



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.10.2021 Patentblatt 2021/40**

(51) Int Cl.:  
**B05B 17/06** (2006.01) **B05B 15/63** (2018.01)

(21) Anmeldenummer: **21162914.2**

(22) Anmeldetag: **16.03.2021**

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

(72) Erfinder:  
• **Amann, Sieghard**  
**71116 Gaertringen (DE)**  
• **Schmock, Stefan**  
**72135 Dettenhausen (DE)**  
• **Jampolski, Leon**  
**71332 Waiblingen (DE)**  
• **Sieber, Gustav**  
**88239 Wangen (DE)**  
• **Doepner, Jan**  
**69120 Heidelberg (DE)**

(30) Priorität: **30.03.2020 DE 102020204134**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(54) **MEDIENAUSGABEVORRICHTUNG, MEDIENAUFTRAGUNGSSYSTEM, VERFAHREN ZU EINER GEZIELTEN AUSGABE EINES MEDIUMS MITTELS EINER MEDIENAUSGABEVORRICHTUNG UND VERWENDUNG EINER MEDIENAUSGABEVORRICHTUNG ZU EINEM AUFTRAGEN EINER FARBE**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Medienausgabevorrichtung (12a), insbesondere einem Sprüh- oder Druckkopf, für ein Medienauftragungssystem (10a), mit zumindest einem Medienausgabeelement (40a), insbesondere einer Membran, das dazu vorgesehen ist, zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums schwingend angeregt zu werden, wobei das Medienausgabeelement (40a) eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen (54a) begrenzt.

Es wird vorgeschlagen, dass die Ausgabeöffnungen (54a) in einer zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung, insbesondere auf zumindest einem Kreisring, in zumindest einer Quincunx-Anordnung, hexagonal und/oder quadratisch, um eine Mittelachse (58a) des Medienausgabeelements (40a) angeordnet sind.

**Fig. 1**

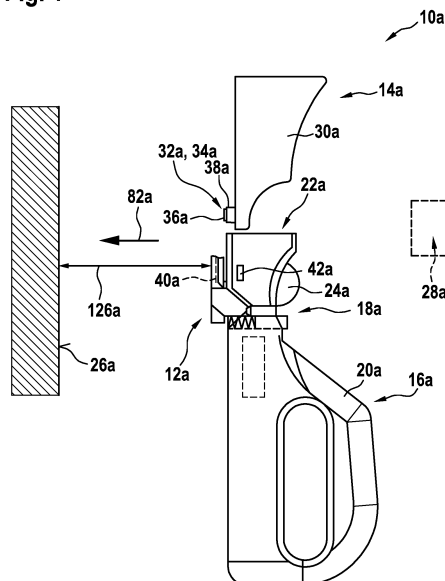


Fig. 3

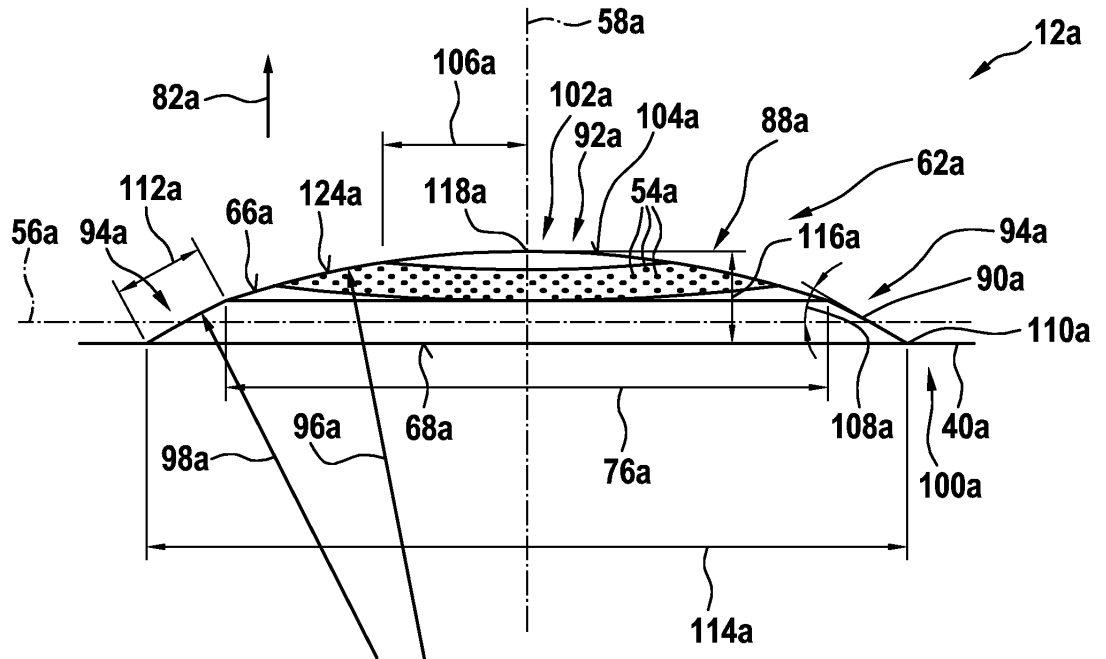
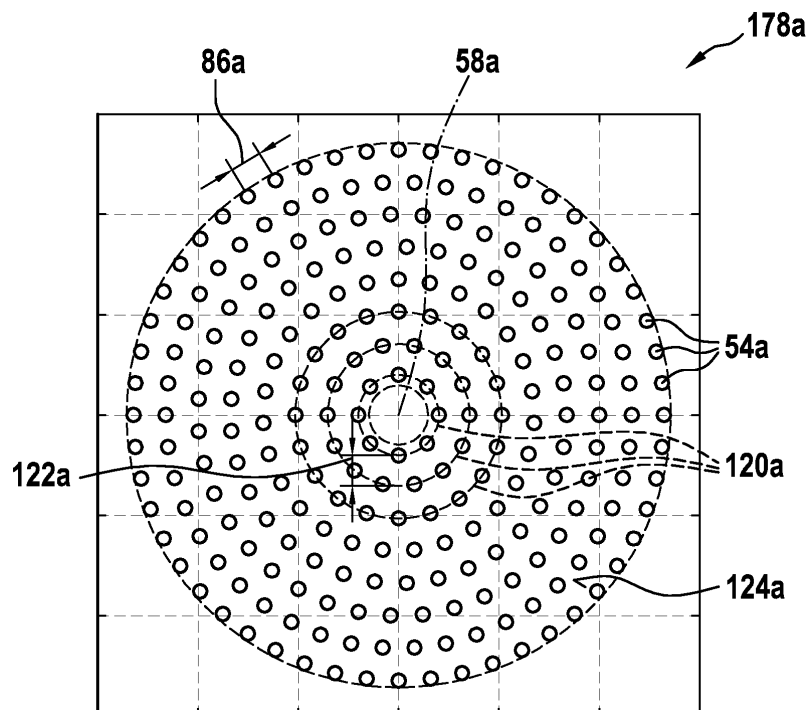


Fig. 4



## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Es ist bereits eine Medienausgabevorrichtung, insbesondere ein Sprüh- oder Druckkopf, für ein Medienauftragungssystem, mit zumindest einem Medienausgabeelement vorgeschlagen worden, wobei das Medienausgabeelement dazu vorgesehen ist, zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums schwingend angeregt zu werden und wobei das Medienausgabeelement eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen begrenzt.

### Offenbarung der Erfindung

**[0002]** Die Erfindung geht aus von einer Medienausgabevorrichtung, insbesondere einem Sprüh- oder Druckkopf, für ein Medienauftragungssystem, mit zumindest einem Medienausgabeelement, insbesondere einer Membran, das dazu vorgesehen ist, zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums schwingend angeregt zu werden, wobei das Medienausgabeelement eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen begrenzt.

**[0003]** Es wird vorgeschlagen, dass die Ausgabeöffnungen in einer zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung, insbesondere auf zumindest einem Kreisring, in zumindest einer Quincunx-Anordnung, hexagonal und/oder quadratisch, um eine Mittelachse des Medienausgabeelements angeordnet sind.

**[0004]** Unter einer "im Wesentlichen konzentrischen Anordnung" soll insbesondere eine Anordnung von Objekten und/oder Ausnehmungen, insbesondere der Ausgabeöffnungen, verstanden werden, wobei die Objekte und/oder Ausnehmungen um eine gemeinsame Achse oder einen gemeinsamen Punkt, insbesondere die Mittelachse des Medienausgabeelements, insbesondere symmetrisch und/oder gleichmäßig, verteilt angeordnet sind. Insbesondere sind die Objekte und/oder Ausnehmungen symmetrisch um die gemeinsame Achse oder den gemeinsamen Punkt verteilt angeordnet. Vorzugsweise, insbesondere falls die Objekte und/oder Ausnehmungen in mehreren Reihen um die gemeinsame Achse oder den gemeinsamen Punkt angeordnet sind, weisen jeweils alle Objekte und/oder Ausnehmungen einer der Reihen einen gleichen minimalen Abstand zu der gemeinsamen Achse oder dem gemeinsamen Punkt auf. Es ist denkbar, dass die Reihen von Objekten und/oder Ausnehmungen, insbesondere radial zur gemeinsamen Achse betrachtet, jeweils gleiche oder verschiedene Abstände zueinander aufweisen. Bevorzugt sind die Objekte und/oder Ausnehmungen, insbesondere die Ausgabeöffnungen, auf zumindest einem gedachten Ring, insbesondere mehreren gedachten Ringen, mit der Achse, insbesondere der Mittelachse des Medienausgabeelements, als Mittelpunkt angeordnet, wobei die Objekte und/oder Ausnehmungen eines Ringes gleichmäßig verteilt auf dem Ring angeordnet sind. Insbesondere begrenzt das Medienausgabeelement, insbesondere in-

nerhalb eines Ringes, mindestens 5, vorzugsweise mindestens 10, bevorzugt mindestens 20 und besonders bevorzugt mindestens 30, Ausgabeöffnungen. Besonders bevorzugt ist die zumindest im Wesentlichen konzentrische Anordnung verschieden von einer Matrix-Anordnung, insbesondere in Reihen und Spalten, ausgebildet. Bevorzugt sind alle von dem Medienausgabeelement begrenzten Ausgabeöffnungen in der zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung um die Mittelachse des Medienausgabeelements angeordnet. Insbesondere begrenzt das Medienausgabeelement zusätzlich zu den Ausgabeöffnungen keine weiteren Ausnehmungen und/oder Öffnungen. Vorzugsweise ist die zumindest im Wesentlichen konzentrische Anordnung der Ausgabeöffnungen dazu vorgesehen, dass eine Menge des über die einzelnen Ausgabeöffnungen ausgegebenen Mediums für alle Ausgabeöffnungen zumindest im Wesentlichen identisch ist. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt, insbesondere das Medienausgabeelement, zu einer bestimmten Funktion, insbesondere dazu, zur gezielten Ausgabe des Mediums schwingend angeregt zu werden, vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt. Es ist denkbar, dass die Ausgabeöffnungen, insbesondere alle von dem Medienausgabeelement begrenzten Ausgabeöffnungen, innerhalb eines kreisringförmigen Bereichs um die Mittelachse des Medienausgabeelements angeordnet sind. Zusätzlich ist denkbar, dass die Ausgabeöffnungen, insbesondere alle von dem Medienausgabeelement begrenzten Ausgabeöffnungen, innerhalb des kreisringförmigen Bereichs in einer Quincunx-Anordnung, hexagonal und/oder quadratisch, angeordnet sind. Bevorzugt ist das Medienausgabeelement dazu vorgesehen, insbesondere hinsichtlich der Mittelachse des Medienausgabeelements, radial konzentrische Schwingungen zu einer Ausgabe des Mediums auszuführen, wobei insbesondere die Ausgabeöffnungen mit dem Medienausgabeelement schwingen. Insbesondere weisen die Ausgabeöffnungen, insbesondere alle über das Medienausgabeelement begrenzten Ausgabeöffnungen, einen minimalen Abstand zur Mittelachse des Medienausgabeelements von höchstens 6 mm, insbesondere höchstens 4 mm, vorzugsweise höchstens 3 mm, bevorzugt höchstens 2 mm und besonders bevorzugt höchstens 1,7 mm, auf.

**[0005]** Vorzugsweise ist das Medienausgabeelement zumindest teilelastisch, insbesondere elastisch verformbar, ausgebildet, insbesondere zu Schwingungen anregbar. Bevorzugt ist das Medium mittels der Ausgabeöffnungen bei einer Schwingung des Medienausgabeelements ausbringbar. Die Ausgabeöffnungen sind insbesondere als eine Perforation bzw. Lochung des Medienausgabeelements ausgebildet. Vorzugsweise ist eine Ausgestaltung, insbesondere eine Form, der einzelnen Ausgabeöffnungen unabhängig von der zumindest im

Wesentlichen konzentrischen Anordnung der Ausgabeöffnungen auf dem Medienausgabeelement. Das Medienausgabeelement ist insbesondere als eine Ultraschallmembran, als eine Ultraschallplatte o. dgl. ausgebildet. Das Medienausgabeelement ist, in einer Hauptstreckungsebene des Medienausgabeelements betrachtet, bevorzugt kreisflächenförmig oder kreisringförmig ausgebildet. Unter einer "Hauptstreckungsebene" einer Baueinheit, insbesondere des Medienausgabeelements, soll insbesondere eine Ebene verstanden werden, welche parallel zu einer größten Seitenfläche eines kleinsten gedachten Quaders ist, welcher die Baueinheit gerade noch vollständig umschließt, und welche insbesondere durch den Mittelpunkt des Quaders verläuft. Alternativ ist denkbar, dass das Medienausgabeelement, in der Hauptstreckungsebene des Medienausgabeelements betrachtet, ellipsenflächenförmig, polygonal, beispielsweise quadratflächenförmig oder dreiecksflächenförmig, o. dgl. ausgebildet ist. Bevorzugt umfasst die Medienausgabevorrichtung zumindest ein Aktuatorelement, das dazu vorgesehen ist, das Medienausgabeelement zur gezielten Ausgabe des Mediums schwingend anzuregen. Vorzugsweise ist das Aktuatorelement als ein Piezoelement, insbesondere als ein Piezokristall, ausgebildet. Insbesondere ändert das als Piezoelement ausgebildete Aktuatorelement in Folge eines Anlegens einer elektrischen Spannung an das Aktuatorelement seine Form, was insbesondere durch eine mechanische Kopplung des Aktuatorelements mit dem Medienausgabeelement zu einer Schwingung des Medienausgabeelements führt. Alternativ ist vorstellbar, dass das Aktuatorelement als ein MEMS-Aktor (Mikro-elektromechanisches-System-Aktor), als ein Ultraschallkonverter oder als ein anderes, einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Aktuatorelement ausgebildet ist. Vorzugsweise umfasst die Medienausgabevorrichtung zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit zu einer Steuerung und/oder Regelung des Aktuatorelements. Unter einer "Steuer- und/oder Regeleinheit" soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einer Steuerelektronik verstanden werden. Unter einer "Steuerelektronik" soll insbesondere eine Einheit mit einer Prozesseinheit und mit einer Speichereinheit sowie mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden. Zusätzlich ist denkbar, dass die Medienausgabevorrichtung zumindest ein weiteres Aktuatorelement umfasst, welches an dem Medienausgabeelement, insbesondere einer dem Aktuatorelement abgewandten Seite des Medienausgabeelements, angeordnet ist. Vorzugsweise sind das Aktuatorelement und das weitere Aktuatorelement dazu vorgesehen, das Medienausgabeelement zusammen zu einer Ausgabe des Mediums anzuregen. Insbesondere sind das Aktuatorelement und das weitere Aktuatorelement koaxial zueinander angeordnet, insbesondere um eine gemeinsame Mittelachse und/oder um die Mittelachse des Medienausgabeelements. Bevorzugt sind das Aktuatorelement und das weitere Aktuatorelement zumindest im Wesentlichen identisch

und/oder baugleich ausgebildet.

