

(19)



(11)

EP 2 062 730 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2009 Patentblatt 2009/22

(51) Int Cl.:
B41J 2/145^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019154.7**

(22) Anmeldetag: **31.10.2008**

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

(72) Erfinder: **Schmitt, Peter**
97074 Würzburg (DE)

(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ
HANNIG & SOZIEN**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

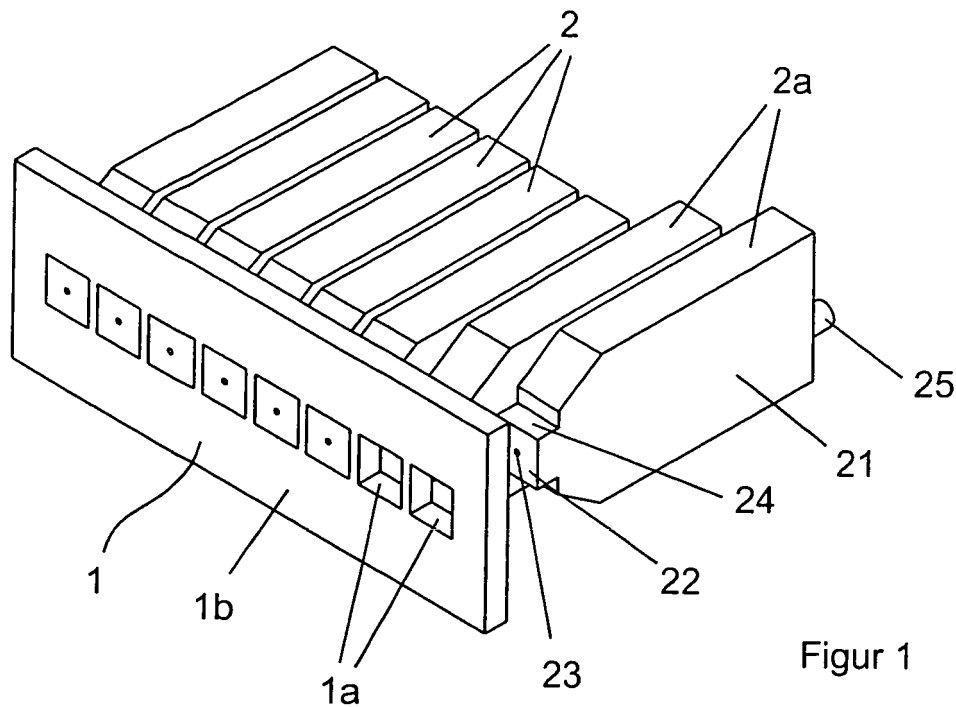
(30) Priorität: **20.11.2007 DE 102007055599**

(71) Anmelder: **KBA-METRONIC AG**
97209 Veitshöchheim (DE)

(54) Flexibler Druckkopf

(57) Die Erfindung betrifft einen Druckkopf, insbesondere für einen Tintenstrahldrucker mit mehreren Druckdüsen, der mehrere benachbarte Druckmodule (2) mit jeweils wenigstens einer Druckdüse (23) aufweist,

wobei zwei benachbarte Druckmodule (2) untereinander durch ein zumindest in Verbindungsrichtung, insbesondere in alle Raumrichtungen flexibles Material (1) und/oder Element (1) verbunden sind.



Figur 1

EP 2 062 730 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckkopf für einen Tintenstrahlendrucker mit mehreren Druckdüsen.

[0002] Die Kennzeichnung von Produkten mittels frei programmierbarer Kennzeichnungssysteme ist seit langem bekannt und wird industriell in vielen Bereichen eingesetzt. So werden unter anderem für eine Vielzahl von Anwendungen Tintenstrahlendrucker verwendet, welche berührungslos eine Kennzeichnung von Produkten ermöglichen, indem Tintentropfen aus einer oder einer Vielzahl von Düsen eines Druckkopfes so ausgestoßen werden, dass hierdurch auf der zu bedruckenden Oberfläche ein Druckbild in Form eines Punktrasters aufgebaut werden kann.

[0003] Es sind hierbei im Wesentlichen zwei verschiedene Techniken bekannt, zum einem die Continuous Ink-Jet Technik und zum anderen die Drop-on-Demand Technik.

[0004] Bei der Continuous InkJet Technik wird meist nur aus einer einzelnen Düse ein kontinuierlich austretender Tintenstrahl mittels eines Modulationselementes zur Erzeugung von Druckschwankungen, beispielsweise mittels eines Piezoschwingers, so moduliert, dass dieser nach seinem Austritt aus der Düse in einem bestimmten Abstand zur Düse in einzelne im wesentlichen gleich große Tropfen aufbricht.

[0005] Die so entstandenen Tintentropfen können dabei unmittelbar vor ihrer Ablösung von dem Tintenstrahl unterschiedlich elektrostatisch aufgeladen werden und können anschließend in einem nachfolgenden elektrischen Feld eines Plattenkondensators entsprechend ihrer jeweiligen elektrostatischen Ladung abgelenkt werden, wodurch sich für die jeweiligen Tintentropfen zumindest in einer Ablenkrichtung unterschiedliche Flugbahnen ergeben.

[0006] Hierdurch ist es möglich, zumindest in einer Richtung quer zur Ausbreitungsrichtung der Tintentropfen unterschiedliche Positionen der jeweils unterschiedlich geladenen Tintentropfen auszuwählen, wodurch bei einer gleichzeitigen und synchronisierten Relativbewegung eines zu kennzeichnenden Produktes zu dem Druckkopf ein punktwise aufgebautes Druckbild erzeugt werden kann.

[0007] Da dieses Arbeitsprinzip auch über einen bestimmten Abstand zwischen Druckkopf und zu bedruckender Oberfläche mit guter Qualität arbeitet, ist es auch möglich, beispielsweise mäßig strukturierte Oberflächen zu kennzeichnen. Nachteilig ist jedoch, dass die maximale Höhe einer hierdurch erzeugten Drucklinie systembedingt nur etwa 10 mm bis 20 mm betragen kann, wodurch es beispielsweise nicht möglich ist, eine größere Beschriftung mit nur einem einzigen Druckkopf zu erzeugen oder eine Kennzeichnung beispielsweise eines Rohres oder eines Kabels so durchzuführen, dass die Mantelfläche des Rohres oder des Kabels in einem Winkelbereich von mehr als 120 Grad oder gar in einem Winkelbereich von 360 Grad bedruckt werden kann.

