weite und einer vorbestimmten Länge ausgebildet ist.

6. Funktionseinheit gemäß Anspruch 5, wobei sich die als Schlitz ausgebildete erste bauelementfreie Öffnung (240; 240a, 260a; 240b) entlang ihrer Länge zumindest abschnittsweise geradlinig erstreckt.

7. Funktionseinheit gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei sich die als Schlitz ausgebildete erste bauelementfreie Öffnung (240b) entlang ihrer Länge zumindest in einem Abschnitt (241 b) quer zur Hauptwirkungsrichtung (HR) der Gewichtslast erstreckt.

8. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei in dem Montageabschnitt (210), auf einer zu der ersten bauelementfreien Öffnung (240; 240a, 260a; 240b) gegenüberliegenden Seite der wenigstens einen Montageöffnung (230) eine zweite bauelementfreie Öffnung (250; 250a, 260a; 250b) vorgesehen ist, die in einer Querschnittsabmessung mindestens so groß wie eine Querschnittsabmessung der Montageöffnung (230) ist.

9. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die zweite bauelementfreie Öffnung (250; 250a, 260a; 250b) als durch die Dicke des Montageabschnitts (210) hindurch verlaufende Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

10. Funktionseinheit gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei die zweite bauelementfreie Öffnung (250; 250a, 260a; 250b) als Schlitz mit einer vorbestimmten Weite und einer vorbestimmten Länge ausgebildet ist.

11. Funktionseinheit gemäß Anspruch 10, wobei sich die als Schlitz ausgebildete zweite bauelementfreie Öffnung (250; 250a, 260a; 250b) entlang ihrer Länge zumindest abschnittsweise geradlinig erstreckt.

12. Funktionseinheit gemäß Anspruch 11, wobei sich die als Schlitz ausgebildete zweite bauelementfreie Öffnung (250b) entlang ihrer Länge zumindest in einem Abschnitt (251 b) quer zur Hauptwirkungsrichtung (HR) der Gewichtslast erstreckt.

13. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei die zweite bauelementfreie Öffnung (250b) doppelt spiegelbildlich zu der ersten bauelementfreien Öffnung (240b) ausgebildet ist.

14. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die wenigstens eine Montageöffnung (230) als kreisrunde Öffnung vorbestimmten Durchmessers ausgebildet ist.

15. Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Montageeinheit (200) wenigstens zwei Montageeinheitselemente (201, 202) aufweist.

16. Funktionseinheit gemäß Anspruch 15, wobei in jedem der Montageeinheitselemente (201, 202) mindestens eine Montageöffnung (230) ausgebildet ist.

17. Funktionseinheit gemäß Anspruch 16, wobei die Funktionseinheit eine Druckeinheit ist.

18. Funktionseinheit gemäß Anspruch 17, wobei die Montageeinheitselemente (201, 202) als Seitenwände der Druckeinheit ausgebildet sind.

19. Funktionseinheit gemäß Anspruch 18, wobei das wenigstens eine Bauelement ein Zylinder der Druckeinheit ist, der über jeweilige Lagerungselemente in zwei gegenüberliegenden Montageöffnungen (230) der beiden Seitenwände der Druckeinheit drehbar gelagert ist.