**[0006]** Bevorzugt ist die Mittelachse des Medienausgabeelements zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Hauptstreckungsebene des Medienausgabeelements ausgerichtet. Unter "im Wesentlichen senkrecht" soll insbesondere eine Ausrichtung einer Geraden, einer Ebene oder einer Richtung, insbesondere der Mittelachse des Medienausgabeelements, relativ zu einer anderen Geraden, einer anderen Ebene oder einer Bezugsrichtung, insbesondere der Hauptstreckungsebene des Medienausgabeelements, verstanden werden, wobei die Gerade, die Ebene oder die Richtung und die andere Gerade, die andere Ebene oder die Bezugsrichtung, insbesondere in einer Projektionsebene betrachtet, einen Winkel von 90° einschließen und der Winkel eine maximale Abweichung von insbesondere kleiner als 8°, vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2°, aufweist.

**[0007]** Vorzugsweise ist das Medienausgabeelement dazu vorgesehen, das Medium bei einer Schwingung über einen Kontakt mit einem Medienübertragungselement des Medienauftragungssystems aufzunehmen und während der Schwingung in eine Ausgaberrichtung des Medienausgabeelements und/oder in einem kegelförmigen Ausgabebereich auszugeben. Insbesondere sind/ist die Ausgaberrichtung und/oder eine Mittelachse des kegelförmigen Ausgabebereichs zumindest im Wesentlichen parallel zu der Mittelachse des Medienausgabeelements ausgerichtet. Unter "im Wesentlichen parallel" soll insbesondere eine Ausrichtung einer Geraden, einer Ebene oder einer Richtung, insbesondere der Ausgaberrichtung und/oder der Mittelachse des kegelförmigen Ausgabebereichs, relativ zu einer anderen Geraden, einer anderen Ebene oder einer Bezugsrichtung, insbesondere der Mittelachse des Medienausgabeelements, verstanden werden, wobei die Gerade, die Ebene oder die Richtung gegenüber der anderen Geraden, der anderen Ebene oder der Bezugsrichtung, insbesondere in einer Projektionsebene betrachtet, eine Abweichung von insbesondere kleiner als 8°, vorteilhaft kleiner als 5° und besonders vorteilhaft kleiner als 2°, aufweist. Bevorzugt umfasst das Medienausgabeelement zumindest eine Aufnahmefläche und zumindest eine Ausgabefläche. Vorzugsweise sind die Aufnahmefläche und die Ausgabefläche entlang der Mittelachse des Medienausgabeelements betrachtet an zwei hintereinander angeordneten Außenseiten des Medienausgabeelements angeordnet. Insbesondere ist die Ausgabefläche an einer in Ausgaberrichtung zeigenden Seite des Medienausgabeelements angeordnet. Bevorzugt ist die Aufnahmefläche an einer der Ausgabefläche abgewandten Seite des Medienausgabeelements angeordnet. Vorzugsweise sind die Aufnahmefläche und die Ausgabefläche zumindest teilweise zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements ausgebildet und/oder ausgerichtet. Vorzugsweise ist die Aufnahmefläche dazu vorgesehen, mit dem Medienübertragungselement zu einer Aufnahme des Mediums bei einer Schwingung des Medienausgabeelements zusammen-

zuwirken, wobei insbesondere das Medienausgabeelement über die Aufnahme­fläche zumindest teilweise an dem Medienübertragungselement anliegt. Bevorzugt weist das Medienausgabeelement eine, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements ausgerichtete, maximale Quererstreckung auf, welche insbesondere einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 10 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 13 mm und 26 mm und bevorzugt zwischen 16 mm und 22 mm, entspricht. Vorzugsweise weist das Aktuatorelement eine, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements ausgerichtete, maximale Quererstreckung auf, welche insbesondere einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 6 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 25 mm und bevorzugt zwischen 12 mm und 20 mm, entspricht. Bevorzugt weist das Aktuatorelement einen, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements ausgerichteten, maximalen Innendurchmesser auf, welcher insbesondere einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 4 mm und 28 mm, vorzugsweise zwischen 6 mm und 20 mm und bevorzugt zwischen 8 mm und 15 mm, entspricht.

**[0008]** Bevorzugt erstrecken sich die Ausgabeöffnungen über eine maximale Dicke des Medienausgabeelements, insbesondere von der Ausgabe­fläche zu der Aufnahme­fläche. Vorzugsweise sind die Ausgabeöffnungen, insbesondere die Ausgabeöffnungen begrenzende Innenflächen des Medienausgabeelements, jeweils von der Ausgabe­fläche und der Aufnahme­fläche begrenzt. Insbesondere weisen die Ausgabeöffnungen an einer der Ausgabe­fläche zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen jeweils eine andere Querschnittsfläche auf als an einer der Aufnahme­fläche zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen. Vorzugsweise weisen die Ausgabeöffnungen jeweils zumindest eine Mittelachse auf, die jeweils insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Aufnahme­fläche und/oder der Ausgabe­fläche ausgerichtet sind. Vorzugsweise weisen die Ausgabeöffnungen, insbesondere hinsichtlich der Mittelachsen der Ausgabeöffnungen, in der Ausgabe­fläche und in der Aufnahme­fläche betrachtet jeweils eine, insbesondere die gleiche, zumindest im Wesentlichen konzentrische Anordnung auf.

**[0009]** Besonders bevorzugt ist das Medium als eine Farbe, insbesondere ein Pigmentgemisch, eine Lösung von Pigmenten o. dgl., ausgebildet. Vorzugsweise ist die Medienausgabevorrichtung zu einer Verwendung mit der Farbe, insbesondere zu einer gerichteten und/oder geregelten Abgabe der Farbe, vorgesehen. Es ist auch denkbar, dass das Medium als ein von einer Farbe verschiedenes Fluid, wie beispielsweise einem Pflegemittel, einem Lack, einem Düngemittel, einem Pflanzenschutzmittel o. dgl., ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist die Medienausgabevorrichtung und/oder das Medienauftragungssystem nicht zu einer medizinischen Anwendung vorgesehen und/oder verschieden von einer medizini-

schen Vorrichtung ausgebildet. Vorzugsweise ist die Medienausgabevorrichtung und/oder das Medienauftragungssystem zu einem Sprühen und/oder Drucken von flüssigen Medien, insbesondere Farbe, vorgesehen.

**[0010]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Medienausgabevorrichtung kann eine vorteilhaft gleichmäßige und gerichtete Ausgabe des Mediums mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden. Es kann eine vorteilhaft direkte und genaue Steuerung von Ausgabeparametern, insbesondere eines Spraywinkels, einer Fluidmenge, einer Homogenität o. dgl., des Medienausgabeelements, insbesondere zu einem Sprühen und/oder zu einem Drucken, beispielsweise von auflösungsoptimierten Strukturen, insbesondere Punkten, erreicht werden. Es kann ein vorteilhaft gleichmäßiges Auftragen eines Mediums, insbesondere einer Farbe, auf einer Oberfläche mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden.

**[0011]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Ausgabeöffnungen einen minimalen Abstand zueinander aufweisen, der einem Zehnfachen bis Zwanzigfachen, insbesondere einem Zwölffachen bis Sechzehnfachen, eines maximalen Ausgabeöffnungsdurchmessers der Ausgabeöffnungen entspricht, wobei das Medienausgabeelement zu einer Verwendung mit dem Medium vorgesehen ist, welches, insbesondere unter Normbedingungen, eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s, vorzugsweise zwischen 4 mPa·s und 25 mPa·s und bevorzugt zwischen 5 mPa·s und 13 mPa·s, entspricht. Es kann eine vorteilhaft genaue Einstellung von Ausgabeparametern, insbesondere eines Spraywinkels, einer Fluidmenge, einer Homogenität o. dgl., in Abhängigkeit von einer Art des Mediums erfolgen. Es können unerwünschte Ablagerungen des Mediums an dem Medienausgabeelement, welche insbesondere eine Spraybildung und/oder eine Satellittropfenbildung negativ beeinflussen können, vorteilhaft verhindert werden. Vorzugsweise erstrecken/erstreckt sich die/der minimale(n) Abstände/Abstand der Ausgabeöffnungen zumindest im Wesentlichen parallel zur Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements. Vorzugsweise weisen die Ausgabeöffnungen jeweils eine zumindest im Wesentlichen runde, insbesondere kreisförmige, Querschnittsfläche auf. Bevorzugt entspricht der maximale Ausgabeöffnungsdurchmesser einem Wert aus einem Wertebereich von 10 µm bis 60 µm, vorzugsweise von 15 µm bis 40 µm, bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 20 µm bis 30 µm und besonders bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 30 µm. Insbesondere ist der maximale Ausgabeöffnungsdurchmesser als ein Durchmesser einer Querschnittsfläche der Ausgangsöffnungen ausgebildet. Vorzugsweise erstrecken/erstreckt sich die/der maximale(n) Ausgabeöffnungsdurchmesser zumindest im Wesentlichen parallel zur Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse

des Medienausgabeelements. Vorzugsweise entspricht der minimale Abstand der Ausgabeöffnungen einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 100  $\mu\text{m}$  und 1200  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 150  $\mu\text{m}$  und 800  $\mu\text{m}$ , bevorzugt zwischen 200  $\mu\text{m}$  und 600  $\mu\text{m}$  und besonders bevorzugt zwischen 260  $\mu\text{m}$  und 480  $\mu\text{m}$ . Besonders bevorzugt weisen die Ausgabeöffnungen einen minimalen Abstand zueinander auf, der einem Zehnfachen bis Zwanzigfachen, insbesondere einem Zwölffachen bis Sechzehnfachen, des maximalen Ausgabeöffnungsdurchmessers der Ausgabeöffnungen entspricht.

**[0012]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das Medienausgabeelement in einem Nahbereich der Mittelachse eine zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche aufweist, welche insbesondere frei von Ausgabeöffnungen ausgebildet ist und/oder insbesondere im Bereich einer Wölbung des Medienausgabeelements angeordnet ist. Es kann ein vorteilhaft homogener Sprühstrahl des Mediums bei der Ausgabe mittels des Medienausgabelements ermöglicht werden. Unter "im Wesentlichen geschlossen" soll insbesondere eine Fläche, insbesondere die Fläche des Medienausgabelements, verstanden werden, welche zwischen die Fläche begrenzenden Außenkonturen durchgängig, insbesondere frei von Ausnehmungen, ausgebildet ist. Insbesondere erstreckt sich die Fläche innerhalb, insbesondere mittig, der zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung der Ausgabeöffnungen. Unter einem "Nahbereich" eines Objekts, insbesondere der Mittelachse des Medienausgabelements, soll insbesondere ein Bereich verstanden werden, welcher sich innerhalb eines minimalen Abstands um den Körper von höchstens 2 mm, vorzugsweise höchstens 1 mm, bevorzugt höchstens 0,5 mm und besonders bevorzugt höchstens 0,2 mm, erstreckt. Bevorzugt ist die zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche derart angeordnet, dass die Mittelachse des Medienausgabelements mittig durch die Fläche verläuft.

**[0013]** Ferner wird vorgeschlagen, dass das Medienausgabeelement zumindest eine, insbesondere die vorher genannte, Ausgabefläche aufweist, welche die Ausgabeöffnungen zumindest teilweise begrenzt, wobei die Ausgabefläche zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet ist, wobei insbesondere die Ausgabefläche zumindest teilweise im Bereich einer, insbesondere der vorher genannten, Wölbung des Medienausgabelements angeordnet ist. Es können vorteilhaft gute Benetzungseigenschaften des Medienausgabelements hinsichtlich einer Art des Mediums erreicht werden. Es können unerwünschte Ablagerungen des Mediums an dem Medienausgabeelement, welche insbesondere eine Spraybildung und/oder eine Satellittropfenbildung negativ beeinflussen können, vorteilhaft verhindert werden. Unter "im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend" soll insbesondere eine Oberfläche, insbesondere die Ausgabefläche, verstanden werden, welche zumindest teilweise aus unpolaren Stoffen, wie beispielsweise Fett, Wachs, Alkanen, Alkenen o. dgl., gebildet ist und/oder

zumindest eine Schicht aus zumindest einem unpolaren Stoff aufweist, welche die Oberfläche bedeckt. Bevorzugt ist die Oberfläche bezüglich des Mediums abweisend ausgebildet, wobei insbesondere bei einem Kontakt des Mediums mit der Ausgabefläche ein hydrophober Effekt zu beobachten ist. Insbesondere ist die Ausgabefläche zumindest größtenteils, insbesondere zumindest im Wesentlichen vollständig, zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet. Vorzugsweise ist die Ausgabefläche zumindest in einem Bereich um die Mittelachse des Medienausgabelements zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet, welcher zumindest die Ausgabeöffnungen umfasst. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass die Aufnahmefläche zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass die die Ausgabeöffnungen begrenzenden Innenflächen des Medienausgabelements zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet sind.

**[0014]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Ausgabeöffnungen zumindest teilweise kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Es können vorteilhaft gute Eigenschaften des Medienausgabelements hinsichtlich einer Aufnahme und/oder Abgabe des Mediums durch die Ausgabeöffnungen bei einer schwingungsangeregten Bewegung des Medienausgabelements erreicht werden. Es kann eine vorteilhaft hohe Aufnahme- und/oder Abgaberate des Mediums durch das Medienausgabeelement, insbesondere von einem, insbesondere porösen, Medienübertragungselement des Medienauftragungssystems, erreicht werden. Insbesondere sind die die Ausgabeöffnungen begrenzenden Innenflächen des Medienausgabelements zumindest teilweise schräg zu der Mittelachse des Medienausgabelements und/oder der Ausgabeöffnungen und zu der Haupterstreckungsebene des Medienausgabelements ausgebildet. Vorzugsweise sind die Ausgabeöffnungen jeweils über eine maximale Dicke der Ausgabeöffnungen kegelstumpfförmig ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass die Ausgabeöffnungen, jeweils entlang der Mittelachsen der Ausgabeöffnungen lediglich abschnittsweise kegelstumpfförmig ausgebildet sind und insbesondere in zumindest einem Teilbereich entlang der Mittelachsen der Ausgabeöffnungen eine von einem Kegelstumpf verschiedene, beispielsweise zylinderförmige, Grundform aufweisen. Insbesondere weisen die Ausgabeöffnungen an einer von der Aufnahmefläche begrenzten Seite eine größere Querschnittsfläche auf als an einer von der Ausgabefläche begrenzten Seite.