[0008] In diesen Fällen ist es erforderlich, mehrere Druckköpfe und / oder Drucksysteme zu verwenden und diese entsprechend geeignet anzuordnen, beispielsweise für eine 360° Bedruckung kreisförmig um das zu bedruckende Objekt anzuordnen, wobei das Druckbild auf die Anzahl der eingesetzten Drucksysteme verteilt werden muss und entsprechend synchron gedruckt werden muss. Ein solches Verfahren ist naturgemäß aufwändig und fehleranfällig und kostenintensiv.

[0009] Im Gegensatz zum Continuous InkJet Verfahren weist ein Druckkopf eines Drop-on-Demand Drucksystems eine Vielzahl von einzelnen jeweils im wesentlichen voneinander unabhängig ansteuerbaren Düsen auf, welche in der Regel in einer Linie in einer Düsenplatte angeordnet sind und zueinander jeweils den gleichen Abstand aufweisen.

[0010] Die Erzeugung einzelner Tintentropfen erfolgt prinzipgemäß dadurch, dass jede Düse mit einer ihr zugeordneten Düsenkammer und einem ihr zugeordneten Modulationselement ein eigenes unabhängig ansteuerbares Druckmodul darstellt. Hierzu sind beispielsweise alle in einem Druckkopf vorhandenen Düsenkammern über gemeinsame Tintenzuführungen mit einem gemeinsamen Tintenreservoir verbunden, so dass im Betrieb die Düsenkammern jeweils mit Tinte gefüllt sind.

[0011] Die jeweiligen Modulationselemente sind dabei so an der jeweiligen Düsenkammer angebracht, dass diese bei einer entsprechenden elektrischen Ansteuerung in den jeweiligen Düsenkammern impulsartig einen Überdruck aufbauen können, wodurch ein Tintentropfen aus der Düse nach Außen geschleudert wird. Dadurch, dass die Druckmodule im Wesentlichen voneinander unabhängig ansteuerbar sind, ist es so möglich, eine vollständige Drucklinie mit einem einzigen gemeinsamen Steuerimpuls zu erzeugen, wobei der Steuerimpuls alle erforderlichen Düsen über entsprechende Ansteuerungen gleichzeitig auslöst.

[0012] Je nach Art und Ausführung der Druckköpfe sind die jeweiligen Druckkammern über die genannte Tintenzuleitung untereinander verbunden und können darüber hinaus je nach Arbeitsweise der Modulationselemente die Düsen beispielsweise nur in bestimmten Gruppierungen zur Tropfenerzeugung angesteuert werden, indem beispielsweise mit einem ersten Druckimpuls die Düsen 1, 4, 7, ... angesteuert werden, in einem zweiten Druckimpuls die Düsen 2, 5, 8, .. angesteuert werden und in einem dritten Druckimpuls die Düsen 3, 6, 9, angesteuert werden, wodurch sich bei einer kontinuierlichen Bewegung eines zu bedruckenden Objektes am Druckkopf entlang eine sägezahnartige Drucklinie ergibt.

[0013] Systembedingt ist es mit Drop-On-Demand Druckköpfen nicht möglich, eine qualitativ hochwertige Bedruckung über einen größeren Abstand auf eine beispielsweise gekrümmte oder strukturierte Oberfläche eines Produktes zu erzeugen, da die mit diesem Verfahren erzeugten Tintentropfen eine relativ geringe Ausstoßgeschwindigkeit aufweisen und einen geringen Durchmesser und damit eine geringe Masse aufweisen und somit

bereits nach einer kurzen Flugstrecke durch den Luftwiderstand und äußere Luftbewegungen, wie sie beispielsweise durch eine Bewegung des zu beschriftenden Objekts entstehen, aus ihrer jeweiligen Flugbahn unkontrolliert abgelenkt werden können und sich somit eine mit dem Abstand zunehmende Verschlechterung des Druckbildes einstellt.

[0014] Da es jedoch in der Regel erwünscht ist, eine hohe Druckqualität zu erreichen, ist es darüber hinaus erforderlich, eine hohe Anzahl von Druckkanälen bereitzustellen, wobei gleichzeitig der Abstand benachbarter Düsen klein sein muss und die jeweils ausgestoßenen Tintentropfen klein sein müssen. Technisch wird dies dadurch gelöst, dass der Aufbau eines kompletten Druckkopfes mehr oder weniger monolithisch erfolgt, indem beispielsweise alle Düsenkammern, deren entsprechende Tintenzuleitungen und die jeweiligen Modulationselemente in einem gemeinsamen Grundkörper zusammengefasst sind und einen starren Block bilden.

[0015] Entsprechende Druckköpfe, welche nach dem Drop-On-Demand Verfahren arbeiten, werden beispielsweise von den Firmen Spectra, Xaar, Konika Minolta, Hewlett Packard oder Epson industriell hergestellt und vertrieben.

[0016] Nachteilig bei den genannten Druckköpfen ist jedoch, dass stärker gekrümmte Oberflächen nur unzufriedenstellend oder gar nicht in einem einzelnen Arbeitsgang bedruckt werden können, oder nur unter Einsatz einer Vielzahl von Druckköpfen, was eine hohe Investition bedeutet.

[0017] In der Offenlegungsschrift DE 40 33 816 A1 wird dem gegenüber ein flexibler Druckkopf beschrieben, mit dem es möglich ist, eine gekrümmte Oberfläche innerhalb eines Teilbereiches der Krümmung zu bedrucken, jedoch ist die Form des Druckkopfes lediglich als ein Kreissegment um einen festen Mittelpunkt und somit nur mit einer Krümmung in einer Ebene einstellbar und daher für die Bedruckung von andersartig geformten Flächen nicht geeignet. Zudem ist eine 360° Bedruckung mit einem solchen Druckkopf nicht möglich.

[0018] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckkopf zu schaffen, mit welchem es möglich ist, die Oberfläche eines ausgeformten Körpers im wesentlichen unabhängig von der Form der Oberfläche des Körpers entlang einer vorgegebenen Richtung zu bedrucken, ohne den Körper oder den Druckkopf während der Bedruckung zu drehen.