20. Rotationsdruckmaschine mit einer Funktionseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19.

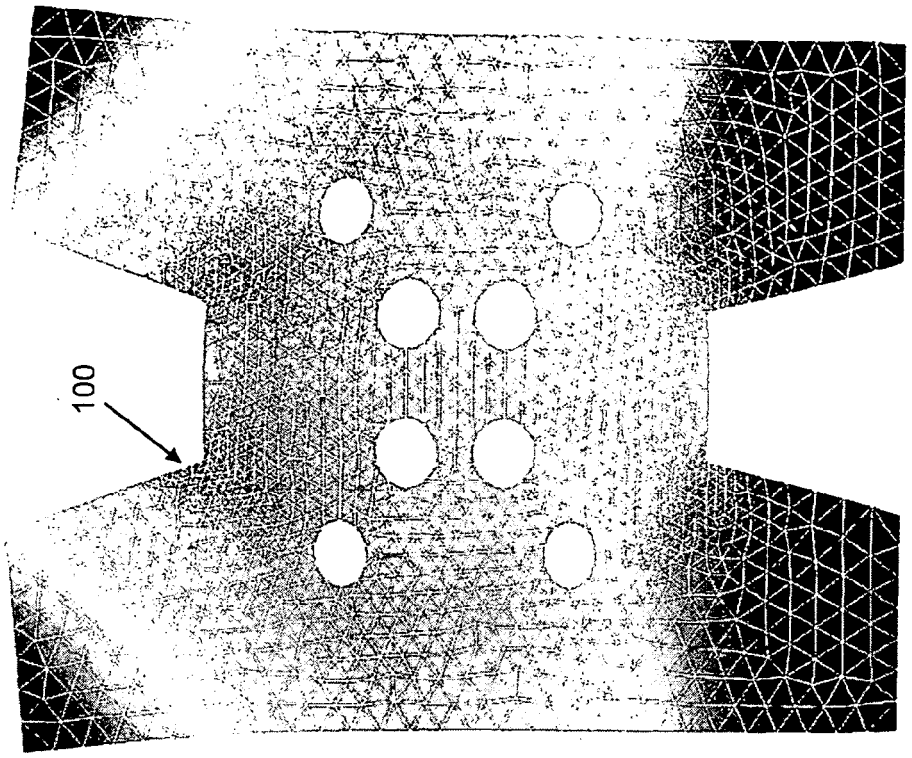