**[0015]** Zudem wird vorgeschlagen, dass das Medienausgabeelement in einem unangeregten Zustand zumindest eine, insbesondere die vorher genannte, Wölbung aufweist, wobei die Ausgabeöffnungen im Bereich der Wölbung angeordnet sind. Es kann eine vorteilhaft direkte und genaue Einstellung der Ausgabeparameter des Medienausgabelements, insbesondere eines über das Medienausgabeelement ausgegebenen Sprühkegels, ermöglicht werden. Insbesondere können durch die Aus-

gestaltung der Wölbung vorteilhaft gute Eigenschaften des Ausgabeelements hinsichtlich eines Anregungsparameters des Medienausgabeelements, einer Art des auszugebenden Mediums und/oder einer Ausgestaltung des Medienübertragungselements ermöglicht werden. Vorzugsweise weist das Medienausgabeelement in einem deaktivierten Zustand des Aktuatorelements, in einem von dem Aktuatorelement getrennten Zustand des Medienausgabeelements und/oder zwischen zwei Schwingungsdauern des Medienausgabeelements bei einem Betrieb mittels des Aktuatorelements den unangeregten Zustand auf. Unter einer "Wölbung" soll insbesondere eine Form eines Körpers, insbesondere des Medienausgabeelements, verstanden werden, wobei der Körper in zumindest einem Bereich an einer Außenwand des Körpers eine ausbuchtende Verformung aufweist, die in zumindest einer, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Außenwand ausgerichteten, Querschnittsebene eine Kontur aufweist, die zwischen zwei Enden der Kontur frei von Ecken und Kanten ausgebildet ist. Insbesondere ist die Wölbung mittig auf dem Medienausgabeelement angeordnet. Bevorzugt ist die Wölbung entlang der Mittelachse des Medienausgabeelements betrachtet punktsymmetrisch zu der Mittelachse des Medienausgabeelements ausgebildet. Besonders bevorzugt erstreckt sich die Wölbung in die Ausgaberrichtung und/oder in eine von der Aufnahme-  
 fläche zur Ausgabefläche gerichtete Richtung. Vorzugsweise weist die Wölbung in zumindest einer, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Außenwand ausgerichteten, Querschnittsebene eine kreisbogenförmige Kontur auf. Es ist auch denkbar, dass die Wölbung abschnittsweise unterschiedlich gebogen und/oder gewölbt ist, wobei beispielsweise die Kontur durch mehrere kreisbogenförmige Abschnitte gebildet ist. Zusätzlich ist denkbar, dass das Medienausgabeelement im Bereich der Wölbung eine Fase und/oder einen Absatz ausbildet, welche/welcher sich insbesondere um die Mittelachse des Medienausgabeelements erstreckt. Bevorzugt weist das Medienausgabeelement zumindest einen Randbereich auf, welcher die Wölbung begrenzt und insbesondere um die Mittelachse des Medienausgabeelements zumindest im Wesentlichen vollständig umschließt. Das Medienausgabeelement ist in dem Randbereich ebenflächig ausgebildet. Das Medienausgabeelement ist dazu vorgesehen, über den Randbereich des Medienausgabeelements an dem Aktuatorelement angelegt zu werden. Vorzugsweise ist das Aktuatorelement kreisringförmig ausgebildet und liegt im Randbereich des Medienausgabeelements über die Ausgabefläche und/oder die Aufnahme-  
 fläche an dem Medienausgabeelement an. Die Ausgabeöffnungen sind, insbesondere alle, in dem Bereich der Wölbung angeordnet, wobei insbesondere die Ausgabeöffnungen, insbesondere in dem unangeregten Zustand des Medienausgabeelements, zumindest teilweise kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Vorzugsweise entspricht eine maximale Höhe der Wölbung, welche insbesondere zumindest im Wesentlichen paral-

5  
 10  
 15  
 20  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55  
 lel zur Mittelachse des Medienausgabeelements und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements ausgerichtet ist, einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 0,05 mm und 1 mm, vorzugsweise zwischen 0,25 mm und 0,8 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,4 mm und 0,65 mm. Bevorzugt erstreckt sich die maximale Höhe der Wölbung von der Ausgabefläche in dem Randbereich des Medienausgabeelements zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Medienausgabeelements bis zu einem Scheitelpunkt der Wölbung, welcher innerhalb der Ausgabefläche und/oder auf der Mittelachse des Medienausgabeelements angeordnet ist. Bevorzugt ist das mit der Wölbung ausgebildete Medienausgabeelement dazu vorgesehen, bei einer Anregung durch das Aktuatorelement derart zu schwingen, dass eine Grundform der Wölbung während einer Schwingung erhalten bleibt. Es ist aber auch denkbar, dass sich die Wölbung bei einer Schwingung, insbesondere entlang der Mittelachse des Medienausgabeelements und/oder der Wölbung, verformt.

**[0016]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Wölbung derart ausgebildet ist, dass die Wölbung in einem Randbereich der Wölbung mit einer, insbesondere der vorher genannten, Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements einen maximalen Winkel von höchstens 45°, vorzugsweise höchstens 35° und bevorzugt höchstens 30°, aufspannt. Es kann ein vorteilhaft geringer Ausgabewinkel des Mediums bei einer Ausgabe über das Medienausgabeelement ermöglicht werden. Es kann vorteilhaft eine Einstellung eines Spraywinkels des auszugebenden Mediums in Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Medienausgabeelements ermöglicht werden. Vorzugsweise erstreckt sich der Randbereich der Wölbung entlang einer äußeren Kante der Wölbung, über die insbesondere die Wölbung von dem ebenflächigen Randbereich des Medienausgabeelements abgegrenzt ist. Die Wölbung spannt mit der Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements vorzugsweise einen maximalen Winkel von mindestens 5°, vorzugsweise mindestens 10° und bevorzugt mindestens 15°, auf. Besonders bevorzugt ist die Wölbung in dem Randbereich der Wölbung frei von Ausgabeöffnungen ausgebildet. Bevorzugt ist die Wölbung in einem minimalen Abstand um die äußere Kante der Wölbung frei von Ausgabeöffnungen und/oder mit zumindest im Wesentlichen geschlossenen Außenflächen ausgebildet, wobei der minimale Abstand mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 8% und bevorzugt mindestens 10%, einer maximalen Quererstreckung der Wölbung beträgt, die insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements und/oder zumindest im Wesentlichen parallel zur Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements ausgerichtet ist. Bevorzugt entspricht die maximale Quererstreckung der Wölbung einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 3 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 4 mm und 6 mm und bevorzugt zwischen 5 mm und 5,5 mm. Vor-

zugsweise entspricht ein Verhältnis der maximalen Höhe der Wölbung, welche insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Medienausgabeelements und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsebene des Medienausgabeelements ausgerichtet ist, zur maximalen Quererstreckung der Wölbung einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 0,007 und 3, vorzugsweise zwischen 0,042 und 0,2 und bevorzugt 0,073 und 0,13.

**[0017]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das Medienausgabeelement in dem Bereich der Wölbung, in zumindest einer, zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse des Medienausgabeelements angeordneten Schnittebene betrachtet, eine parabelförmige Kontur aufweist. Es können Ablagerungen des Mediums in einem Bereich um die Mittelachse des Medienausgabeelements vorteilhaft verhindert werden. Es kann vorteilhaft eine Einstellung eines Spraywinkels des auszugebenden Mediums in Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Medienausgabeelements ermöglicht werden. Bevorzugt ist die Schnittebene derart angeordnet, dass die Schnittebene die Mittelachse des Medienausgabeelements umfasst. Vorzugsweise ist ein Scheitelpunkt der parabelförmigen Kontur auf der Mittelachse des Medienausgabeelements angeordnet.

**[0018]** Außerdem wird ein Verfahren zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums mittels einer erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung vorgeschlagen.

**[0019]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Verfahrens kann eine vorteilhaft gleichmäßige und gerichtete Ausgabe des Mediums mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden. Es kann eine vorteilhaft direkte und genaue Steuerung von Ausgabeparametern, insbesondere eines Spraywinkels, einer Fluidmenge, einer Homogenität o. dgl., des Medienausgabeelements, insbesondere zu einem Sprühen und/oder zu einem Drucken, beispielsweise von auflösungsoptimierten Strukturen, insbesondere Punkten, erreicht werden. Es kann ein vorteilhaft gleichmäßiges Auftragen eines Mediums, insbesondere einer Farbe, auf einer Oberfläche mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden.

**[0020]** Zudem wird vorgeschlagen, dass die Ausgabe mittels der Medienausgabevorrichtung unter Verwendung eines Mediums erfolgt, welches, insbesondere unter Normbedingungen, eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s, vorzugsweise zwischen 4 mPa·s und 25 mPa·s und bevorzugt zwischen 5 mPa·s und 13 mPa·s, entspricht. Es kann eine vorteilhaft auflösungsoptimierte Ausgabe des, insbesondere als eine Farbe ausgebildeten, Mediums ermöglicht werden. Es kann eine zu einer Farbausgabe optimierte Ausgestaltung der Medienausgabevorrichtung erreicht werden. Es können ungewollte Ablagerungen des Mediums an dem Medienausgabeelement vorteilhaft verhindert werden. Besonders bevorzugt ist die Medienausgabevorrichtung zu einer Verwendung mit einem als nicht-newtonsches Fluid ausgebildeten Medium

vorgesehen.

**[0021]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Ausgabe mittels der Medienausgabevorrichtung unter Verwendung eines Mediums erfolgt, welches bei einer Temperatur zwischen 5°C und 50°C, insbesondere bei Raumtemperatur, eine dynamische Oberflächenspannung aufweist, die einem Wert zwischen 30 mN/m und 62 mN/m entspricht. Es kann eine vorteilhaft auflösungsoptimierte Ausgabe des, insbesondere als eine Farbe ausgebildeten, Mediums ermöglicht werden. Es kann eine zu einer Farbausgabe optimierte Ausgestaltung der Medienausgabevorrichtung erreicht werden. Es können ungewollte Ablagerungen des Mediums an dem Medienausgabeelement vorteilhaft verhindert werden.

**[0022]** Zusätzlich wird ein Medienauftragungssystem mit zumindest einer erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung vorgeschlagen. Insbesondere ist das Medienauftragungssystem als ein Farbauftragungssystem ausgebildet. Bevorzugt ist das Medienauftragungssystem zu einer gerichteten Ausgabe des Mediums, beispielsweise zu einem Bedrucken und/oder einem Besprühen der Oberfläche, vorgesehen. Insbesondere ist das Aktuatorelement dazu vorgesehen, das Medienausgabeelement zu einem Drucken mittels des Mediums gepulst anzuregen, wobei insbesondere zwischen zwei Anregungsphasen des Medienausgabeelements zumindest zeitweise keine Anregung erfolgt. Insbesondere ist das Aktuatorelement dazu vorgesehen, das Medienausgabeelement zu einem Sprühen mittels des Mediums kontinuierlich anzuregen, wobei insbesondere eine Anregung des Medienausgabeelements während einer Ausgabe des Mediums mit einer festgesetzten Frequenz angeregt wird. Vorzugsweise umfasst das Medienauftragungssystem zumindest eine Medienspeichervorrichtung zu einer Speicherung des Mediums. Vorzugsweise ist die Medienspeichervorrichtung als ein wechselbarer Behälter, eine wechselbare Patrone o. dgl. ausgebildet. Bevorzugt ist die Medienspeichervorrichtung dazu vorgesehen, insbesondere zu einer Ausgabe des Mediums über die Medienausgabevorrichtung, mit der Medienausgabevorrichtung verbunden zu werden. Insbesondere umfasst die Medienspeichervorrichtung das Medienübertragungselement, welches dazu vorgesehen ist, zu einer Übertragung des Mediums an die Medienausgabevorrichtung, insbesondere an das Medienausgabeelement, mit dem Medienausgabeelement zusammenzuwirken. Insbesondere ist das Medienübertragungselement dazu vorgesehen, insbesondere in zumindest einem Betriebszustand, zur Übertragung des Mediums an das Medienausgabeelement an dem Medienausgabeelement, insbesondere der Aufnahmefläche, angelegt zu werden. Vorzugsweise weist das Medienübertragungselement zumindest eine Übertragungsfläche zu einem Anlegen an dem Medienausgabeelement auf. Es ist denkbar, dass die Übertragungsfläche in zumindest einem Teilbereich eine Wölbung aufweist, die insbesondere korrespondierend zu der Wölbung des Medienausgabeelements ausgebildet ist und/oder zumindest teil-



weise eine gebogene Grundform aufweist.

**[0023]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Medienauftragungssystems kann eine vorteilhaft gleichmäßige und gerichtete Ausgabe des Mediums mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden. Es kann eine vorteilhaft direkte und genaue Steuerung von Ausgabeparametern, insbesondere eines Spraywinkels, einer Fluidmenge, einer Homogenität o. dgl., des Medienausgabeelements, insbesondere zu einem Sprühen und/oder zu einem Drucken, beispielsweise von auflösungsoptimierten Strukturen, insbesondere Punkten, erreicht werden. Es kann ein vorteilhaft gleichmäßiges Auftragen eines Mediums, insbesondere einer Farbe, auf einer Oberfläche mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden.

**[0024]** Außerdem wird eine Verwendung einer, insbesondere erfindungsgemäßen, Medienausgabevorrichtung zu einem Auftragen einer Farbe vorgeschlagen. Vorzugsweise weist die Farbe, insbesondere unter Normbedingungen, eine Viskositätsfunktion auf, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s, vorzugsweise zwischen 4 mPa·s und 25 mPa·s und bevorzugt zwischen 5 mPa·s und 13 mPa·s, entspricht. Bevorzugt weist die Farbe bei einer Temperatur zwischen 5°C und 50°C, insbesondere bei Raumtemperatur, eine dynamische Oberflächenspannung auf, die einem Wert zwischen 30 mN/m und 62 mN/m entspricht.

**[0025]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verwendung kann eine vorteilhaft gleichmäßige und gerichtete Ausgabe der Farbe mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden. Es kann eine vorteilhaft direkte und genaue Steuerung von Ausgabeparametern, insbesondere eines Spraywinkels, einer Fluidmenge, einer Homogenität o. dgl., des Medienausgabeelements, insbesondere zu einem Sprühen und/oder zu einem Drucken, beispielsweise von auflösungsoptimierten Strukturen, insbesondere Punkten, erreicht werden. Es kann ein vorteilhaft gleichmäßiges Auftragen der Farbe auf einer Oberfläche mittels des Medienausgabeelements ermöglicht werden.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Medienausgabevorrichtung, das erfindungsgemäße Verfahren, das erfindungsgemäße Medienauftragungssystem und/oder die erfindungsgemäße Verwendung sollen/soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können/kann die erfindungsgemäße Medienausgabevorrichtung, das erfindungsgemäße Verfahren, das erfindungsgemäße Medienauftragungssystem und/oder die erfindungsgemäße Verwendung zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten sowie Verfahrensschritten abweichende Anzahl aufweisen. Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offenbart und als beliebig einsetzbar gelten.

## Zeichnungen

**[0027]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0028]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Medienauftragungssystems mit einer erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung zu einem Auftragen einer Farbe,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung,
- Fig. 3 eine schematische Detailansicht eines Medienausgabeelements der erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung,
- Fig. 4 ein beispielhaftes Ausgabemuster einer Farbe durch das Medienausgabeelement der erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Messung von Geschwindigkeiten einer Ausgabefläche des Medienausgabeelements der erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung in Abhängigkeit von einem Abstand zu einer Mittelachse des Medienausgabeelements,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung von beispielhaften Messungen einer Admittanz und eines Phasenwinkels des Medienausgabeelements der erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung bei drei verschiedenen Dämpfungsgraden des Medienausgabeelements,
- Fig. 7 eine schematische Darstellung eines beispielhaften Ablaufs eines erfindungsgemäßen Verfahrens zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums mittels der erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung,
- Fig. 8 eine schematische Detailansicht einer alternativen Ausgestaltung eines Medienausgabeelements einer erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung und
- Fig. 9 ein beispielhaftes Ausgabemuster einer Farbe durch eine weitere alternative Ausgestaltung eines Medienausgabeelements einer erfindungsgemäßen Medienausgabevorrichtung, mit einer Quincunx-Anordnung von Ausgaböffnungen.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0029]** Figur 1 zeigt ein Medienauftragungssystem 10a, welches insbesondere als ein Farbauftragungssystem ausgebildet ist, in einer schematischen Darstellung.

Das Medienauftragungssystem 10a umfasst eine Medieneingabevorrichtung 12a zu einer Ausgabe von zumindest einem Medium und eine Medienspeichervorrichtung 14a. Die Medieneingabevorrichtung 12a ist insbesondere als Sprüh- oder Druckkopf ausgebildet. Das Medienauftragungssystem 10a umfasst eine Grundeinheit 16a, an der die Medienspeichervorrichtung 14a und die Medieneingabevorrichtung 12a befestigbar sind. In Figur 1 ist die Medieneingabevorrichtung 12a insbesondere in einem an der Grundeinheit 16a angeordneten Zustand und die Medienspeichervorrichtung 14a in einem von der Grundeinheit 16a und der Medieneingabevorrichtung 12a getrennten Zustand gezeigt. Bevorzugt umfasst das Medienauftragungssystem 10a zumindest eine, insbesondere zumindest teilweise von der Medienspeichervorrichtung 14a und/oder von der Medieneingabevorrichtung 12a getrennt ausgebildete, Fixiereinheit 18a, die dazu vorgesehen ist, die Medienspeichervorrichtung 14a und/oder die Medieneingabevorrichtung 12a an der Grundeinheit 16a zu fixieren.