[0019] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass der Druckkopf mehrere benachbarte Druckmodule mit jeweils wenigstens einer Druckdüse aufweist, wobei zwei benachbarte Druckmodule untereinander durch ein zumindest in Verbindungsrichtung, bevorzugt in alle Raumrichtungen flexibles Material und/oder Element verbunden sind.

[0020] So kann der Druckkopf beispielsweise eine Vielzahl von einzelnen im Wesentlichen voneinander unabhängig oder auch gemeinsam ansteuerbaren Druckmodulen umfassen, welche so zusammengefasst sein

können, dass die Düsenöffnungen der jeweiligen Druckmodule eine gemeinsame Düsenanordnung bilden. Die Düsenanordnung kann dabei erfindungsgemäß so ausgeführt sein, dass die Düsen der Druckmodule auf einer gemeinsamen dreidimensional ausbildbaren Düsenfläche liegen, insbesondere die in mehreren Dimensionen gekrümmt sein kann bzw. gekrümmt werden kann und im wesentlichen unabhängig von der jeweiligen Form der Düsenfläche untereinander einen gleichen Abstand zueinander aufweisen.

[0021] Die Anordnung der Düsen der Druckmodule zu einer Düsenfläche kann dabei erfindungsgemäß so ausgebildet sein, dass die Düsen der Druckmodule beispielsweise im Wesentlichen eine linienhafte Anordnung oder eine flächenhafte Anordnung bilden.

[0022] Um eine so gebildete Düsenfläche den jeweiligen Erfordernissen bei einer Beschriftung unterschiedlich geformter Produktoberflächen anpassen zu können, kann es erfindungsgemäß in einer bevorzugten Ausführung vorgesehen sein, zumindest die Düsen der Druckmodule, bzw. die Endbereiche der Druckmodule, welche die wenigstens eine Düse aufweisen und somit zumindest die sogenannten Düsenplatten der Druckmodule in einer aus einem flexiblen Material beispielsweise aus einem elastomeren, insbesondere gummiartigen Material bestehenden Aufnahmevorrichtung zu einer bestimmten Düsenfläche zusammenzufassen.

[0023] Hierdurch ist es möglich, die so gebildete Düsenfläche aufgrund der Flexibilität des Material der Aufnahmevorrichtung einer Oberfläche eines dreidimensional ausgebildeten zu beschriftenden Produkts, beispielsweise der Oberfläche eines zylinderförmigen Produktes so anzupassen, dass alle Düsen von der Oberfläche des Produktes einen im wesentlichen gleichen Abstand aufweisen, so dass eine von einem Bedruckungsabstand unabhängige gleichbleibenden Druckqualität erreicht werden kann. Hierbei kann bevorzugt ein elastomeres Material für die Aufnahmevorrichtung gewählt werden, welches hinsichtlich seiner Flexibilität isotrope Eigenschaften aufweist.

[0024] Mit einer solchen Aufnahmevorrichtung ist es ebenfalls möglich, die Düsenfläche in einem Radius von beispielsweise 360° zu verformen und/oder zusätzlich zu verdrillen, um so beispielsweise einen Kreis oder eine Spirale zu bilden, wodurch beispielsweise ein zylinderförmiges Produkt vollständig an seiner Außenfläche oder bei einem rohrförmigen Material dessen Innenfläche bedruckt werden kann.

[0025] Jedes einzelne Druckmodul kann hierbei beispielsweise einen Grundkörper umfassen, welcher eine Tintenzuführung, eine Tintenkommer mit einer nachgeschalteten Düsenöffnung sowie elektrische Ansteuer-elemente zur Erzeugung eines einzelnen Tintentropfens und elektrische Verbindungselemente zum Anschluss an eine übergeordnete Steuerung aufweist.

[0026] Erfindungsgemäß können die einzelnen Druckmodule beispielsweise untereinander mittels der vorgenannten Aufnahmevorrichtung oder allgemein einem fle-

xiblen und / oder verformbaren Material so verbunden werden, dass deren jeweiligen Düsenplatten in einer Grundstellung eine gemeinsame Fläche bilden und deren Düsen beispielsweise in einer Linie angeordnet sind oder eine Linie bilden, wodurch es möglich ist, eine so geschaffene Düsenreihe durch eine Verformung des flexiblen und / oder verformbaren Materials in eine beliebige Form zu bringen, beispielsweise zu einem Kreis oder Kreisbogen zu formen oder zu einer Spirale oder zu einer Schlangenlinie zu verformen. Unter dieser Grundstellung kann somit eine solche Anordnung der Düsenmodule zueinander verstanden werden, die diese ohne verformende Kräfte automatisch einnehmen. Somit kann das eingesetzte Material elastisch und hinsichtlich der Form selbstständig rückstellend sein.

[0027] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Druckmodule untereinander mittels eines plastisch verformbaren, insbesondere eines thermoplastischen Materials verbunden sind, wobei eine Ausbildung einer bestimmten dreidimensionalen Düsenanordnung beispielsweise dadurch erreicht werden kann, dass das beispielhafte thermoplastische Material durch eine Erwärmung in einen verformbaren Zustand gebracht werden kann, so dass es in eine gewünschte Form gebracht werden kann. Eine anschließende Abkühlung fixiert das Material beispielsweise dauerhaft. Je nach verwendetem Material kann die Verformung beispielsweise irreversibel sein oder durch eine erneute Erwärmung des Materials reversibel sein.

[0028] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Düsenreihe entlang einer Achse beispielsweise entlang ihrer Längsachse, insbesondere somit derjenigen Achse, entlang der die Düsenplatten hintereinander angeordnet sind, verdrehbar ist, wodurch die jeweiligen Ausstoßrichtungen der Tintentropfen aus den jeweiligen Düsen beispielsweise von der genannten Längsachse in verschiedene Richtungen radial nach außen weisen, um so beispielsweise das Innere eines Hohlkörpers ganz oder teilweise zu bedrucken.

[0029] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, die Düsenreihe um eine beispielsweise senkrecht und insbesondere beabstandet zur genannten Längsachse einer Düsenreihe liegende Arbeitsachse zu verformen, wodurch die jeweiligen Ausstoßrichtungen der Tintentropfen aus den jeweiligen Düsen beispielsweise radial nach innen zur beispielhaft genannten Arbeitsachse weisen, um so beispielsweise das Äußere eines Körpers ganz oder teilweise zu bedrucken.