Fig.1A
Ausgangszustand

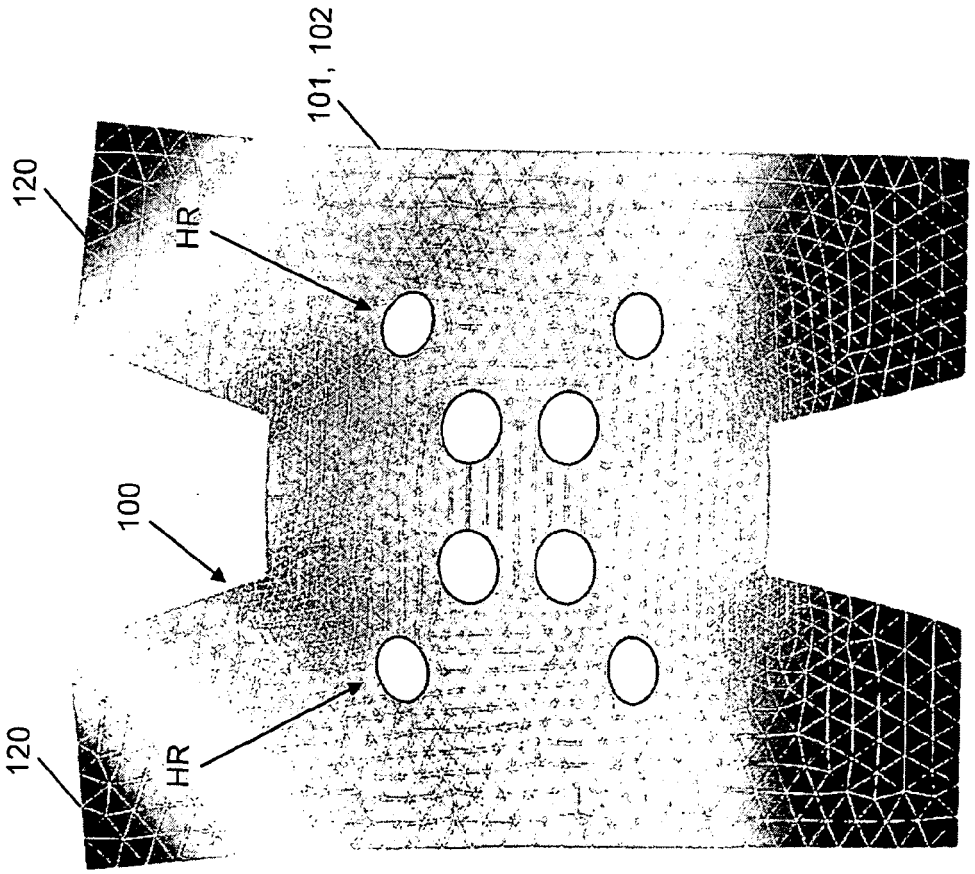

Fig.1B
Ausgangszustand

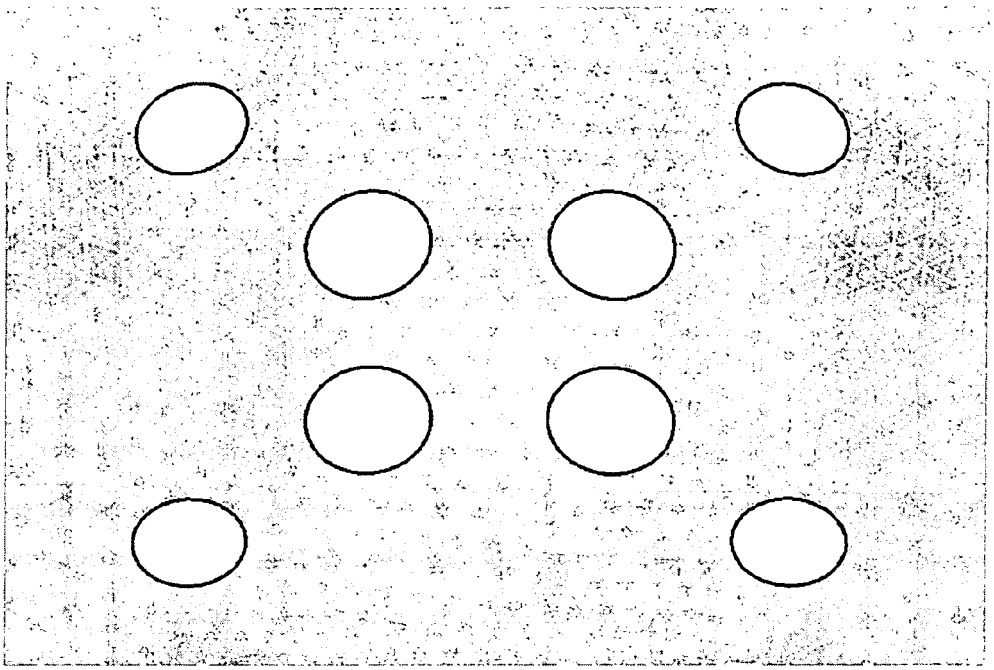

Fig.1C
Ausgangszustand