**[0030]** Die Grundeinheit 16a umfasst vorzugsweise zumindest ein Gehäuse 20a, an und/oder in dem eine Vielzahl von Komponenten des Medienauftragungssystems 10a angeordnet sind. Insbesondere bildet das Gehäuse 20a zumindest abschnittsweise einen Handgriff der Grundeinheit 16a aus. Vorzugsweise bildet das Gehäuse 20a zumindest abschnittsweise einen Aufnahmebereich 22a der Grundeinheit 16a aus, an dem die Medienspeichervorrichtung 14a und die Medieneingabevorrichtung 12a befestigbar sind. Die Grundeinheit 16a umfasst bevorzugt zumindest ein, insbesondere an dem Gehäuse 20a in dem Aufnahmebereich 22a angeordnetes, Referenzelement 24a. Vorzugsweise sind/ist zumindest eine Position und/oder Ausrichtung des Medienauftragungssystems 10a relativ zu einer Oberfläche 26a, auf die ein Medienauftrag erfolgt, mittels des Referenzelements 24a erfassbar, insbesondere durch eine externe Einheit 28a, wie beispielsweise ein Smartphone, ein Tablet, eine Kamera, eine Augmented-Reality-Brille o. dgl. Das Referenzelement 24a ist vorzugsweise als ein Leuchtelement, insbesondere als eine LED-beleuchtete Lichtsphäre, ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass das Referenzelement 24a als ein strahlungsfreies Referenzelement, beispielhaft als ein QR-Code, als ein Strichcode oder als ein anderes, einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Referenzelement ausgebildet ist.

**[0031]** Die Medienspeichervorrichtung 14a umfasst einen Medienbehälter 30a zu einer Speicherung des Mediums und eine mechanische Schnittstelle 32a zu einer Verbindung mit der Medieneingabevorrichtung 12a und/oder der Grundeinheit 16a. Die Medienspeichervorrichtung 14a umfasst eine Medienübertragungseinheit 34a zu einer Übertragung des Mediums von dem Medienbehälter 30a auf die Medieneingabevorrichtung 12a in zumindest einem verbundenen Zustand der Schnittstelle 32a mit der Medieneingabevorrichtung 12a. Die Medienübertragungseinheit 34a umfasst zumindest ein poröses Medienübertragungselement 36a, das an einem

Ausgangskanal 38a der Medienspeichervorrichtung 14a angeordnet ist. In einem verbundenen Zustand der Schnittstelle 32a ist das Medienübertragungselement 36a zumindest fluidtechnisch mit einem, insbesondere schwingungsangeregten, Medieneingabeelement 40a der Medieneingabevorrichtung 12a verbunden, insbesondere an dem Medieneingabeelement 40a angeordnet. Die Medienspeichervorrichtung 14a ist zu einer Aufnahme von dem zumindest einen Medium, insbesondere von dem zumindest einen Farbmedium, vorgesehen. Insbesondere sind/ist die Medienspeichervorrichtung 14a und/oder die Medieneingabevorrichtung 12a mit weiteren Komponenten des Medienauftragungssystems 10a koppelbar, insbesondere wirkverbundbar. Die Medienspeichervorrichtung 14a ist bevorzugt als eine Wechselkapsel ausgebildet. Alternativ ist vorstellbar, dass die Medienspeichervorrichtung 14a als eine Wechselfatrone, als ein Wechselftank, als eine Wechselfkartusche oder als ein anderer, einem Fachmann als sinnvoll erscheinender Medienspeicher, insbesondere zu einem Speichern einer Farbe, ausgebildet ist. Insbesondere ist die Medienspeichervorrichtung 14a über die Schnittstelle 32a lösbar an der Grundeinheit 16a des Medienauftragungssystems 10a, insbesondere an dem Gehäuse 20a der Grundeinheit 16a, befestigbar. Insbesondere ist die Medienspeichervorrichtung 14a gegen eine weitere Medienspeichervorrichtung 14a, die insbesondere ein weiteres Medium enthält, austauschbar an der Grundeinheit 16a, insbesondere an dem Gehäuse 20a der Grundeinheit 16a befestigbar.

**[0032]** Die Medieneingabevorrichtung 12a ist vorzugsweise als eine Oszillationsausgabereinheit ausgebildet. Insbesondere ist die Medieneingabevorrichtung 12a dazu vorgesehen, das von der Medienspeichervorrichtung 14a aufgenommene Medium mittels Oszillationen, insbesondere in einem Ultraschallfrequenzbereich, auszugeben, insbesondere in eine Ausgaberrichtung 82a auf die Oberfläche 26a. Alternativ ist denkbar, dass die Medieneingabevorrichtung 12a als eine Ventildüseneinheit, als eine Pneumatikausgabereinheit oder als eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgabereinheit ausgebildet ist. Insbesondere ist die Medieneingabevorrichtung 12a dazu vorgesehen, Medienpunkte, insbesondere Farbpunkte, auf der Oberfläche 26a zu erzeugen. Vorzugsweise ist die Medieneingabevorrichtung 12a, insbesondere zu einer Erzeugung von Medienpunkten auf der Oberfläche 26a, dazu vorgesehen, insbesondere in zumindest einem Druckbetriebsmodus, das Medium tröpfchenweise, insbesondere druckerartig, auszugeben. Vorzugsweise kann die Medieneingabevorrichtung 12a zumindest einen Sprühbetriebsmodus aufweisen, in dem die Medieneingabevorrichtung 12a zu einer kontinuierlichen, insbesondere sprühenden, Ausgabe des Mediums vorgesehen ist. Insbesondere ist die Medieneingabevorrichtung 12a lösbar an der Grundeinheit 16a, insbesondere an dem Gehäuse 20a der Grundeinheit 16a, befestigbar. Insbesondere ist die Medieneingabevorrichtung 12a gegen eine weitere

Medienausgabevorrichtung 12a, die insbesondere von der Medienausgabevorrichtung 12a verschiedene Medienausgabeeigenschaften aufweisen kann, austauschbar an der Grundeinheit 16a, insbesondere an dem Gehäuse 20a der Grundeinheit 16a befestigbar. Das Medienausgabeelement 40a ist vorzugsweise als eine Membran ausgebildet. Das Medienausgabeelement 40a ist dazu vorgesehen, zu einer gezielten Ausgabe des Mediums schwingend angeregt zu werden.

**[0033]** Das Medium ist vorzugsweise als ein flüssiges Medium ausgebildet. Insbesondere kann das Medium zu einem Sprühauftrag und/oder zu einem Druckauftrag vorgesehen sein. Bevorzugt ist das Medium als ein Farbmedium ausgebildet, beispielsweise als eine Farbstofftinte, als eine Pigmenttinte, als ein Sprühlack, als eine Dispersionsfarbe, als eine Acrylfarbe, als ein, insbesondere wasserbasierter, Acryllack o. dgl. Alternativ ist vorstellbar, dass das Medium als eine Sprühkreide, eine Sprühfolie oder als ein anderes, einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Medium ausgebildet ist. Insbesondere ist das Medienauftragungssystem 10a, insbesondere die Medienausgabeeinheit 12a, zu einer Verwendung eines Mediums vorgesehen, welches eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s, vorzugsweise zwischen 10 mPa·s und 35 mPa·s und bevorzugt zwischen 15 mPa·s und 30 mPa·s, entspricht. Bevorzugt ist das Medienauftragungssystem 10a, insbesondere die Medienausgabeeinheit 12a, zu einer Verwendung eines Mediums vorgesehen, welches bei einer Temperatur zwischen 5°C und 50°C eine dynamische Oberflächenspannung aufweist, die einem Wert zwischen 30 mN/m und 62 mN/m entspricht.

**[0034]** Die Fixiereinheit 18a umfasst vorzugsweise zumindest ein an der Grundeinheit 16a angeordnetes und/oder von der Grundeinheit 16a ausgebildetes Fixierelement 42a, das dazu vorgesehen ist, die Medienspeichervorrichtung 14a und/oder die Medienausgabevorrichtung 12a an der Grundeinheit 16a, insbesondere an dem Aufnahmebereich 22a, zu fixieren. Die Fixiereinheit 18a ist vorzugsweise dazu vorgesehen, die Medienspeichervorrichtung 14a und die Medienausgabevorrichtung 12a gemeinsam, insbesondere in Wechselwirkung miteinander, an der Grundeinheit 16a zu fixieren. Bevorzugt sind/ist die Medienspeichervorrichtung 14a und/oder die Medienausgabevorrichtung 12a zu einer form- und/oder kraftschlüssigen wechselwirkenden Fixierung, insbesondere mittels einer Rastverbindung, mittels einer Schnappverbindung, mittels einer Klemmverbindung o. dgl., aneinander und/oder an der Grundeinheit 16a vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass die Medienspeichervorrichtung 14a und/oder die Medienausgabevorrichtung 12a zu einer wechselwirkenden Fixierung mittels einer Magnetverbindung, mittels einer Saugverbindung, mittels einer Klettverbindung o. dgl., aneinander und/oder an der Grundeinheit 16a vorgesehen sind/ist.

**[0035]** Bevorzugterweise sind die Medienausgabevorrichtung 12a und das Medienauftragungssystem 10a zu

einer gezielten und/oder gerichteten Ausbringung des Mediums vorgesehen, beispielsweise zu einem Druck und/oder einer Darstellung von komplexen Objekten und/oder zu einem Versprühen des Mediums auf eine hierfür geeignete Oberfläche.

**[0036]** In Figur 2 ist die Medienausgabevorrichtung 12a in einer perspektivischen Ansicht gezeigt. Die Medienausgabevorrichtung 12a umfasst das Medienausgabeelement 40a, zwei Aktuatorelemente 44a, 46a, insbesondere ein Aktuatorelement 44a und ein weiteres Aktuatorelement 46a, zu einem Anregen des Medienausgabeelements 40a und eine Steuer- und/oder Regeleinheit 48a zu einer Ansteuerung der zwei Aktuatorelemente 44a, 46a, insbesondere zu einem Anregen des Medienausgabeelements 40a. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a ist vorzugsweise dazu vorgesehen, zumindest einen Ansteuerungsparameter der Aktuatorelemente 44a, 46a zu einem Anregen des Medienausgabeelements 40a, insbesondere dynamisch, einzustellen. Insbesondere ist der Ansteuerungsparameter als eine Funktionskenngroße eines sinusförmigen oder sinusähnlichen elektrischen und/oder elektronischen Signals ausgebildet, insbesondere mittels dessen die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a über die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a angesteuert werden. Bevorzugt ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, das sinusförmige oder sinusähnliche elektrische und/oder elektronische Signal zu einer Ansteuerung des zwei Aktuatorelemente 44a, 46a auszugeben, insbesondere an die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a zu übertragen. Beispielsweise umfasst die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a zumindest eine als programmierbarer FPGA o. dgl. ausgebildete Recheneinheit, welche insbesondere in den Figuren nicht gezeigt ist. Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, den Ansteuerungsparameter in Abhängigkeit von einer Regelkenngroße des Medienausgabeelements 40a und/oder der Aktuatorelemente 44a, 46a, insbesondere dynamisch, anzupassen. Beispielsweise ist die Regelkenngroße als eine Phasenverschiebung eines Schwingungssignals, als eine Frequenz, als ein elektrischer Strom, als eine elektrische Spannung, als eine ermittelte Admittanz o. dgl. des Medienausgabeelements 40a und/oder der Aktuatorelemente 44a, 46a ausgebildet. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, die Regelkenngroße des Medienausgabeelements 40a und/oder der Aktuatorelemente 44a, 46a zu erfassen. Bevorzugt umfasst die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a ein Erfassungselement 50a zu einer Erfassung der Regelkenngroße des Medienausgabeelements 40a und/oder der Aktuatorelemente 44a, 46a. Vorzugsweise ist das Erfassungselement 50a zumindest teilweise an einem Leitungselement 52a der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a angeordnet. Insbesondere ist das Leitungselement 52a zu einer zumindest elektrischen Verbindung mit dem Medienausgabeelement 40a und/oder den zwei Aktuatorelementen 44a, 46a vorgesehen. Besonders bevorzugt ist das Leitungselement

52a dazu vorgesehen, das elektrische und/oder elektronische Signal, welches insbesondere den Anregungsparameter aufweist, zu einer Ansteuerung der Aktuatorelemente 44a, 46a an die Aktuatorelemente 44a, 46a zu übertragen. Bevorzugt ist zumindest ein Referenzwert der Regelkenngroße und/oder des Ansteuerungsparameters, wie beispielsweise ein Wert der Admittanz, ein elektrischer Strom, eine elektrische Spannung o. dgl., in der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a hinterlegt. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, den Ansteuerungsparameter in Abhängigkeit von dem hinterlegten Referenzwert, insbesondere in Abhängigkeit von einem Verhältnis und/oder einer Differenz eines erfassten Werts des Ansteuerungsparameters und/oder der Regelkenngroße und dem Referenzwert, den Ansteuerungsparameter, insbesondere dynamisch, anzupassen, beispielsweise zwischen zwei aufeinanderfolgenden Anregungen der Aktuatorelemente 44a, 46a.

**[0037]** Das Medienausgabeelement 40a ist zumindest teilelastisch, insbesondere elastisch verformbar, ausgebildet, insbesondere zu Schwingungen anregbar. Bevorzugt begrenzt das Medienausgabeelement 40a eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen 54a, durch die insbesondere das Medium ausbringbar ist. Die Ausgabeöffnungen 54a sind insbesondere als eine Perforation bzw. Lochung des Medienausgabeelements 40a ausgebildet. Das Medienausgabeelement 40a ist insbesondere als eine Ultraschallmembran, als eine Ultraschallplatte o. dgl. ausgebildet. Das Medienausgabeelement 40a ist in einer Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a, die insbesondere einer Membranebene der Medienausgabevorrichtung 12a entspricht, betrachtet bevorzugt kreisflächenförmig ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass das Medienausgabeelement 40a in der Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a betrachtet ellipsenflächenförmig, polygonal, beispielsweise quadratflächenförmig oder dreiecksflächenförmig, o. dgl. ausgebildet ist. Bevorzugt ist das Medienausgabeelement 40a dazu vorgesehen, das Medium von dem Medienübertragungselement 36a aufzunehmen und in Richtung der Oberfläche 26a, insbesondere gezielt und/oder gerichtet, auszugeben (siehe Figur 1).

**[0038]** Vorzugsweise sind die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a als Piezoelemente, insbesondere als Piezokristalle, ausgebildet. Insbesondere ändern die als Piezoelemente ausgebildeten Aktuatorelemente 44a, 46a in Folge eines Anlegens einer elektrischen Spannung an die als Piezoelemente ausgebildeten Aktuatorelemente 44a, 46a ihre Form, was insbesondere durch eine mechanische Kopplung der als Piezoelemente ausgebildeten Aktuatorelemente 44a, 46a mit dem Medienausgabeelement 40a zu einer Schwingung des Medienausgabeelements 40a führt. Alternativ ist vorstellbar, dass die Aktuatorelemente 44a, 46a als MEMS-Aktoren (Mikroelektromechanisches-System-Aktor), als Ultraschallkonverter oder als andere, einem Fachmann als sinnvoll

erscheinende Aktuatorelemente 44a, 46a ausgebildet sind. Insbesondere sind die Aktuatorelemente 44a, 46a jeweils kreisringförmig ausgebildet und koaxial um eine Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a an dem Medienausgabeelement 40a angeordnet. Die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a sind bevorzugt zumindest elektrisch mit der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a verbunden.