[0030] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, die Düsenreihe um eine beispielsweise senkrecht und insbesondere beabstandet zur genannten Längsachse einer Düsenreihe liegende Arbeitsachse zu verformen, wodurch die jeweiligen Ausstoßrichtungen der Tintentropfen aus den jeweiligen Düsen beispielsweise radial nach außen relativ zur beispielhaft genannten Arbeitsachse weisen, um so beispielsweise das Innere eines Körpers ganz oder teilweise zu bedrucken.

[0031] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgese-

hen sein, die jeweiligen Druckmodule mit jeweiligen Ventilen beispielsweise Rückschlagventilen und / oder jeweiligen Pumpen beispielsweise Mikropumpen in ihren Tintenversorgungsleitungen und / oder jeweiligen Tintenservoirs auszustatten, wodurch beispielsweise mechanische Druckschwankungen in einer gemeinsamen Tintenzufuhr nicht auf die Druckmodule übertragen werden und sich hierdurch die Betriebssicherheit eines solchen Druckkopfes erheblich erhöht.

[0032] Darüber hinaus ist hierdurch eine Entleerung oder Befüllung einzelner Druckmodule mit Tinte in einfacher Weise möglich, so dass beispielsweise zu Servicezwecken auch einzelne Druckmodule ohne Beeinträchtigung der Funktionalität der übrigen Druckmodule ausgetauscht werden können. Darüber hinaus ist es hierdurch ebenfalls möglich, zur Düsenreinigung einzelner Düsen gezielt eine bestimmte Tintenmenge auszustoßen, wodurch beispielsweise eingedrungene Luft oder störende Verunreinigungen gezielt aus der jeweiligen Düse ausgestoßen werden kann.

[0033] Ein erfindungsgemäßer Druckkopf kann wie oben beschrieben aus einer Anzahl von einzelnen Druckmodulen aufgebaut. Dabei ist es erfindungsgemäß unerheblich, ob die einzelnen Druckmodule lediglich elektrisch oder pneumatisch ansteuerbare Ventile darstellen, oder ob jedes einzelne Druckmodul einen eigenen Druckkopf mit wenigstens einer Düse darstellt.

[0034] Die einzelnen Druckmodule können erfindungsgemäß untereinander bevorzugt entlang einer Längsachse miteinander mit einem verformbaren Material verbunden sein, beispielsweise mittels eines Gummimaterials oder beispielsweise mittels eines thermoplastischen Materials oder beispielsweise über eine oder mehrere Federelemente, an welcher die einzelnen Druckmodule befestigt sind.

[0035] Da die jeweiligen Druckmodule zum Betrieb mit Tinte oder einem anderen zu verdruckenden Mittel versorgt werden müssen, kann die Versorgung mit diesen Mitteln erfindungsgemäß beispielsweise über einzelne externe Zuleitungen erfolgen oder bei einer entsprechenden Ausführung der Druckmodule und des Verbindungsmaterials über eine gemeinsame Zuleitung.

[0036] Dies kann bei Verwendung einer genannten elastomeren, insbesondere gummiartigen Verbindung in einer bevorzugten Ausführung im Inneren des elastomeren Materials erfolgen, wobei dieses in diesem Fall gleichzeitig die Funktion eines Versorgungssystems und / oder Reservoirs für das Mittel, insbesondere die Tinte hat.

[0037] Entsprechend können bei Verwendung einer oder mehrerer Spiralfedern als Verbindungselemente diese hohl ausgeführt sein und somit ebenfalls als Versorgungsschläuche dienen. Die benötigten elektrischen Zuleitungen zu den einzelnen Druckmodulen werden zweckmäßigerweise jeweils mittels Kabel zu einer gemeinsamen Steuerelektronik und / oder einer übergeordneten Steuerung geführt.

[0038] Bei Verwendung von Tinten können diese bei-

spielsweise übliche niedrigviskose Öl-basierende Druckfarben oder UV-härtende Druckfarben darstellen, aber auch andere niedrigviskose Flüssigkeiten wie beispielsweise Klebstoffe oder Öle oder Reaktionsflüssigkeiten je nach Erfordernis. Weisen die Druckmodule zusätzlich jeweils Ventile und / oder entsprechende Pumpen beispielsweise Mikropumpen auf, werden hierdurch einerseits bei Verwendung von den genannten zu verdrukenden Tinten bekannte Probleme mit Fremdluft in den Zuleitungen eliminiert, da diese durch die Förderwirkung der genannten Pumpen wirkungsvoll aus dem Tintensystem gefördert werden und die Düsenelemente damit eine Selbstreinigungsfunktion aufweisen können, zum anderen besteht zusätzlich die Möglichkeit, anstelle von Flüssigkeiten Gase, im Besonderen reaktive Gase zu fördern und gezielt und dosiert an individuelle Positionen einer Oberfläche innerhalb eines Produktionsprozesses zu bringen um beispielsweise chemische oder physikalische Reaktionen auszulösen, zu behindern oder zu unterstützen.

[0039] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den nachfolgenden Figuren dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1: eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Druckkopfes
- Figur 2: eine zweite erfindungsgemäße Ausführung eines Druckkopfes
- Figur 3: eine Rückansicht einer ersten oder zweiten Ausführung eines Druckkopfes
- Figur 4: eine erste mögliche Form eines erfindungsgemäßen Druckkopfes gemäß Figur 1 oder Figur 2
- Figur 5: eine zweite mögliche Form eines erfindungsgemäßen Druckkopfes gemäß Figur 1 oder Figur 2
- Figur 6: eine dritte mögliche Form eines erfindungsgemäßen Druckkopfes gemäß Figur 1 oder Figur 2

[0040] Eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Druckkopfes zeigt Figur 1. Ein erfindungsgemäßer Druckkopf weist beispielsweise eine aus einem flexiblen, z.B. elastomeren Material bestehende Aufnahmeplatte 1 auf, in welcher eine Anzahl von Aufnahmeöffnungen 1a zur Aufnahme von voneinander unabhängig ansteuerbaren Druckmodulen 2 vorgesehen sind. Die Aufnahmeplatte bildet die eingangs genannte Aufnahmevorrichtung und kann hier in bevorzugter Ausführung eine solche Dicke aufweisen, dass die Aufnahmevorrichtung zumindest weitestgehend selbsttragend ist, sich also zumindest nicht wesentlich unter der Wirkung der Schwerkraft verformt, sondern erst durch äußere angewendete Kräfte.