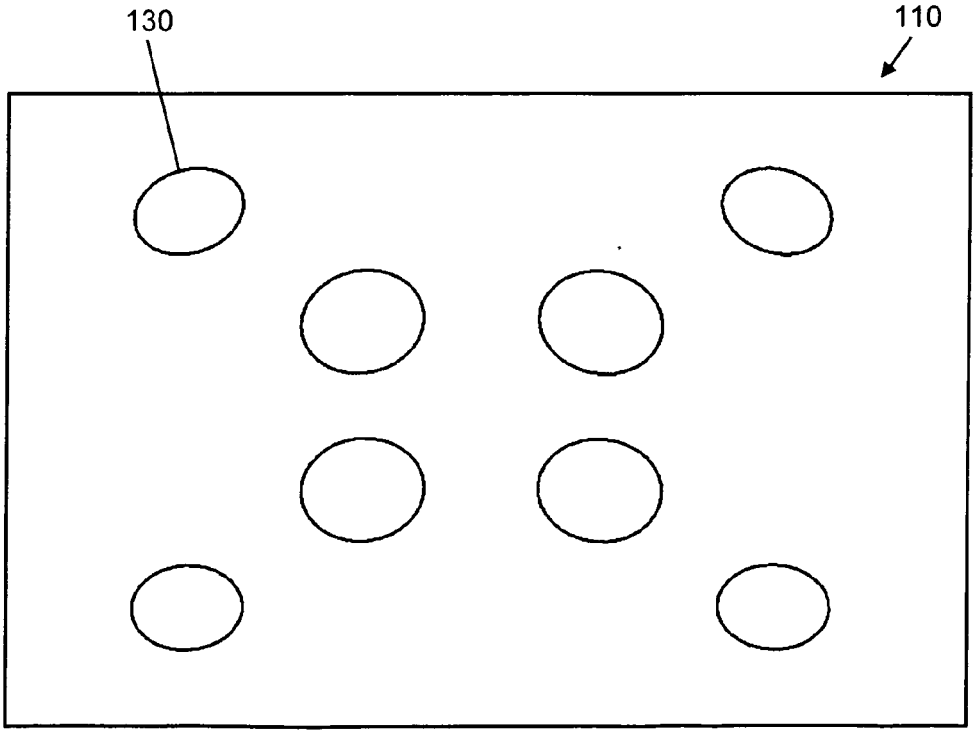

Fig.1D
Ausgangszustand

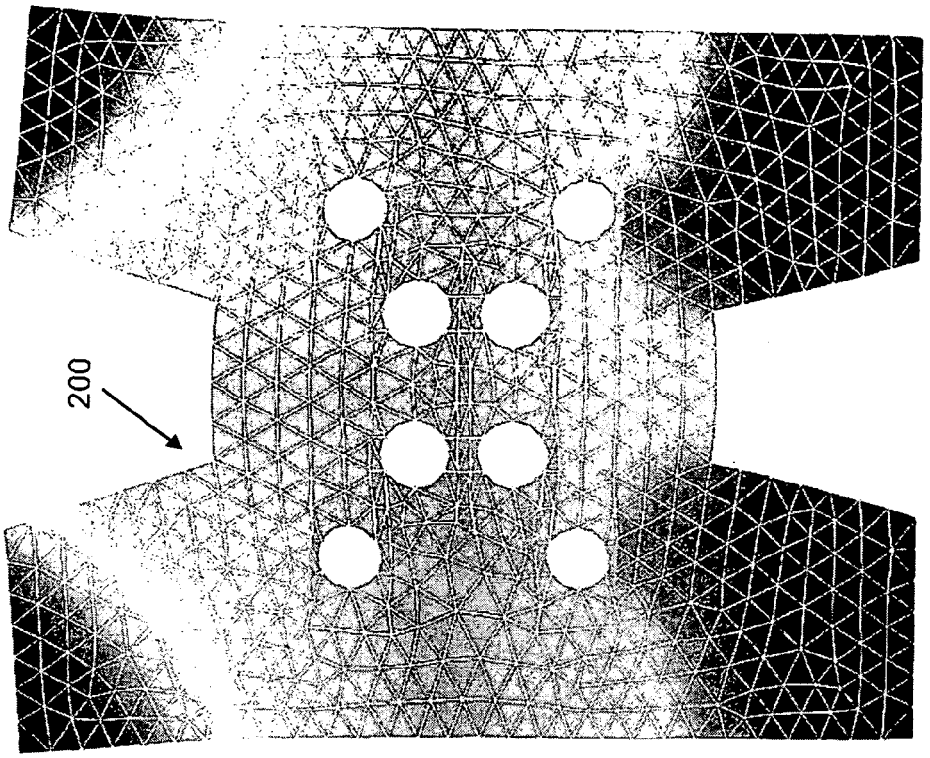

Fig.2A

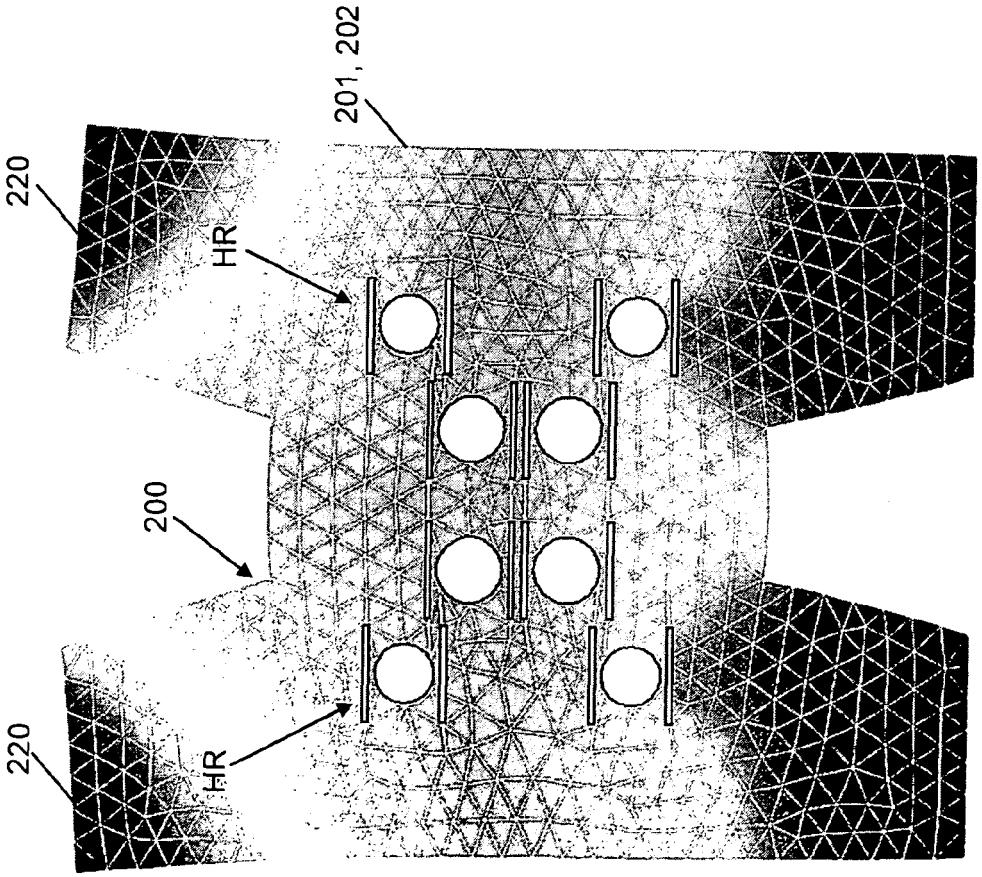