**[0039]** Die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a sind dazu vorgesehen, das Medienausgabeelement 40a mit dem sinusförmigen oder sinusähnlichen Signal anzuregen, wobei der Ansteuerungsparameter als eine Funktionskenngroße des sinusförmigen oder sinusähnlichen Signals ausgebildet ist. Die Funktionskenngroße des sinusförmigen oder sinusähnlichen Signals ist beispielsweise als eine Frequenz, als eine Periodendauer, als eine Amplitude, als eine Phasenverschiebung, als eine Stufenbreite, insbesondere des sinusähnlichen Signals, o. dgl. ausgebildet. Die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a weisen eine kreisringförmige Grundfläche auf, deren maximale Erstreckung 60a zwischen 15 mm und 25 mm, insbesondere zwischen 16 mm und 22 mm, vorzugsweise zwischen 18 mm und 20 mm und besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen 20 mm, beträgt. Vorzugsweise umschließen die Aktuatorelemente 44a, 46a einen Ausgabebereich 62a des Medienausgabeelements 40a, über den das Medium ausgegeben wird, in zumindest einer Schnittebene, insbesondere einer der Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a und/oder eines der Aktuatorelemente 44a, 46a, betrachtet zumindest im Wesentlichen vollständig. Bevorzugt sind die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a derart angeordnet, dass die Haupterstreckungsebenen der Aktuatorelemente zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a angeordnet sind. Bevorzugt weist die kreisringförmige Grundfläche der Aktuatorelemente 44a, 46a einen, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a ausgerichteten, maximalen Innendurchmesser 64a auf, welcher insbesondere einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 4 mm und 28 mm, vorzugsweise zwischen 6 mm und 20 mm und bevorzugt zwischen 8 mm und 15 mm, entspricht. Die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a sind zumindest im Wesentlichen baugleich, insbesondere identisch, ausgebildet. Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, das Aktuatorelement 44a und das weitere Aktuatorelement 46a mittels genau eines elektrischen und/oder elektronischen Signals, insbesondere über den gleichen Ansteuerungsparameter, anzusteuern. Vorzugsweise liegt das Aktuatorelement 44a an einer Ausgabefläche 66a des Medienausgabeelements 40a an, wobei insbesondere das weitere Aktuatorelement 46a an einer Aufnahmeffläche 68a (siehe Figur 3) des Medienausgabeelements 40a anliegt. Besonders bevorzugt sind das Aktuatorelement 44a und das weitere Aktuatorelement 46a koaxial zueinander angeordnet, insbesondere um die

Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a. In einer alternativen Ausgestaltung, insbesondere zu einem Sprühen des Mediums, weisen die Aktuatorelemente 44a, 46a eine maximale Erstreckung 60a von zumindest im Wesentlichen 16 mm auf.

**[0040]** Die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a ist dazu eingerichtet, den als Anregungsfrequenz ausgebildeten Ansteuerungsparameter zu einer Einstellung einer Größe des auszugebenden Punktes anzupassen. Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, zu einer Vergrößerung des auszugebenden Punktes den als Anregungsfrequenz ausgebildeten Ansteuerungsparameter der Aktuatorelemente 44a, 46a auf die Resonanzfrequenz zu regeln, wobei insbesondere die Anregungsfrequenz mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit derart angepasst wird, dass ein Wert der Anregungsfrequenz zumindest im Wesentlichen der Resonanzfrequenz entspricht. Es ist auch denkbar, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet ist, zu einer Vergrößerung des auszugebenden Punktes den als Anregungsfrequenz ausgebildeten Ansteuerungsparameter der Aktuatorelemente 44a, 46a auf einen von der Resonanzfrequenz verschiedenen Wert zu regeln. Bevorzugt ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, eine Resonanzfrequenz eines Systems aus Medienausgabeelement 40a und der Aktuatorelemente 44a, 46a zu ermitteln. Beispielsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, die Resonanzfrequenz des Systems in Abhängigkeit eines Maximums der Admittanz und/oder eines Nullpunktes eines Phasenwinkels zwischen Medienausgabeelement 40a und den Aktuatorelementen 44a, 46a zu ermitteln, wobei insbesondere der Phasenwinkel mittels über das Erfassungselement 50a erfasste Strom- und/oder Spannungswerte ermittelbar sind. Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, die Admittanz über den Quotienten aus einem elektrischen Strom und einer elektrischen Spannung zu berechnen, welche insbesondere mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a erfassbar sind. Vorzugsweise ist das Medienausgabeelement 40a dazu vorgesehen, zu einer Einstellung der Größe des auszugebenden Punktes einen maximalen Ausgabewinkel 70a des Mediums anzupassen, welcher um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a in Ausgaberrichtung einen Ausgabekegel 72a aufspannt, innerhalb dessen das Medium zumindest im Wesentlichen vollständig ausgegeben wird. Bevorzugt ist der Ausgabebereich 62a zumindest im Wesentlichen vollständig innerhalb des Ausgabekegels 72a angeordnet. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a ist dazu eingerichtet, die zwei Aktuatorelemente 44a, 46a zu einer Ausgabe des Punktes derart anzusteuern, dass das Medienausgabeelement 40a innerhalb einer Anregungszeit zwischen 2 und 200, vorzugsweise zwischen 10 und 150 und bevorzugt zwischen 30 und 100, Schwingungen ausführt. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, eine Anregung des Medienausgabeelements 40a mittels der Aktuatorele-

mente 44a, 46a zwischen zwei aufeinanderfolgenden Anregungszeiten zumindest zeitweise auszusetzen, insbesondere zu einer Bewegung der Medienausgabevorrichtung 12a und/oder des Medienauftragungssystems 10a durch einen Benutzer und/oder die externe Einheit 28a.

**[0041]** Die Ausgabeöffnungen 54a weisen einen maximalen Ausgabeöffnungsdurchmesser 74a auf, der einem Wert aus einem Wertebereich von 10  $\mu\text{m}$  bis 60  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise von 15  $\mu\text{m}$  bis 40  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 20  $\mu\text{m}$  bis 30  $\mu\text{m}$  und besonders bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 30  $\mu\text{m}$ , entspricht, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit 28a dazu eingerichtet ist, den Ansteuerungsparameter derart anzupassen, dass das über die Aktuatorelemente 44a, 46a angeregte Medienausgabeelement 40a mit einer maximalen Geschwindigkeit zwischen 0,5 m/s und 7 m/s, vorzugsweise zwischen 0,7 m/s und 5 m/s und bevorzugt zwischen 0,9 m/s und 3 m/s, schwingt. Besonders bevorzugt weisen die Ausgabeöffnungen 54a an der der Ausgabefläche 66a zugewandten Seite eine kleinere Querschnittsfläche auf als an der der Aufnahmeffläche 68a zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen 54a. Vorzugsweise spannen die die Ausgabeöffnungen 54a begrenzenden Innenflächen an der der Aufnahmeffläche zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen 54a mit der Aufnahmeffläche 68a einen Winkel von höchstens 80°, vorzugsweise höchstens 65° und bevorzugt höchstens 50°, auf. Bevorzugt spannen die die Ausgabeöffnungen 54a begrenzenden Innenflächen an der der Ausgabefläche 66a zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen 54a mit der Ausgabefläche 66a einen Winkel von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 85° und bevorzugt zumindest im Wesentlichen 90°, auf. Vorzugsweise ist die maximale Geschwindigkeit des Medienausgabeelements 40a als eine Geschwindigkeitsamplitude zumindest eines Punktes innerhalb des Medienausgabeelements 40a, insbesondere auf der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a, ausgebildet, welcher sich, insbesondere bei der Anregung des Medienausgabeelements 40a mittels der Aktuatorelemente 44a, 46a, zumindest im Wesentlichen parallel zu der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a bewegt, insbesondere schwingt. Der Ausgabebereich 62a des Medienausgabeelements 40a weist eine maximale Erstreckung 76a zwischen 1 mm und 6 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 3,5 mm, vorzugsweise zwischen 3,1 mm und 3,4 mm und bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 3,3 mm, auf, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet ist, den als Stromamplitude ausgebildeten Ansteuerungsparameter zu einer Einstellung einer Größe des auszugebenden Punktes auf einen Wert zwischen 80 mA und 180 mA einzustellen. Bevorzugt ist die maximale Erstreckung 76a des Ausgabebereichs 62a zumindest im Wesentlichen parallel zu der/den Hauptstreckungsachse(n) 56a des Medienausgabeelements 40a und/oder der Aktuatorelemente 44a, 46a ausgerichtet. Insbesondere ist der Ausgabebereich 62a als ein Be-

reich ausgebildet, welcher die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere alle durch das Medienausgabeelement 40a begrenzten Ausgabeöffnungen 54a, umfasst. Bevorzugt erstreckt sich der Ausgabebereich 62a entlang der Ausgabefläche 66a. Der Ausgabebereich 62a des Medienausgabeelements 40a weist eine maximale Erstreckung 76a zwischen 1 mm und 6 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 3,5 mm, vorzugsweise zwischen 3,1 mm und 3,4 mm und bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 3,3 mm, auf, wobei die die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet ist, den als maximale Leistung ausgebildeten Ansteuerungsparameter zu einer Einstellung einer Größe des auszugebenden Punktes, insbesondere dynamisch, anzupassen.

**[0042]** Die Ausgabeöffnungen 54a sind in einer zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung, insbesondere auf zumindest einem Kreisring, um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a angeordnet. Besonders bevorzugt ist die zumindest im Wesentlichen konzentrische Anordnung verschieden von einer Matrix-Anordnung, insbesondere in Reihen und Spalten, ausgebildet. Bevorzugt sind alle von dem Medienausgabeelement 40a begrenzten Ausgabeöffnungen 54a in der zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a angeordnet. Es ist denkbar, dass die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere alle von dem Medienausgabeelement 40a begrenzten Ausgabeöffnungen 54a, innerhalb eines kreisringförmigen Bereichs um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a angeordnet sind. Bevorzugt ist das Medienausgabeelement 40a dazu vorgesehen, insbesondere hinsichtlich der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a, radial konzentrische Schwingungen zur Ausgabe des Mediums auszuführen, wobei insbesondere die Ausgabeöffnungen 54a mit dem Medienausgabeelement 40a schwingen. Insbesondere weisen die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere alle über das Medienausgabeelement 40a begrenzte Ausgabeöffnungen 54a, einen minimalen Abstand 80a zur Mittelachse des Medienausgabeelements 40a von höchstens 4 mm, vorzugsweise höchstens 3 mm, bevorzugt höchstens 2 mm und besonders bevorzugt höchstens 1,7 mm, auf (siehe Figur 3). Bevorzugt ist die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtet.

**[0043]** Vorzugsweise ist das Medienausgabeelement 40a dazu vorgesehen, das Medium bei einer Schwingung über einen Kontakt mit dem Medienübertragungselement 36a der Medienübertragungseinheit 34a aufzunehmen und während der Schwingung in eine Ausgaberrichtung 82a des Medienausgabeelements 40a und/oder in dem Ausgabekegel 72a auszugeben. Insbesondere sind/ist die Ausgaberrichtung 82a und/oder eine Mittelachse des Ausgabekegels 72a zumindest im Wesentlichen parallel zu der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtet. Insbesondere zeigt die

Ausgaberrichtung 82a von dem Medienausgabeelement 40a zu der Oberfläche 26a. Das Medienausgabeelement 40a umfasst die Aufnahme­fläche 68a und die Ausgabefläche 66a. Vorzugsweise sind die Aufnahme­fläche 68a und die Ausgabefläche 66a entlang der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a betrachtet an zwei hintereinander angeordneten Außenseiten des Medienausgabeelements 40a angeordnet. Insbesondere ist die Ausgabefläche 66a an einer in Ausgaberrichtung 82a zeigenden Seite des Medienausgabeelements 40a angeordnet. Bevorzugt ist die Aufnahme­fläche 68a an einer der Ausgabefläche 66a abgewandten Seite des Medienausgabeelements 40a angeordnet. Vorzugsweise sind Haupterstreckungsebenen der Aufnahme­fläche 68a und der Ausgabefläche 66a zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse des Medienausgabeelements 40a ausgebildet und/oder ausgerichtet. Vorzugsweise ist die Aufnahme­fläche 68a dazu vorgesehen, mit dem Medienübertragungselement 36a zu einer Aufnahme des Mediums bei einer Schwingung des Medienausgabeelements 40a zusammenzuwirken, wobei insbesondere das Medienausgabeelement 40a über die Aufnahme­fläche 68a zumindest teilweise an dem Medienübertragungselement 36a anliegt. Bevorzugt weist das Medienausgabeelement 40a eine, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtete, maximale Quererstreckung 84a auf, welche insbesondere einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 10 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 13 mm und 26 mm und bevorzugt zwischen 16 mm und 22 mm, entspricht.

**[0044]** Die Ausgabeöffnungen 54a erstrecken sich über eine maximale Dicke des Medienausgabeelements 40a, insbesondere von der Ausgabefläche 66a zu der Aufnahme­fläche 68a. Vorzugsweise sind die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere die Ausgabeöffnungen 54a begrenzende Innenflächen des Medienausgabeelements 40a, jeweils von der Ausgabefläche 66a und der Aufnahme­fläche 68a begrenzt. Insbesondere weisen die Ausgabeöffnungen 54a an einer der Ausgabefläche 66a zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen 54a jeweils eine andere Querschnittsfläche auf als an einer der Aufnahme­fläche 68a zugewandten Seite der Ausgabeöffnungen 54a. Vorzugsweise weisen die Ausgabeöffnungen 54a jeweils zumindest eine Mittelachse auf, die jeweils insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Aufnahme­fläche 68a und/oder der Ausgabefläche 66a ausgerichtet sind. Vorzugsweise weisen die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere hinsichtlich der Mittelachsen der Ausgabeöffnungen, in der Ausgabefläche 66a und in der Aufnahme­fläche 68a betrachtet jeweils eine, insbesondere die gleiche, zumindest im Wesentlichen konzentrische Anordnung auf. Die Ausgabeöffnungen 54a weisen einen minimalen Abstand 86a zueinander auf, der einem Zehnfachen bis Zwanzigfachen, insbesondere einem Zwölffachen bis Sechzehnfachen, eines maximalen Ausgabeöffnungsdurchmessers 74a der Ausgabeöffnungen 54a entspricht (siehe Figur 4),

wobei das Medienausgabeelement 40a zu einer Verwendung mit dem Medium vorgesehen ist, welches, insbesondere unter Normbedingungen, eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s, vorzugsweise zwischen 4 mPa·s und 25 mPa·s und bevorzugt zwischen 5 mPa·s und 13 mPa·s, entspricht. Vorzugsweise weisen die Ausgabeöffnungen 54a jeweils eine zumindest im Wesentlichen runde, insbesondere kreisförmige, Querschnittsfläche auf. Insbesondere ist der maximale Ausgabeöffnungsdurchmesser 74a als ein Durchmesser einer Querschnittsfläche der Ausgangsöffnungen 54a ausgebildet. Vorzugsweise entspricht der minimale Abstand 86a der Ausgabeöffnungen 54a untereinander einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 100 µm und 1200 µm, vorzugsweise zwischen 150 µm und 800 µm, bevorzugt zwischen 200 µm und 600 µm und besonders bevorzugt zwischen 260 µm und 480 µm. Besonders bevorzugt weisen die Ausgabeöffnungen 54a einen minimalen Abstand 86a zueinander auf, der einem Zehnfachen bis Zwanzigfachen, insbesondere einem Zwölffachen bis Sechzehnfachen, des maximalen Ausgabeöffnungsdurchmessers 74a der Ausgabeöffnungen 54a entspricht.

**[0045]** In einer alternativen Ausgestaltung der Medienausgabevorrichtung 12a weist die Medienausgabevorrichtung 12a lediglich ein Aktuatorelement 44a, 46a auf, welches an der Ausgabefläche 66a oder der Aufnahme­fläche 68a angeordnet ist und/oder anliegt. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass das Medienausgabe­element 40a eine größere oder kleinere maximale Quer­erstreckung 84a aufweist wie das/die Aktuatorelement(e) 44a, 46a, beispielsweise von zumindest im Wesentlichen 16 mm oder von zumindest im Wesentlichen 20 mm.