[0041] Die Öffnungen 1a können dabei so ausgeführt sein, dass beispielsweise an den Druckmodulen 2 jeweils vorhandene Ausformungen 24 passgenau in die Öffnungen eingreifen und beispielsweise in diesen festklemmen, was insbesondere bei Verwendung eines gummi-

artigen Materials für die Aufnahmeplatte 1 leicht möglich ist. Alternativ oder auch ergänzend hierzu kann es vorgesehen sein, entsprechende nicht dargestellte Befestigungsvorrichtungen an der Aufnahmevorrichtung 1 vorzusehen, um die Druckmodule 2 in ihren jeweiligen Öffnungen 1a festzuhalten, unabhängig von einer für einen bestimmten Einsatzzweck erforderlichen Verformung der Aufnahmeplatte 1. Es kann erfindungsgemäß beispielsweise auch vorgesehen sein, die Druckmodule 2 in ihren Aufnahmeöffnungen 1a entsprechend zu verkleben.

[0042] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die jeweiligen Druckmodule so in die Aufnahmeöffnungen 1a der Aufnahmeplatte 1 eingebracht sind, dass die jeweiligen Düsenplatten 22 mit der Fläche 1b zumindest in einer Grundform eine im wesentlichen geschlossene Fläche bilden. Dabei kann diese Fläche bei einer unverformten Grundform z.B. in einer Ebene liegen.

[0043] Die Anordnung der Düsenplatten 22 in der Aufnahmevorrichtung 1 kann dabei so sein, dass die jeweiligen Düsen 23 beispielsweise eine Linie bilden wie in Figur 1 gezeigt, wobei der Abstand benachbarter Düsen 23 zueinander zumindest in einer Grundstellung der Aufnahmevorrichtung bevorzugt gleich ist.

[0044] Die Druckmodule 2 können erfindungsgemäß beispielsweise aus einem Grundkörper 21 bestehen, in welchem beispielsweise je nach Art und Ausführung des Druckmoduls Mikropumpen, Ventile, Tintenfilter, Druckerzeugungselemente, Tintenzuführungen und gegebenenfalls elektronische Ansteuerschaltungen vorgesehen sein können und welcher an einem stirnseitigen Ende eine Düsenplatte 22 mit wenigstens einer Düse 23 aufweist.

[0045] Zur Ansteuerung der jeweiligen Druckmodule 2 mittels einer übergeordneten nicht dargestellten Steuerung weisen die Druckmodule 2 jeweils elektrische Anschlüsse 26 auf, wodurch es möglich ist, jedes Druckmodul unabhängig zu betreiben. Darüber hinaus weist jedes Druckmodul 2 wenigstens einen Anschluss 25 zur Tintenversorgung auf, wobei die jeweiligen Anschlüsse 25 beispielsweise zu einer gemeinsamen nicht dargestellten Versorgungsleitung zusammen gefasst sein können.

[0046] Es kann erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen sein, dass die Druckmodule 2 wie in Figur 2 gezeigt, ihrerseits jeweils Druckköpfe darstellen, welche auf Ihrer jeweiligen der Aufnahmevorrichtung 1 zugewandten Seite eine Düsenplatte 22 mit einer bestimmten Anzahl von einzelnen Düsen 23a aufweisen. Je nach Art und Ausführung der Druckköpfe 2 können die einzelnen Düsen 23a jedes Druckkopfes 2 dabei in Gruppen oder jeweils voneinander unabhängig ansteuerbar sein. Durch die Anordnung einer bestimmten Anzahl von Druckköpfen 2 in einer gemeinsamen Aufnahmeplatte 1 und deren jeweiligen im wesentlichen planen Abschluss der jeweiligen Düsenplatten 22 mit der Fläche 1b wird hierdurch eine gemeinsamen Fläche 1b als gemeinsame Düsen-

platte geschaffen, wobei aufgrund der Flexibilität des als Düsenplatte verwendeten Materials der Aufnahmeplatte 1 die gemeinsame Düsenplatte 1 b verformbar ist.

[0047] Die Figuren 1 und 2 zeigen weiterhin schematisch eine Möglichkeit, einzelne Druckmodule 2 auszutauschen, indem beispielsweise einzelne Druckmodule 2a aus der gemeinsamen Aufnahmevorrichtung 1 entnommen bzw. hinzugefügt werden können.

[0048] Eine Rückansicht einer erfindungsgemäßen Ausführung eines Druckkopfes mit mehreren einzelnen Druckmodulen 2 gemäß Figur 1 oder Figur 2 ist in Figur 3 dargestellt. Die einzelnen Druckmodule 2, 2a weisen dabei beispielsweise zur elektrischen Ansteuerung über eine nicht dargestellte übergeordnete Steuerung jeweils elektrische Anschlüsse 26 auf, über welche die jeweiligen Druckmodule entsprechend einem zu druckenden Gesamtbild angesteuert werden können.

[0049] Die Versorgung mit einer jeweils zu verdrukenden Tinte erfolgt beispielsweise über Zuführungen 25, welche beispielsweise mittels entsprechenden Verbindungselementen zu einer gemeinsamen Tintenversorgungszuleitung zusammengefasst werden können. Es ist erfindungsgemäß ebenso möglich, unterschiedliche Druckmodule mit unterschiedlichen Tinten aus unterschiedlichen Tintenreservoirs zu versorgen, wodurch es möglich ist, beispielsweise bei einer Rundum- Bedruckung eines zylinderförmigen Bedruckstoffes wie beispielsweise eines Kabels oder eines Rohres unterschiedliche Bedruckungen mit unterschiedlichen Druckfarben in unterschiedlichen Bereichen in einem Arbeitsgang zu erzeugen.