Fig.2B

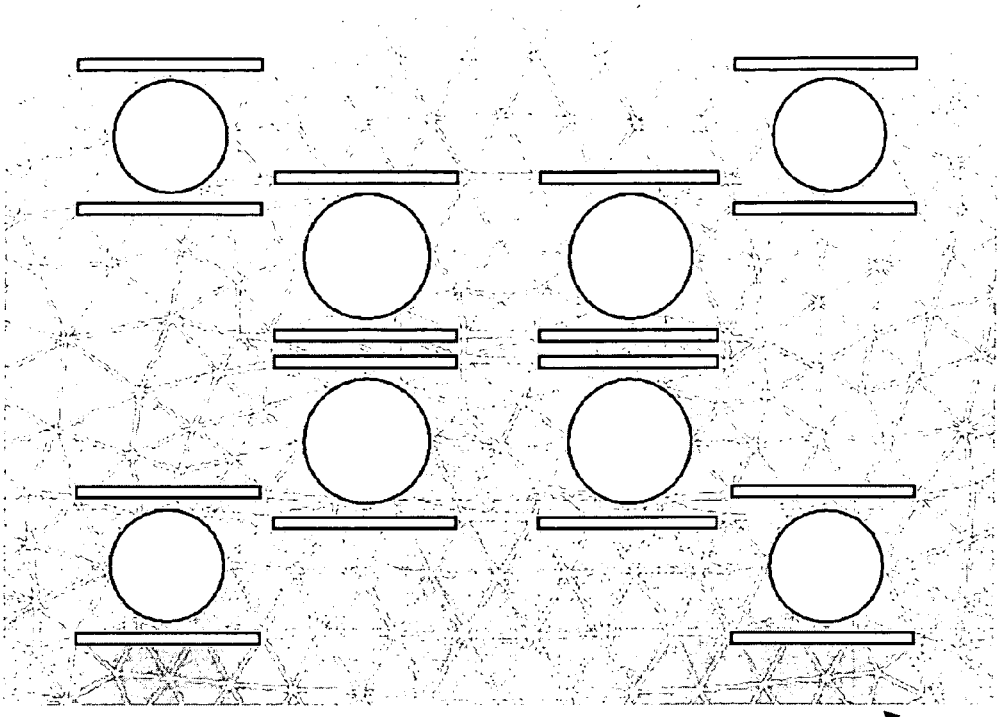

Fig.2C

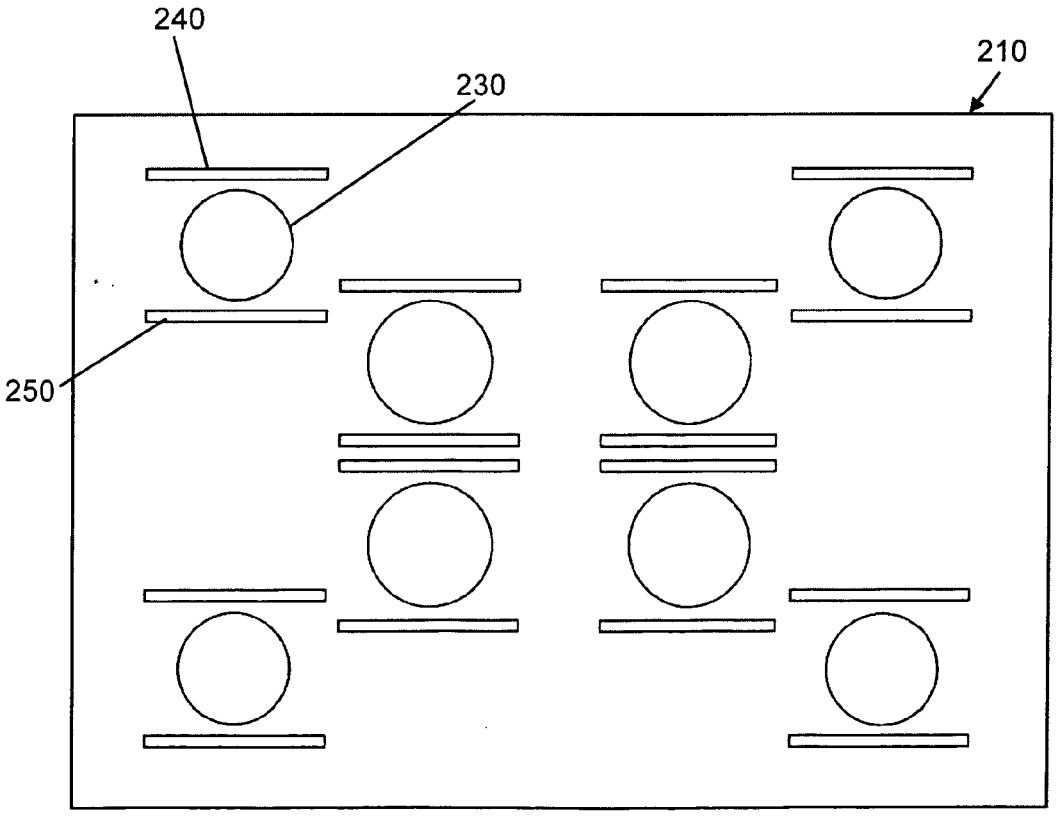

Fig.2D

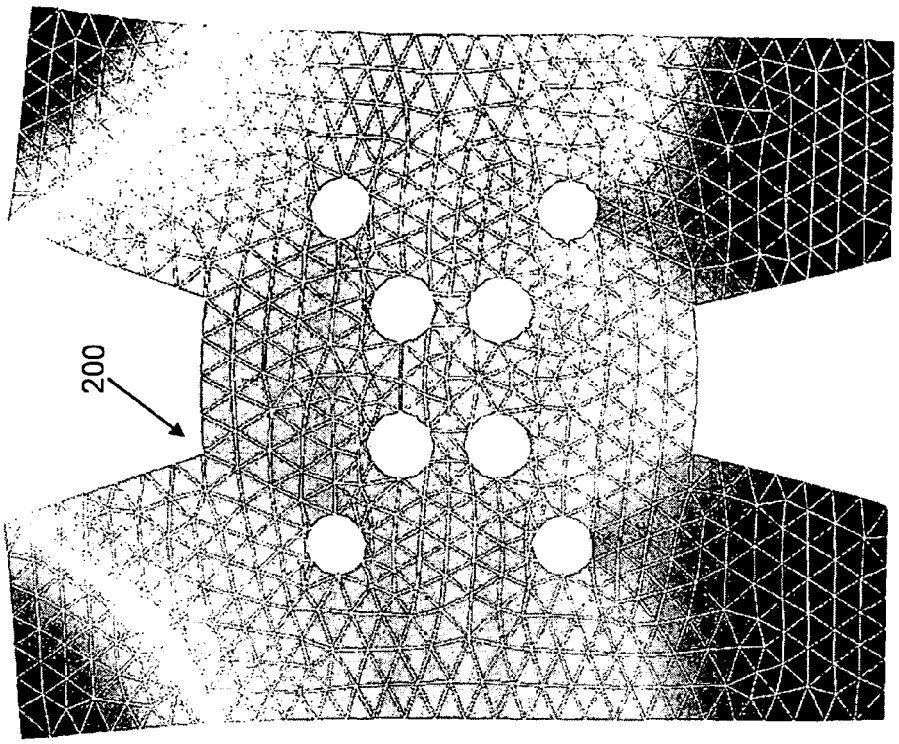