**[0046]** In Figur 3 ist eine seitliche Detailansicht des Medienausgabeelements 40a in einem Bereich um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a gezeigt. Das Medienausgabeelement 40a weist in einem unangeregten Zustand eine Wölbung 88a auf, wobei die Ausgabeöffnungen 54a im Bereich der Wölbung 88a angeordnet sind. Vorzugsweise weist das Medienausgabe­element 40a in einem deaktivierten Zustand der Aktuator­elemente 44a, 46a, in einem von den Aktuatorelementen 44a, 46a getrennten Zustand des Medienausgabe­elements 40a und/oder zwischen zwei Schwingungsdauern des Medienausgabeelements 40a bei einem Betrieb mittels der Aktuatorelemente 44a, 46a den unangeregten Zustand auf. Insbesondere ist die Wölbung 88a mittig auf dem Medienausgabeelement 40a angeordnet. Bevorzugt ist die Wölbung 88a entlang der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a betrachtet punktsymmetrisch zu der Mittelachse 58a des Medienausgabe­elements 40a ausgebildet. Besonders bevorzugt erstreckt sich die Wölbung 88a in die Ausgaberrichtung 82a und/oder in eine von der Aufnahme­fläche 68a zur Ausgabefläche 66a gerichtete Richtung. Die Wölbung 88a weist in zumindest einer, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsebene

56a des Medienausgabeelements 40a ausgerichteten und die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a umfassende, Querschnittsebene eine Kontur 90a auf, die aus drei kreisbogenförmigen Abschnitten 92a, 94a gebildet ist. Ein erster kreisbogenförmiger Abschnitt 92a der Kontur 90a umfasst einen Punkt des Medien­ausgabeelements 40a auf der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a, insbesondere einen Scheitelpunkt 118a, und weist einen Radius 96a auf, der einem Wert aus einem Wertebereich von 3 mm bis 8 mm, vorzugsweise 5 mm bis 7 mm und besonders bevorzugt von zumindest im Wesentlichen 5,95 mm entspricht. Ein zweiter und ein dritter kreisbogenförmiger Abschnitt 94a sind identisch zueinander ausgebildet und begrenzen den ersten kreisbogenförmigen Abschnitt 92a entlang der Kontur 90a betrachtet an beiden Seiten. Der zweite und dritte kreisbogenförmige Abschnitt 94a weisen jeweils einen Radius 98a auf, der kleiner ist als der Radius 96a des ersten kreisbogenförmigen Abschnitts 92a. Bevorzugt entspricht der Radius 98a des zweiten und dritten kreisbogenförmigen Abschnitts 94a einem Wert aus einem Wertebereich von 1 mm bis 5 mm, vorzugsweise 2 mm bis 4 mm und bevorzugt zumindest im Wesentlichen 2,9 mm. Bevorzugt weist das Medienausgabe­element 40a zumindest einen Randbereich 100a auf, welcher die Wölbung 88a begrenzt und insbesondere um die Mittelachse 58a des Medienausgabe­elements 40a zumindest im Wesentlichen vollständig umschließt. Das Medienausgabeelement 40a ist in dem Randbereich 100a ebenflächig ausgebildet. Das Medienausgabeelement 40a ist dazu vorgesehen, über den Randbereich 100a des Medienausgabeelements 40a an den Aktuatorelementen 44a, 46a angelegt zu werden. Vorzugsweise sind die Aktuatorelemente 44a, 46a kreisringförmig ausgebildet und liegen im Randbereich 100a des Medienausgabeelements 40a über die Ausgabefläche 66a und die Aufnahme­fläche 68a an dem Medienausgabeelement 40a an (siehe Figur 2). Die Ausgabeöffnungen 54a sind, insbesondere alle, in dem Bereich der Wölbung 88a angeordnet, wobei insbesondere die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere in dem unangeregten Zustand des Medienausgabeelements 40a, zumindest teilweise kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Es sind auch andere Ausgestaltungen der Wölbung 88a denkbar, beispielsweise mit einer durchgehend einheitlich kreisbogenförmigen Kontur 90a, welche insbesondere den Radius 96a des ersten kreisbogenförmigen Abschnitts 92a und/oder den Radius 98a des zweiten und dritten kreisbogenförmigen Abschnitts 94a aufweist, und/oder einer anderen Anordnung bzw. Ausgestaltung der Abschnitte 92a, 94a der Kontur 90a.

**[0047]** Das Medienausgabeelement 40a weist in einem Nahbereich 102a der Mittelachse 58a eine zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche 104a auf, welche insbesondere frei von Ausgabeöffnungen 54a ausgebildet ist, und welche im Bereich der Wölbung 88a des Medienausgabeelements 40a angeordnet ist. Die zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche 104a

ist frei von Ausgabeöffnungen 54a ausgebildet. Insbesondere erstreckt sich die zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche 104a innerhalb, insbesondere mittig, der zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung der Ausgabeöffnungen 54a. Vorzugsweise erstreckt sich die zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche 104a innerhalb eines minimalen Abstands 106a um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a von höchstens 2 mm, vorzugsweise höchstens 1 mm, bevorzugt höchstens 0,5 mm und besonders bevorzugt höchstens 0,2 mm. Bevorzugt ist die zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche 104a derart angeordnet, dass die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a mittig durch die zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche 104a verläuft. Bevorzugt beträgt eine Rauigkeit des Medienausgabeelements 40a an der Ausgabefläche 66a und/oder an der Aufnahme­fläche 68a zumindest im Wesentlichen 0,2 mm.

**[0048]** Die Wölbung 88a ist derart ausgebildet, dass die Wölbung 88a, insbesondere der zweite und/oder der dritte kreisbogenförmige Abschnitt 94a der Kontur 90a, in einem Randbereich der Wölbung 88a mit der Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a einen maximalen Winkel 108a von höchstens 45°, vorzugsweise höchstens 35° und bevorzugt höchstens 30°, aufspannt. Vorzugsweise erstreckt sich der Randbereich der Wölbung 88a entlang einer äußeren Kante 110a der Wölbung 88a, über die insbesondere die Wölbung 88a von dem ebenflächigen Randbereich 100a des Medienausgabeelements 40a begrenzt ist. Die Wölbung 88a spannt mit der Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a vorzugsweise einen maximalen Winkel 108a von mindestens 5°, vorzugsweise mindestens 10° und bevorzugt mindestens 15°, auf. Besonders bevorzugt ist die Wölbung 88a in dem Randbereich der Wölbung frei von Ausgabeöffnungen 54a ausgebildet. Bevorzugt ist die Wölbung 88a in einem minimalen Abstand 112a um die äußere Kante 110a der Wölbung 88a frei von Ausgabeöffnungen 54a und/oder mit zumindest im Wesentlichen geschlossenen Außenflächen ausgebildet, wobei der minimale Abstand 112a mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 8% und bevorzugt mindestens 10%, einer maximalen Quererstreckung 114a der Wölbung 88a beträgt, die insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a und/oder zumindest im Wesentlichen parallel zur Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtet ist. Bevorzugt entspricht die maximale Quererstreckung 114a der Wölbung 88a einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 3 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 4 mm und 6 mm und bevorzugt zwischen 5 mm und 5,5 mm. Besonders bevorzugt entspricht die maximale Quererstreckung 114a zumindest im Wesentlichen 5,3 mm. Vorzugsweise weist das Medienübertragungselement 46a zumindest eine Übertragungsfläche zu einem Anlegen an dem Medienausgabeelement 40a auf

(in Figur 3 nicht gezeigt). Es ist denkbar, dass die Übertragungsfläche in zumindest einem Teilbereich eine Wölbung aufweist, die insbesondere korrespondierend zu der Wölbung 88a des Medienausgabeelements 40a ausgebildet ist, und/oder zumindest teilweise eine gebogene Grundform aufweist.

**[0049]** Vorzugsweise entspricht eine maximale Höhe 116a der Wölbung 88a, welche insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtet ist, einem Wert aus einem Wertebereich zwischen 0,05 mm und 1 mm, vorzugsweise zwischen 0,25 mm und 0,8 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,4 mm und 0,65 mm. Besonders bevorzugt beträgt die maximale Höhe 116a der, insbesondere in der Figur 3 gezeigten, Wölbung 88a zumindest im Wesentlichen 0,65 mm. Bevorzugt erstreckt sich die maximale Höhe 116a der Wölbung 88a von der Ausgabefläche 66a in dem Randbereich 110a des Medienausgabeelements 40a zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a bis zu einem Scheitelpunkt 118a der Wölbung 88a, welcher innerhalb der Ausgabefläche 66a und auf der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a angeordnet ist. Insbesondere betragen die Fertigungstoleranzen der oben genannten Maßangaben, insbesondere der Radii, der Höhe, der Quererstreckung usw., zu dem Medienausgabeelement 40a, insbesondere der Wölbung 88a, höchstens 0,02 mm. Insbesondere sind auch Ausgestaltungen des Medienausgabeelements 40a mit einer ebenflächigen Ausgabefläche 66a denkbar, wobei insbesondere das Medienausgabeelement 40a keine Wölbung 88a aufweist.

**[0050]** Die Ausgabefläche 66a begrenzt die Ausgabeöffnungen 54a zumindest teilweise, wobei die Ausgabefläche 66a zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet ist, wobei die Ausgabefläche 66a zumindest teilweise im Bereich der Wölbung 88a des Medienausgabeelements 40a angeordnet ist. Bevorzugt ist die Ausgabefläche 66a bezüglich des Mediums hydrophob ausgebildet, wobei insbesondere bei einem Kontakt des Mediums mit der Ausgabefläche 66a ein hydrophober Effekt zu beobachten ist. Die Ausgabefläche 66a ist zumindest im Wesentlichen vollständig zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet. Vorzugsweise ist die Ausgabefläche 66a zumindest innerhalb des Ausgabebereichs 62a zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass die Aufnahme­fläche 68a zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass die die Ausgabeöffnungen 54a begrenzenden Innenflächen des Medienausgabeelements 40a zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet sind.

**[0051]** Die Ausgabeöffnungen 54a sind zumindest teilweise kegelstumpfförmig ausgebildet. Die die Ausgabeöffnungen 54a begrenzenden Innenflächen des Medien-



ausgabeelements 40a sind zumindest teilweise schräg zu der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a und/oder der Ausgabeöffnungen 54a und zu der Haupterstreckungsebene 56a des Medienausgabeelements 40a ausgebildet. Die Ausgabeöffnungen 54a sind jeweils entlang der Mittelachsen der Ausgabeöffnungen 54a lediglich abschnittsweise kegelstumpfförmig ausgebildet und weisen insbesondere in zumindest einem Teilbereich entlang der Mittelachsen der Ausgabeöffnungen 54a eine von einem Kegelstumpf verschiedene, insbesondere zylinderförmige, Grundform auf. Insbesondere weisen die Ausgabeöffnungen 54a an einer von der Aufnahme­fläche 68a begrenzten Seite eine größere Querschnittsfläche auf als an einer von der Ausgabefläche 66a begrenzten Seite. Alternativ sind auch Ausgestaltungen des Medienausgabeelements 40a ohne Wölbung 88a denkbar, vorzugsweise zu einem Sprühen des Mediums. Insbesondere ist das Medienausgabeelement 40a dabei zumindest im Wesentlichen ebenflächig ausgebildet. Insbesondere ist das mit Wölbung 88a ausgebildete Medienausgabeelement 40a vorzugsweise zu einem Sprühen des Mediums vorgesehen.

**[0052]** In Figur 4 ist ein Ausgabemuster 178a eines als Farbe ausgebildeten Mediums durch das Medienausgabeelement 40a der Medienausgabevorrichtung 12a gezeigt. Die Ausgabeöffnungen 54a sind in mehreren konzentrischen Kreisen 120a um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a und/oder den Ausgabebereich 62a angeordnet. Der minimale Abstand 86a zwischen den einzelnen Ausgabeöffnungen 54a beträgt zumindest im Wesentlichen 150  $\mu\text{m}$ . Ein zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a und auf die Mittelachse 58a gerichteter minimaler Abstand 122a der einzelnen konzentrischen Kreise 120a beträgt vorzugsweise zwischen 150  $\mu\text{m}$  und 200  $\mu\text{m}$ . Die Ausgabeöffnungen 54a, insbesondere alle durch das Medienausgabeelement 40a begrenzten Ausgabeöffnungen 54a, sind innerhalb einer kreisringförmigen Fläche 124a auf dem Medienausgabeelement 40a angeordnet (siehe auch Figur 3). Es sind aber auch andere Ausgestaltungen des Medienausgabeelements 40a denkbar, beispielsweise mit einem von 150  $\mu\text{m}$  verschiedenen minimalen Abstand 86a der Ausgabeöffnungen 54a. Insbesondere ist das Ausgabemuster 178a in einem Abstand zu der Ausgabefläche 66a erfasst, wodurch insbesondere die in Figur 4 gezeigten Verhältnisse und Abstände nicht genau mit einer Anordnung der Ausgabeöffnungen 54a an dem Medienausgabeelement 40a übereinstimmen.

**[0053]** Die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a ist dazu eingerichtet, den Ansteuerungsparameter zu einer Bildung des Punktes an einer Position, insbesondere auf der Oberfläche 26a, innerhalb von weniger als 20 mm, vorzugsweise weniger als 15 mm und bevorzugt weniger als 13 mm, von dem Medienausgabeelement 40a anzupassen. Vorzugsweise ist die Medienausgabevorrichtung 12a und/oder das Medienauftragungssystem 10a dazu vorgesehen, zu einer Ausgabe des auflösungsop-

timierten Punktes in einem minimalen Abstand 126a von höchstens 20 mm, vorzugsweise höchstens 15 mm und bevorzugt höchstens 13 mm, zur Oberfläche 26a angeordnet zu werden (siehe Figur 1). Besonders bevorzugt ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a dazu eingerichtet, den Ansteuerungsparameter derart anzupassen, dass mittels des Medienausgabeelements 40a auf der Oberfläche 26a durch das ausgegebene Medium, insbesondere Farbe, der auflösungsoptimierte Punkt gebildet wird, wobei insbesondere der minimale Abstand 126a des Medienausgabeelements 40a zur Oberfläche 26a höchstens 20 mm, vorzugsweise höchstens 15 mm und bevorzugt höchstens 13 mm, beträgt. Es sind jedoch auch Ausgestaltungen der Medienausgabevorrichtung 12a, insbesondere der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a, ohne eine Abhängigkeit des Ansteuerungsparameters der Aktuatorelemente 44a, 46a von einem minimalen Abstand zur Oberfläche 26a denkbar, beispielsweise bei einem Sprühen des Mediums.

**[0054]** Figur 5 zeigt beispielhafte Messungen 132a, 134a, 136a, 138a einer Geschwindigkeit des Medienausgabeelements 40a in eine zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtete Richtung bei einer Anregung mittels der Aktuatorelemente 44a, 46a in Abhängigkeit von einem Abstand zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a. Eine Abszisse 128a gibt den Abstand eines Punktes des Medienausgabeelements 40a von der Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a in einer Schnittebene durch die Mittelachse 58a an, wobei ein Nullpunkt auf der Mittelachse 58a liegt. Eine Ordinate 130a gibt eine Geschwindigkeit des jeweiligen Punktes des Medienausgabeelements 40a in die zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a ausgerichtete Richtung an. Eine erste Messung 132a zeigt die Geschwindigkeit des Medienausgabeelements 40a bei einem Wert des als Stromamplitude des elektrischen und/oder elektronischen Signals ausgebildeten Anregungsparameters von 50 mA. Eine zweite Messung 134a zeigt die Geschwindigkeit des Medienausgabeelements 40a bei einem Wert des als Stromamplitude des elektrischen und/oder elektronischen Signals ausgebildeten Anregungsparameters von 100 mA. Eine dritte Messung 136a zeigt die Geschwindigkeit des Medienausgabeelements 40a bei einem Wert des als Stromamplitude des elektrischen und/oder elektronischen Signals ausgebildeten Anregungsparameters von 150 mA. Eine vierte Messung 138a zeigt die Geschwindigkeit des Medienausgabeelements 40a bei einem Wert des als Stromamplitude des elektrischen und/oder elektronischen Signals ausgebildeten Anregungsparameters von 200 mA. Insbesondere sind gegenphasig schwingende Bereiche des Medienausgabeelements 40a ebenfalls positiv dargestellt. Das Medienausgabeelement 40a führt konzentrische Schwingungen, insbesondere ähnlich zu Schwingungen eines Biegebal­kens, um die Mittelachse 58a des Medienausgabeelements 40a aus.