[0050] Figur 4 zeigt beispielhaft eine erste mögliche Verformung eines erfindungsgemäßen Druckkopfes beispielsweise für Bedruckung einer konkaven Ausformung eines zu bedruckenden Objektes. Hierzu werden beispielsweise die stirnseitigen Flächen 1 c, 1 d der Aufnahmeplatte 1 entlang einer beispielsweise durch die Düsenanordnung der Druckmodule gebildeten Längsachse 110 so gegeneinander in Drehrichtung 100a bzw. 100b verdreht, dass sich die gewünschte Düsenanordnung und eine gewünschte Ausstoßrichtung der jeweiligen Tintentropfen aus den Düsen 23 ausbilden kann. Hierbei verläuft diese Längsachse bevorzugt genau durch die Mündungsöffnungen der Düsen.

[0051] Eine weitere mögliche Verformung eines erfindungsgemäßen Druckkopfes zeigt Figur 5, wobei in dieser beispielhaft gezeigten Verformung der Aufnahmeplatte 1 lediglich ein Teil der Aufnahmeplatte 1 um eine beispielsweise senkrecht zu einer durch die Düsenanordnung der Druckmodule gebildeten Achse 111 in Richtung 100c verformt ist, wodurch beispielsweise die Bedruckung einer abgerundeten Kante eines zu bedruckenden Objektes ermöglicht wird.

[0052] Eine weitere mögliche Verformung eines erfindungsgemäßen Druckkopfes zeigt Figur 6, wobei in dieser beispielhaft gezeigten Verformung der Aufnahmeplatte 1 diese im wesentlichen zu einem um eine beispielsweise senkrecht zu einer durch die Düsenanord-

nung der Druckmodule gebildeten Achse 112 im wesentlichen kreisförmig in Richtung 100d gebogen ist insbesondere wobei hier beispielsweise die sich nun gegenüber stehenden stirnseitigen Flächen 1 c, 1 d zusätzlich gegeneinander verschoben sein können, so dass die Aufnahmeplatte 1 im wesentlichen spiralförmig verformt ist. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, einen zylinderförmigen Bedruckstoff wie beispielsweise Kabel oder Rohre in einem Arbeitsgang mit einer Rundum- Bedruckung zu versehen.

[0053] Bezüglich sämtlicher Ausführungen ist festzustellen, dass die in Verbindung mit einer Ausführung genannten technischen Merkmale nicht nur bei der spezifischen Ausführung eingesetzt werden können, sondern auch bei den jeweils anderen Ausführungen. Sämtliche offenbarten technischen Merkmale dieser Erfindungsbeschreibung sind als erfindungswesentlich einzustufen und beliebig miteinander kombinierbar oder in Alleinstellung einsetzbar.

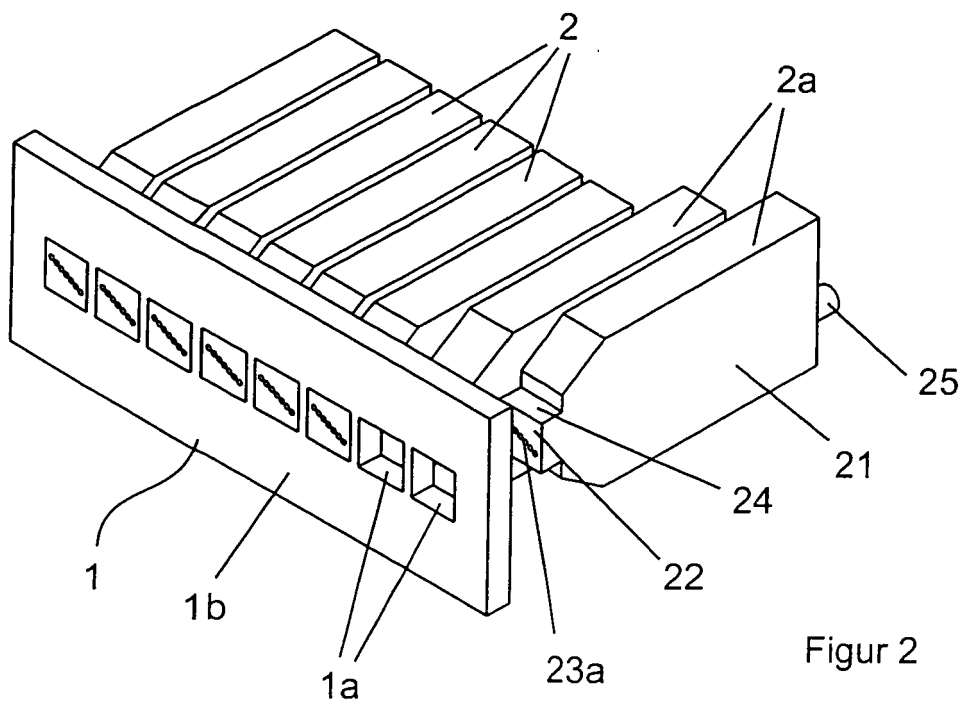
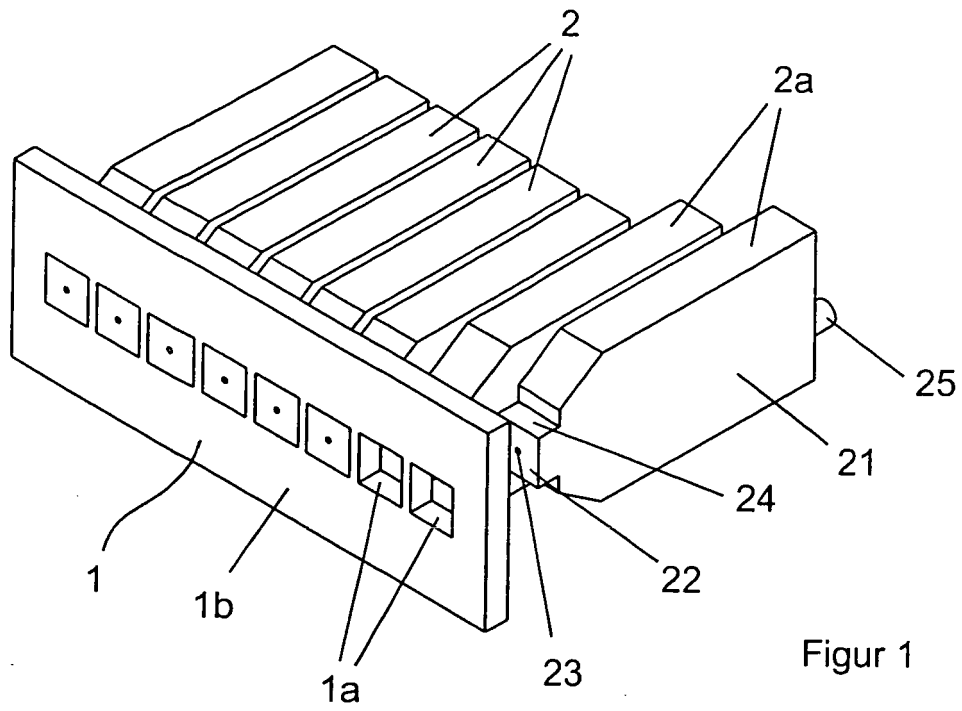
Patentansprüche