Fig.3A

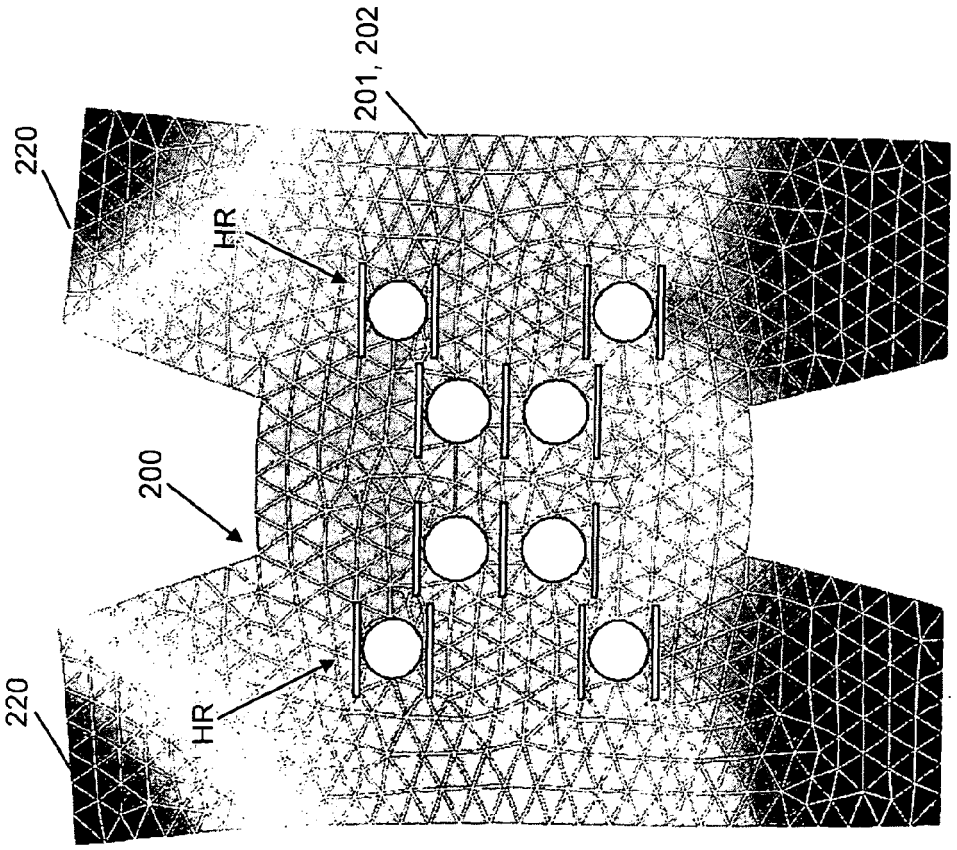

Fig.3B

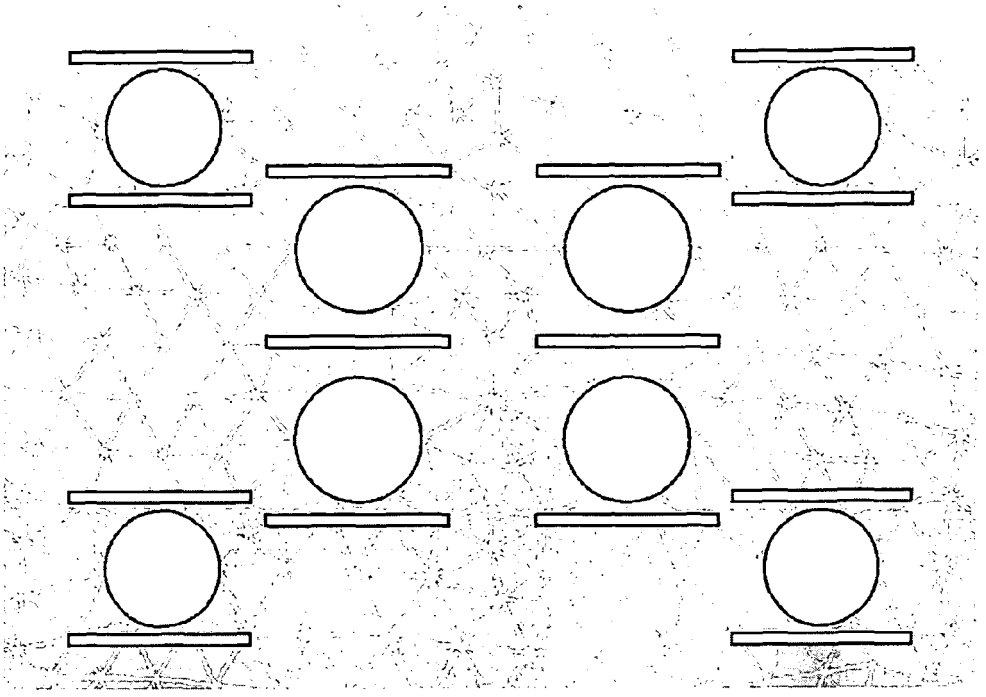

Fig.3C

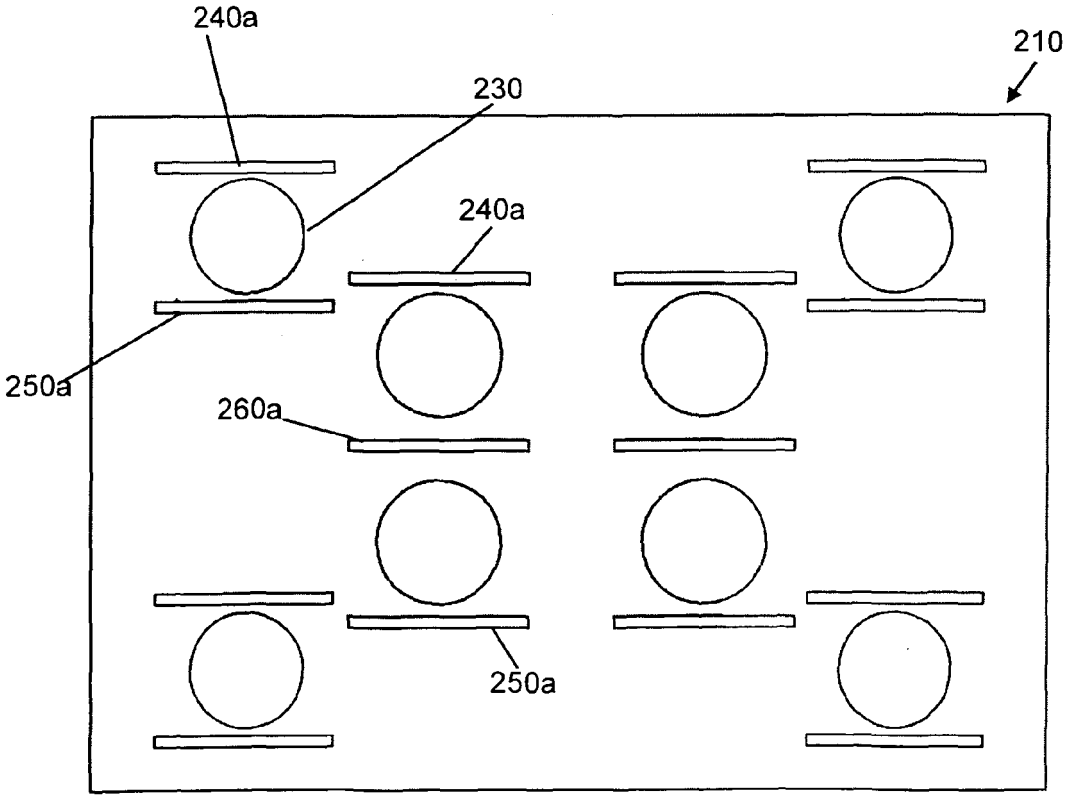