**[0055]** In Figur 6 sind jeweils drei Messungen einer Admittanz und eines Phasenwinkels eines Systems aus Medienausgabeelement 40a und Aktuatorelementen 44a, 46a für eine Anregung des Medienausgabeelements 40a bei drei unterschiedlichen Dämpfungsgraden gezeigt. Abszissen 140a der gezeigten Graphen geben jeweils eine Frequenz, insbesondere die Anregungsfrequenz, an. Ordinaten 142a der gezeigten Graphen geben jeweils die Admittanz beziehungsweise den Phasenwinkel des Systems an. Ein oberer Graph zeigt jeweils Messungen der Admittanz. Ein unterer Graph zeigt jeweils Messungen des Phasenwinkels. Eine erste Messung 144a der Admittanz und des Phasenwinkels zeigt einen ungedämpften Zustand des Systems. Ein Maximum 146a der Admittanz und ein Nulldurchgang 148a des Phasenwinkels der ersten Messung 144a sind zusammen bei einem Wert der Frequenz angeordnet, welcher insbesondere der Resonanzfrequenz des Systems entspricht, die hier beispielsweise 106,6 kHz beträgt. Eine zweite Messung 150a der Admittanz und des Phasenwinkels zeigt einen gedämpften Zustand des Systems. Ein Maximum 152a der Admittanz und ein Nulldurchgang 154a des Phasenwinkels der zweiten Messung 150a sind zueinander verschoben bei unterschiedlichen Werten der Frequenz angeordnet, wobei insbesondere der Nulldurchgang 154a des Phasenwinkels, vorzugsweise mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a, noch ermittelbar ist. Das Maximum 152a der Admittanz der zweiten Messung 150a ist bei einer Frequenz von zumindest im Wesentlichen 102 kHz angeordnet, wobei der Nulldurchgang 154a des Phasenwinkels der zweiten Messung 150a bei zumindest im Wesentlichen 104 kHz angeordnet ist. Eine dritte Messung 156a der Admittanz und des Phasenwinkels zeigt einen stark gedämpften Zustand des Systems. Ein Maximum 158a der Admittanz und ein Nulldurchgang des Phasenwinkels der dritten Messung 156a sind weiter zueinander verschoben als in der zweiten Messung 150a, wobei insbesondere der Nulldurchgang des Phasenwinkels, vorzugsweise mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a, nicht mehr ermittelbar ist. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 48a ist dazu eingerichtet, insbesondere in zumindest einem Betriebszustand und/oder dem stark gedämpften System, eine Resonanzfrequenz des Medienausgabeelements 40a in Abhängigkeit von einem Minimum 162a eines Phasenwinkels, insbesondere der dritten Messung 156a, einer Schwingung des Medienausgabeelements 40a zu ermitteln und den Ansteuerungsparameter in Abhängigkeit von der Resonanzfrequenz anzupassen.

**[0056]** In Figur 7 ist ein beispielhafter Ablauf eines Verfahrens 164a zu einer gezielten Ausgabe des Mediums mittels der Medienausgabevorrichtung 12a und/oder zu einem Betrieb der Medienausgabevorrichtung 12a gezeigt. In einem Verfahrensschritt 166a des Verfahrens 164a werden die Aktuatorelemente 44a, 46a zu einer Anregung des Medienausgabeelements 40a mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a angesteuert. Das Medienausgabeelement 40a führt zumindest eine Schwin-

gung aus, wobei das Medium von der Medienübertragungseinheit 44a aufgenommen wird und in Ausgabe- richtung 82a auf die Oberfläche 26a aufgebracht wird, insbesondere in Form eines Punktes. In einem weiteren Verfahrensschritt 168a des Verfahrens 164a wird ein elektrischer Strom, eine elektrische Spannung und ein Phasenwinkel der Aktuatorelemente 44a, 46a und/oder des Medienausgabeelements 40a mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a, insbesondere des Erfassungselements 50a, erfasst. In einem weiteren Verfahrensschritt 170a des Verfahrens 164a wird zumindest ein Ansteuerparameter zu einem Ansteuern des Medienausgabeelements 40a der Medienausgabevorrichtung 12a über die Aktuatorelemente 44a, 46a der Medienausgabevorrichtung 12a mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 48a der Medienausgabevorrichtung 12a hinsichtlich einer Bildung des auflösungsoptimierten Punktes mittels des ausgegebenen Mediums, insbesondere dynamisch, angepasst. Vorzugsweise wird der Ansteuerungsparameter in Abhängigkeit von erfassten Werten des elektrischen Stroms, der elektrischen Spannung und/oder des Phasenwinkels angepasst. Die Ausgabe mittels der Medienausgabevorrichtung 12a erfolgt, insbesondere in dem Verfahrensschritt 166a des Verfahrens 164a, unter Verwendung eines Mediums, welches, insbesondere unter Normbedingungen, eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s, vorzugsweise zwischen 4 mPa·s und 25 mPa·s und bevorzugt zwischen 5 mPa·s und 13 mPa·s, entspricht. Die Ausgabe mittels der Medienausgabevorrichtung 12a erfolgt, insbesondere in dem Verfahrensschritt 166a des Verfahrens 164a, unter Verwendung eines Mediums, welches bei einer Temperatur zwischen 5°C und 50°C, insbesondere bei Raumtemperatur, eine dynamische Oberflächenspannung aufweist, die einem Wert zwischen 30 mN/m und 62 mN/m entspricht.

**[0057]** In den Figuren 8 und 9 sind weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen und die Zeichnungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1 bis 7, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 7 nachgestellt. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 8 und 9 ist der Buchstabe a durch die Buchstaben b und c ersetzt.

**[0058]** In Figur 8 ist eine alternative Ausgestaltung einer Medienausgabevorrichtung 12b für ein Medienauftragungssystem 10b gezeigt. Die Medienausgabevorrichtung 12b umfasst ein Medienausgabeelement 40b, das dazu vorgesehen ist, zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums schwingend angeregt zu werden. Das Medienausgabeelement 40b ist dazu vorgesehen, mittels

zumindest eines Aktuatorelements 44b, 46b angeregt zu werden (in Figur 8 nicht gezeigt), welches an dem Medienausgabeelement 40b anliegt. Das Medienausgabeelement 40b begrenzt eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen 54b, die in einer zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung, insbesondere auf einem Kreisring, um eine Mittelachse 58b des Medienausgabeelements 40b angeordnet sind. Das Medienausgabeelement 40b weist in einem unangeregten Zustand, welcher in der Figur 8 gezeigt ist, eine Wölbung 88b auf, wobei die Ausgabeöffnungen 54b, insbesondere alle durch das Medienausgabeelement 40b begrenzte Ausgabeöffnungen 54b, im Bereich der Wölbung 88b angeordnet sind. Die Medienausgabevorrichtung 12b umfasst eine Steuer- und/oder Regeleinheit 48b (in Figur 8 nicht gezeigt) zu einer Ansteuerung des Aktuatorelements 44b, 46b. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 48b ist dazu eingerichtet, zumindest einen Ansteuerungsparameter des Aktuatorelements 44b, 46b hinsichtlich einer Bildung eines auflösungsoptimierten Punktes mittels des ausgegebenen Mediums, insbesondere dynamisch, anzupassen. Die in der Figur 8 dargestellte Medienausgabevorrichtung 12b weist eine zumindest im Wesentlichen analoge Ausgestaltung zu der in der Beschreibung der Figuren 1 bis 7 beschriebenen Medienausgabevorrichtung 12a auf, so dass bezüglich einer Ausgestaltung der in der Figur 8 dargestellten Medienausgabevorrichtung 12b zumindest im Wesentlichen auf die Beschreibung der Figuren 1 bis 7 verwiesen werden kann. Im Unterschied zu der in der Beschreibung der Figuren 1 bis 7 beschriebenen Medienausgabevorrichtung 12a weist das Medienausgabeelement 40b der in der Figur 8 dargestellten Medienausgabevorrichtung 12b vorzugsweise in dem Bereich der Wölbung 88b in zumindest einer, zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse 58b des Medienausgabeelements 40b angeordneten Schnittebene betrachtet eine parabelförmige Kontur 90b auf. Bevorzugt ist die Schnittebene derart angeordnet, dass die Schnittebene die Mittelachse 58b des Medienausgabeelements 40b umfasst. Vorzugsweise ist ein Scheitelpunkt 118b der parabelförmigen Kontur 90b auf der Mittelachse 58b des Medienausgabeelements 40b angeordnet. Die parabelförmige Kontur 90b weist, insbesondere geradlinige, Schenkel 172b auf, die in einem Randbereich der Wölbung 88b mit einer Haupterstreckungsebene 56b des Medienausgabeelements 40b einen maximalen Winkel 108b von höchstens 45°, vorzugsweise höchstens 35° und bevorzugt höchstens 30°, aufspannen. Besonders bevorzugt beträgt der Winkel 108b zwischen der parabelförmigen Kontur 90b, insbesondere den Schenkeln 172b, im Randbereich der Wölbung 88b und der Haupterstreckungsebene 56b des Medienausgabeelements 40b zumindest im Wesentlichen 25,7°. Bevorzugt beträgt eine maximale Quererstreckung 114b der Wölbung 88b, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse 58b des Medienausgabeelements 40b, zumindest im Wesentlichen 5,28 mm. Insbesondere beträgt eine maximale Höhe 116b der Wöl-

bung 88b, von einem ebenflächigen Randbereich 100b des Medienausgabeelements 40b zu dem Scheitelpunkt 118b der Wölbung 88b zumindest im Wesentlichen 1 mm. Vorzugsweise weist die parabelförmige Kontur 90b, insbesondere beabstandet von den Schenkeln 172b, einen Kuppelabschnitt 174b auf, der mittig auf der Mittelachse 58b des Medienausgabeelements 40b angeordnet ist. Vorzugsweise ist der Kuppelabschnitt 174b kreisbogenförmig ausgebildet und weist einen Radius 176b von zumindest im Wesentlichen 2,45 mm auf. Es sind aber auch andere Ausgestaltungen des Medienausgabeelements 40b, insbesondere der parabelförmigen Kontur 90b, denkbar. Insbesondere betragen die Fertigungstoleranzen der oben genannten Maß-Angaben, insbesondere der Radii, der Höhe, der Quererstreckung usw., zu dem Medienausgabeelement 40b, insbesondere der Wölbung 88b, höchstens 0,02 mm.

**[0059]** In Figur 9 ist ein Ausgabemuster 178c eines als Farbe ausgebildeten Mediums gezeigt, welches mittels einer weiteren alternativen Ausgestaltung einer Medienausgabevorrichtung 12c für ein Medienauftragungssystem 10c erzeugt wurde. Insbesondere ist das Ausgabemuster 178c in einem Abstand zu der Ausgabefläche erfasst, wodurch insbesondere die in Figur 9 gezeigten Verhältnisse und Abstände nicht genau mit einer Anordnung der Ausgabeöffnungen 54c an dem Medienausgabeelement 40c übereinstimmen. Die Medienausgabevorrichtung 12c umfasst ein Medienausgabeelement 40c (in Figur 9 nicht gezeigt), das dazu vorgesehen ist, zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums schwingend angeregt zu werden. Das Medienausgabeelement 40c ist dazu vorgesehen, mittels eines Aktuatorelements 44c, 46c angeregt zu werden (in Figur 9 nicht gezeigt), welches an dem Medienausgabeelement 40c anliegt. Das Medienausgabeelement 40c begrenzt eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen 54c. Die das in der Figur 9 dargestellte Ausgabemuster 178c erzeugende Medienausgabevorrichtung 12c weist eine zumindest im Wesentlichen analoge Ausgestaltung zu der in der Beschreibung der Figuren 1 bis 7 beschriebenen Medienausgabevorrichtung 12a auf, so dass bezüglich einer Ausgestaltung der zu der Figur 9 beschriebenen Medienausgabevorrichtung 12c zumindest im Wesentlichen auf die Beschreibung der Figuren 1 bis 7 verwiesen werden kann. Im Unterschied zu der in der Beschreibung der Figuren 1 bis 7 beschriebenen Medienausgabevorrichtung 12a sind die Ausgabeelemente der in der Figur 9 beschriebenen Medienausgabevorrichtung 12c vorzugsweise in einer Vielzahl von aneinander angeordneten Quincunx-Anordnungen 180c um eine Mittelachse 58c des Medienausgabeelements 40c angeordnet. Ein minimaler Abstand 86c zwischen den einzelnen Ausgabeöffnungen 54c beträgt zumindest im Wesentlichen 150 µm. Es sind aber auch andere Ausgestaltungen des Medienausgabeelements 40c denkbar, beispielsweise mit einem von 150 µm verschiedenen minimalen Abstand 86c der Ausgabeöffnungen 54c. Die Ausgabeöffnungen 54c, insbesondere alle durch das Medienausgabeelement 40c be-

grenzten Ausgabeöffnungen 54c, sind innerhalb einer Ausgabefläche 66c auf dem Medienausgabeelement 40c angeordnet (in Figur 9 nicht gezeigt).