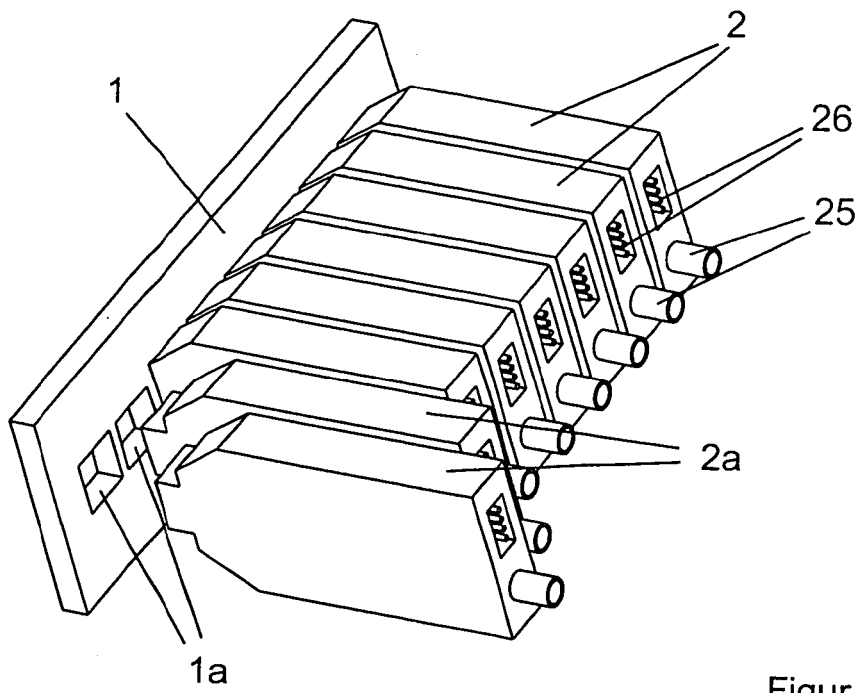
1. Druckkopf, insbesondere für einen Tintenstrahldrucker mit mehreren Druckdüsen, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mehrere benachbarte Druckmodule (2) mit jeweils wenigstens einer Druckdüse (23) aufweist, wobei zwei benachbarte Druckmodule (2) untereinander durch ein zumindest in Verbindungsrichtung, insbesondere in alle Raumrichtungen flexibles Material (1) und/oder Element (1) verbunden sind.
2. Druckkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Orientierung der Druck-Strahlen der Druckdüsen (23) zueinander und/oder der Abstand der Druckdüsen (23) zueinander aufgrund der Flexibilität des die Druckmodule verbindenden Materials, insbesondere in mehreren Raumrichtungen einstellbar ist.
3. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckstrahlen benachbarter Druckdüsen (23) zumindest bereichsweise zueinander konvergent oder divergent einstellbar sind.
4. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckstrahlen benachbarter Druckdüsen (23) zumindest bereichsweise senkrecht zur Richtung der Aufreihung der Druckdüsen (23) verstellbar sind, insbesondere die Orientierung der Druckdüsen (23) um die Längsachse (110) der Druckdüsenreihe verdrehbar ist.
5. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Druckmodule (2) eine gemeinsame Druckmittelzuleitung aufwei-

sen.

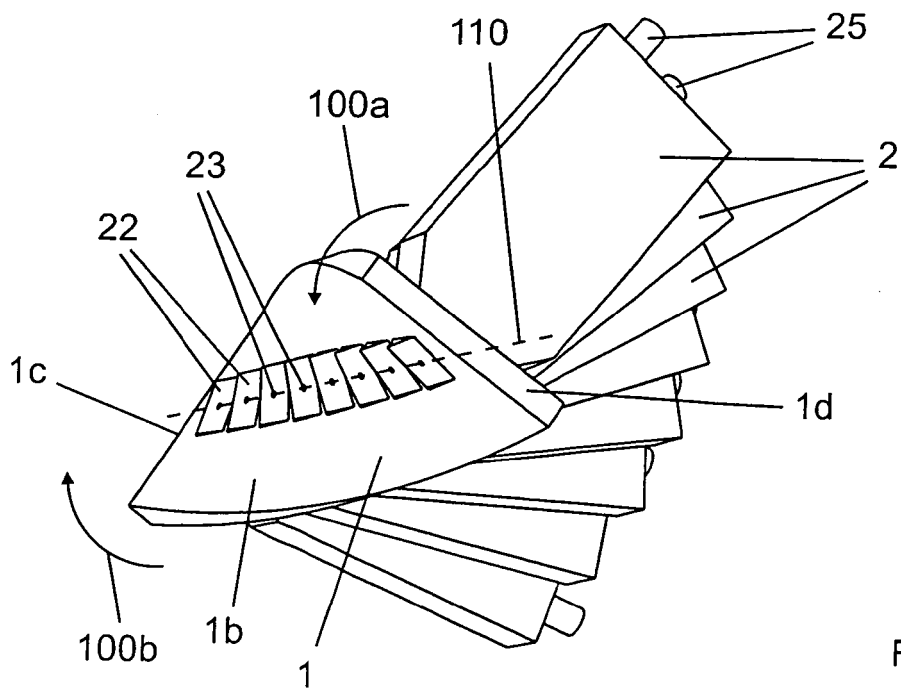
nahme eines Druckmoduls (2).

6. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das alle Druckmodule (2) voneinander getrennte Druckmittelzuleitungen aufweisen. 5
7. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen zwei benachbarten Druckmodulen (2) hohl ausgebildet ist, insbesondere um durch die hohle Verbindung ein Druckmittel zu den Druckdüsen (23) zu transportieren. 10
8. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem flexiblen Material (1) um ein elastomeres Material, insbesondere ein Gummi, Silikon oder Akryl handelt. 15
9. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem flexiblen Element (1) um ein Federelement handelt. 20
10. Druckkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem flexiblen Material (1) um ein insbesondere reversibel thermoplastisch verformbares Material handelt. 25
11. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Druckdüsen (23) in einem Winkelbereich von wenigstens 360 Grad um eine Achse (111, 112) herum anordenbar sind. 30
12. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Druckdüsen (23) spiralförmig um eine Achse (110, 112) angeordnet sind, insbesondere wobei die Druckstrahlen auf die Achse (110, 112) oder von dieser weg orientiert sind. 35
40
13. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckdüse (23) ein ansteuerbares Ventil aufweist. 45
14. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckmodule (2) in einer Aufnahmeeinrichtung (1) aus flexiblem, insbesondere elastomerem Material lösbar zusammengefasst sind. 50
15. Druckkopf nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (1) insbesondere vollständig aus dem flexiblen Material, insbesondere in der Art einer Matte ausgebildet ist und mehrere, insbesondere in einer Linie nebeneinander liegende Öffnungen (1 a) aufweist jeweils zur insbesondere formschlüssigen Auf- 55

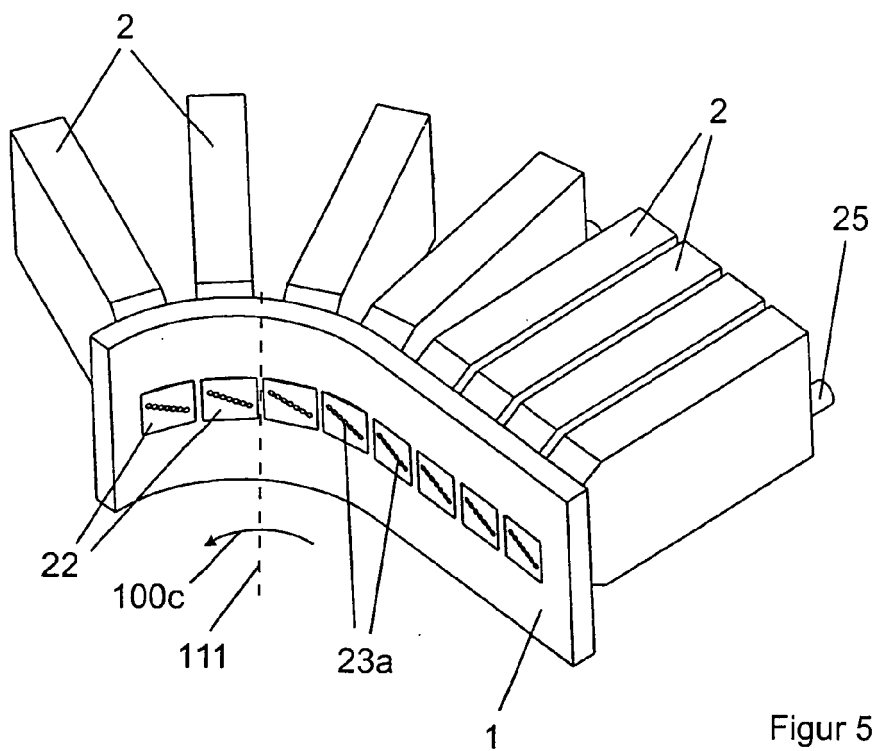




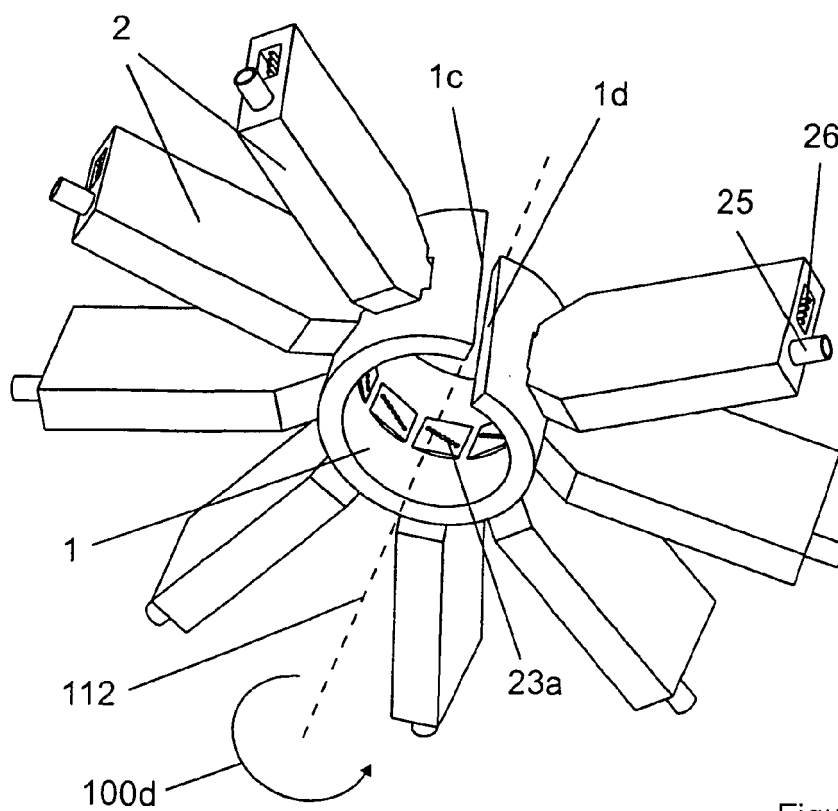
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 9154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/139468 A1 (SCHULMEISTER PETER [DE]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) * Absatz [0047]; Anspruch 13; Abbildung 7 *	1-15	INV. B41J2/145
X	US 2006/209124 A1 (KOMURA TATSUMI [JP]) 21. September 2006 (2006-09-21) * Absätze [0044], [0045]; Abbildung 5b *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 2009	Prüfer Christen, Jérôme
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 9154

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007139468 A1	21-06-2007	DE 102005060786 A1 GB 2433232 A	28-06-2007 20-06-2007
US 2006209124 A1	21-09-2006	JP 2006256265 A US 2008211867 A1	28-09-2006 04-09-2008

EPO FORM P0461

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

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

- DE 4033816 A1 [0017]