Fig.3D

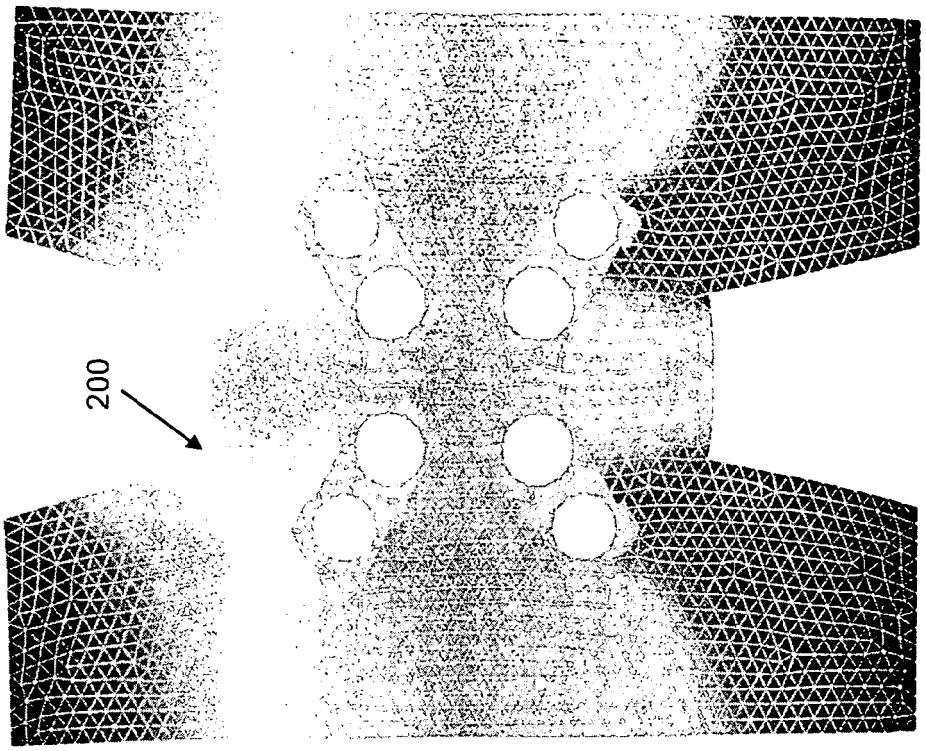

Fig.4A

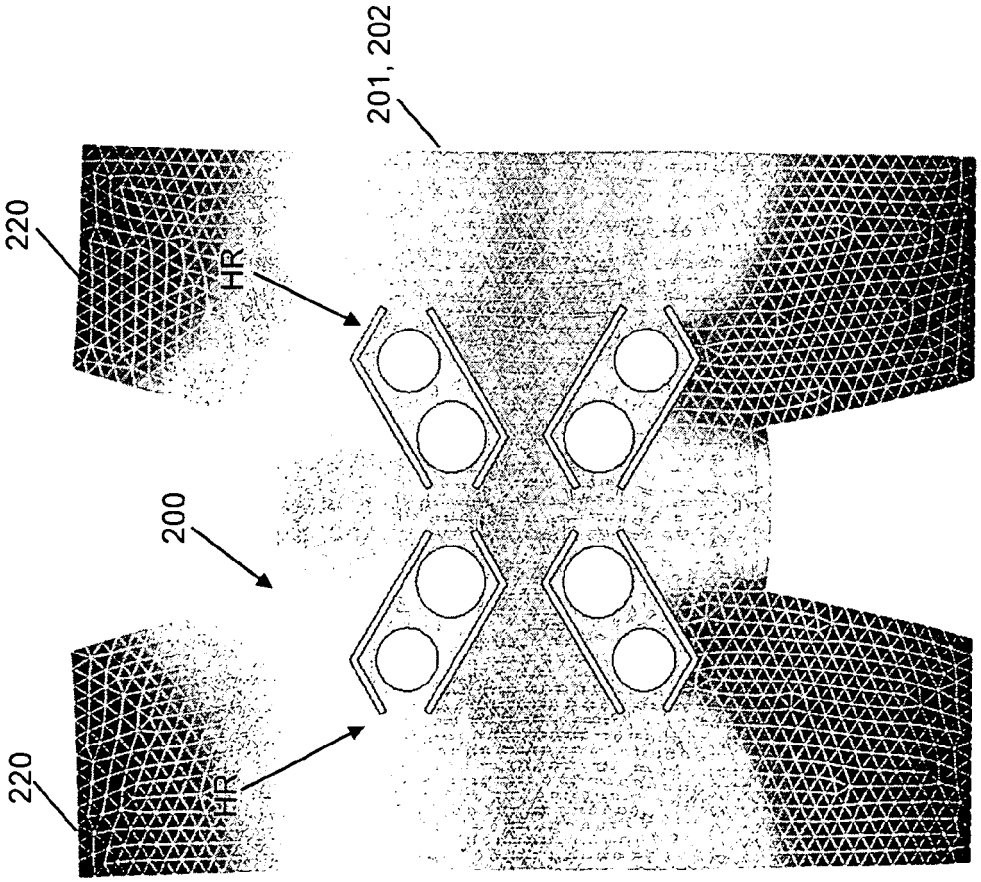

Fig.4B

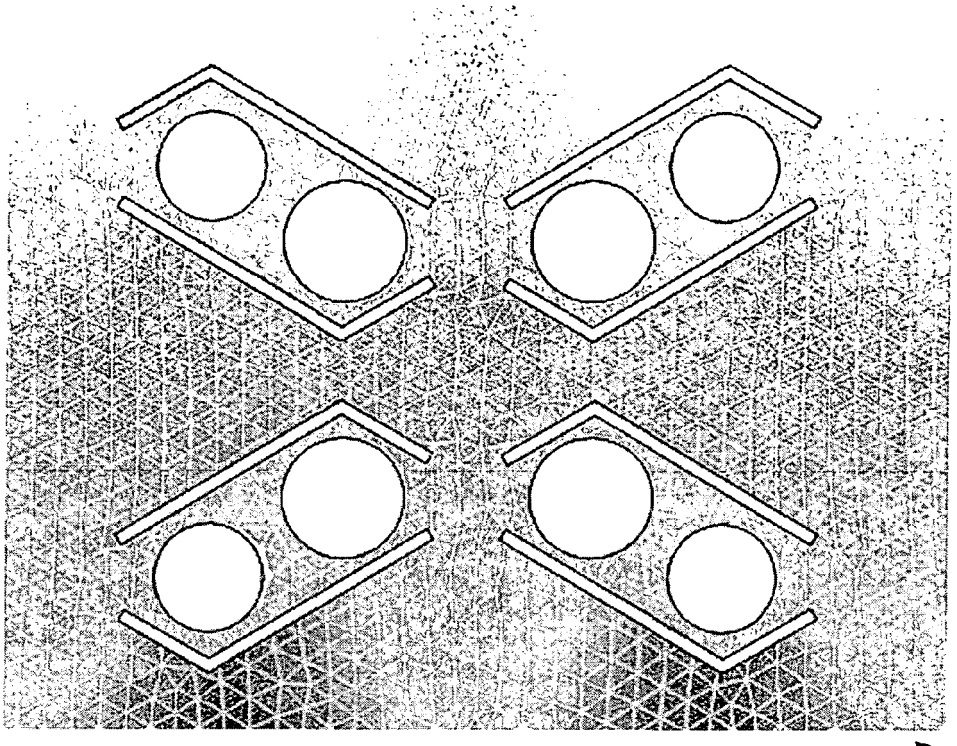
210

Fig.4C

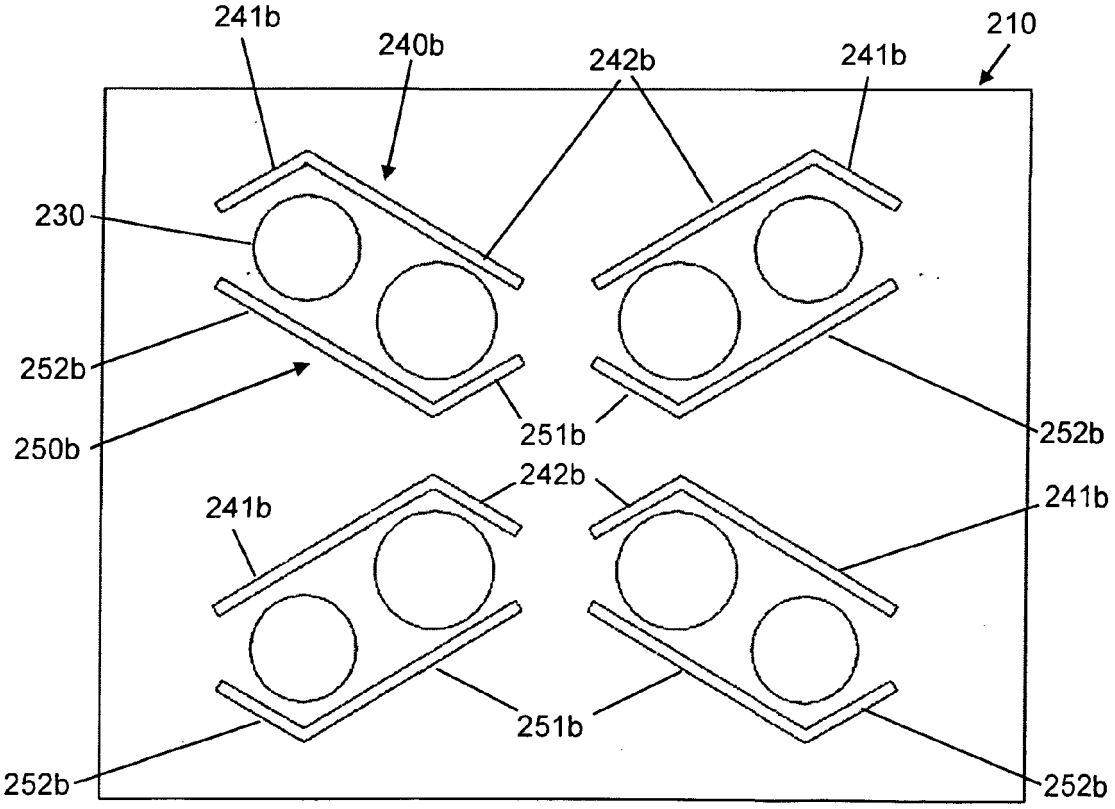
241b
240b
242b
241b
210
230
252b
250b
251b
252b
242b
241b
241b
251b
252b
252b

Fig.4D