#### Patentansprüche

1. Medienausgabevorrichtung, insbesondere ein Sprüh- oder Druckkopf, für ein Medienauftragungssystem (10a; 10b; 10c), mit zumindest einem Medienausgabeelement (40a; 40b; 40c), insbesondere einer Membran, das dazu vorgesehen ist, zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums schwingend angeregt zu werden, wobei das Medienausgabeelement (40a; 40b; 40c) eine Vielzahl von Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) in einer zumindest im Wesentlichen konzentrischen Anordnung, insbesondere auf zumindest einem Kreisring, in zumindest einer Quincunx-Anordnung, hexagonal und/oder quadratisch, um eine Mittelachse (58a; 58b; 58c) des Medienausgabeelements (40a; 40b; 40c) angeordnet sind.
2. Medienausgabevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) einen minimalen Abstand zueinander aufweisen, der einem Zehnfachen bis Zwanzigfachen eines maximalen Ausgabeöffnungsdurchmessers der Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) entspricht, wobei das Medienausgabeelement (40a; 40b; 40c) zu einer Verwendung mit dem Medium vorgesehen ist, welches eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s entspricht.
3. Medienausgabevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medienausgabeelement (40a; 40b) in einem Nahbereich der Mittelachse (58a; 58b) eine zumindest im Wesentlichen geschlossene Fläche (124a; 124b) aufweist, welche insbesondere frei von Ausgabeöffnungen (54a; 54b) ausgebildet ist und/oder insbesondere im Bereich einer Wölbung (88a; 88b) des Medienausgabeelements (40a; 40b) angeordnet ist.
4. Medienausgabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medienausgabeelement (40a; 40b; 40c) zumindest eine Ausgabefläche (66a; 66b; 66c) aufweist, welche die Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) zumindest teilweise begrenzt wobei die Ausgabefläche (66a; 66b; 66c) zumindest im Wesentlichen flüssigkeitsabweisend ausgebildet ist, wobei insbesondere die Ausgabefläche (66a; 66b; 66c) zumindest teilweise im Bereich einer Wölbung (88a; 88b) des Medienausgabeelements (40a; 40b; 40c) angeordnet ist.
5. Medienausgabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) zumindest teilweise kegelstumpfförmig ausgebildet sind.
6. Medienausgabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medienausgabeelement (40a; 40b; 40c) in einem unangeregten Zustand zumindest eine Wölbung (88a; 88b) aufweist, wobei die Ausgabeöffnungen (54a; 54b; 54c) im Bereich der Wölbung (88a; 88b) angeordnet sind.
7. Medienausgabevorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wölbung (88a; 88b) derart ausgebildet ist, dass die Wölbung (88a; 88b) in einem Randbereich der Wölbung (88a; 88b) mit einer Haupterstreckungsebene (56a; 56b) des Medienausgabeelements (40a; 40b) einen maximalen Winkel (108a; 108b) von höchstens 45° aufspannt.
8. Medienausgabevorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Medienausgabeelement (40b) in dem Bereich der Wölbung (88b), in zumindest einer, zumindest im Wesentlichen parallel zur Mittelachse (58b) des Medienausgabeelements (40b) angeordneten Schnittebene betrachtet, eine parabelförmige Kontur (90b) aufweist.
9. Verfahren zu einer gezielten Ausgabe eines Mediums mittels einer Medienausgabevorrichtung (10a; 10b; 10c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabe mittels der Medienausgabevorrichtung (10a; 10b; 10c) unter Verwendung eines Mediums erfolgt, welches eine Viskositätsfunktion aufweist, die einem Wert zwischen 2 mPa·s und 40 mPa·s entspricht.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabe mittels der Medienausgabevorrichtung (10a; 10b; 10c) unter Verwendung eines Mediums erfolgt, welches bei einer Temperatur zwischen 5°C und 50°C, insbesondere bei Raumtemperatur, eine dynamische Oberflächenspannung aufweist, die einem Wert zwischen 30 mN/m und 62 mN/m entspricht.
12. Medienauftragungssystem mit zumindest einer Medienausgabevorrichtung (10a; 10b; 10c) nach einem Ansprüche 1 bis 8.
13. Verwendung einer Medienausgabevorrichtung (12a; 12b; 12c), insbesondere einer Medienausga-

bevorrichtung (12a; 12b; 12c) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, zu einem Auftragen einer Farbe.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

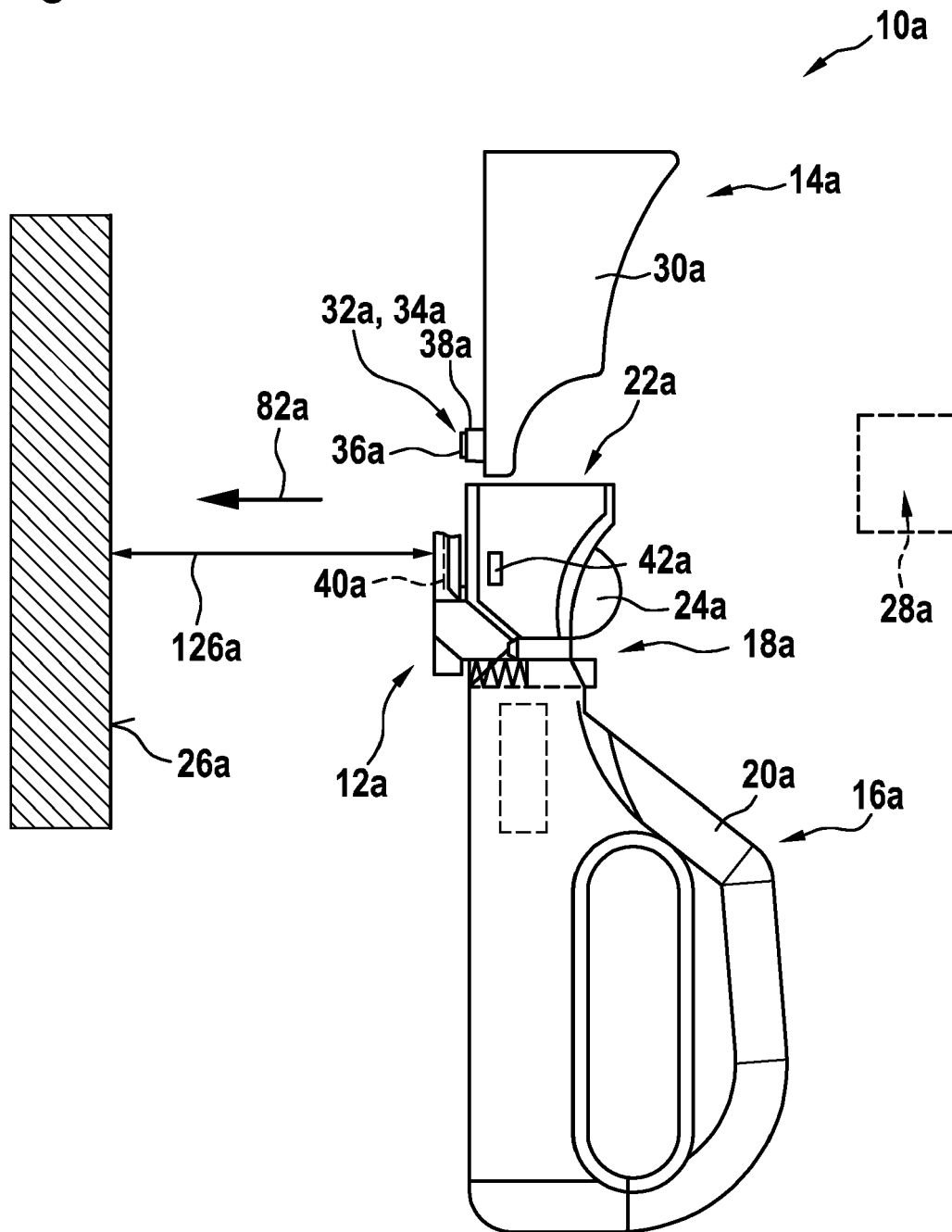


Fig. 2

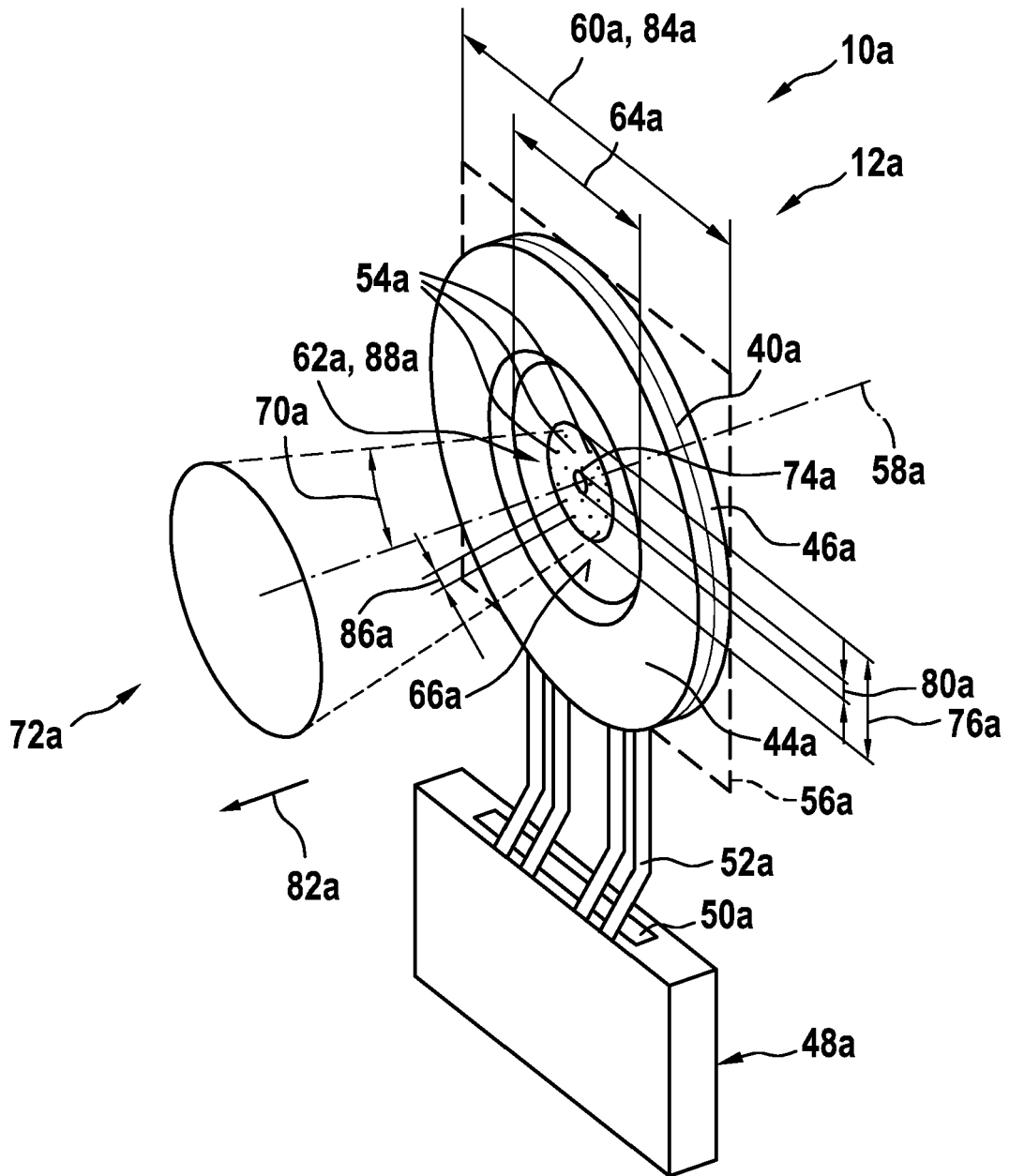
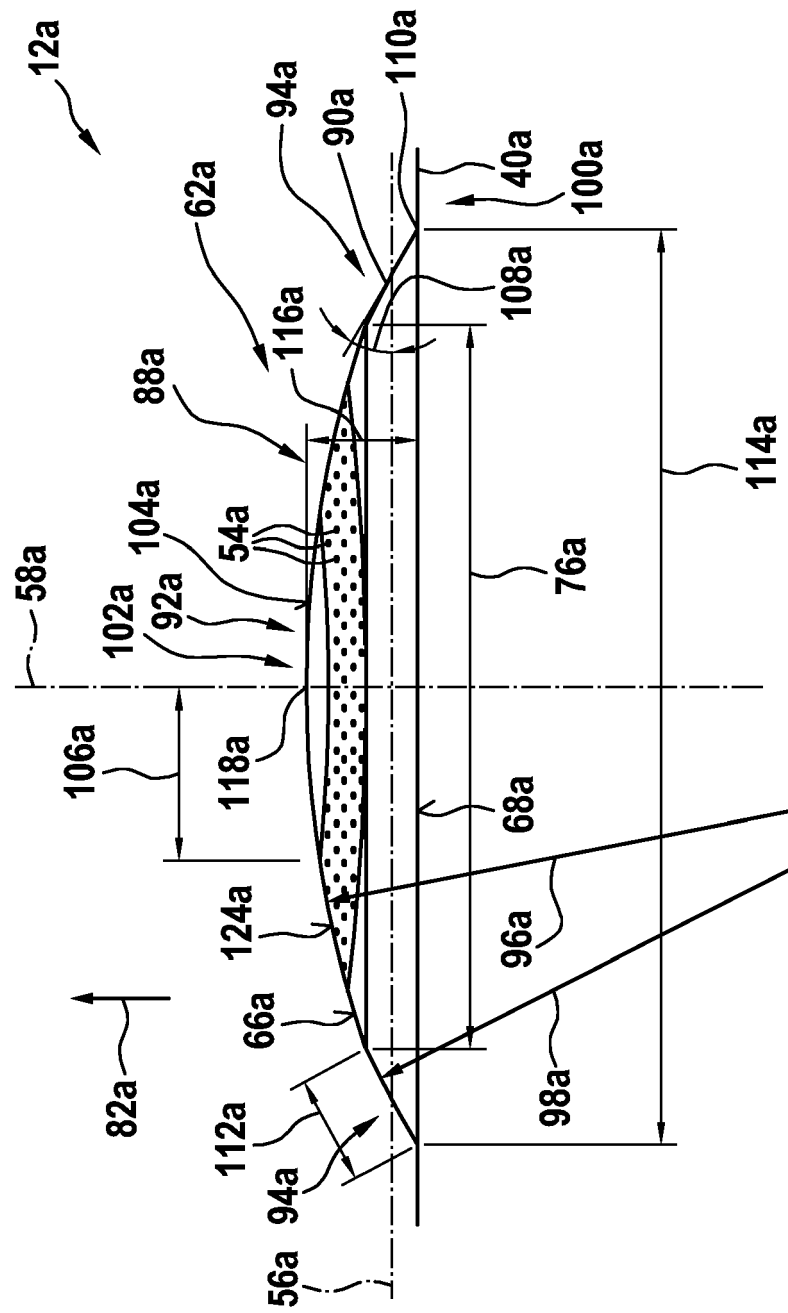
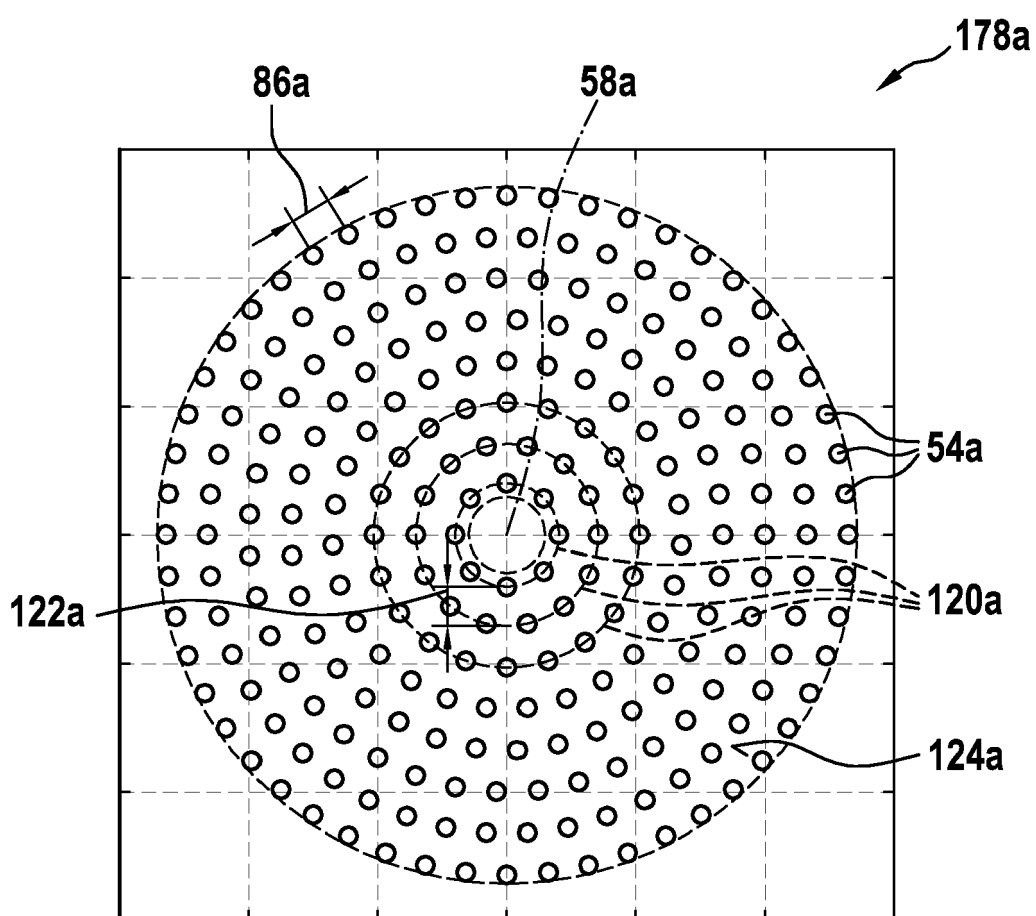


Fig. 3





**Fig. 4**



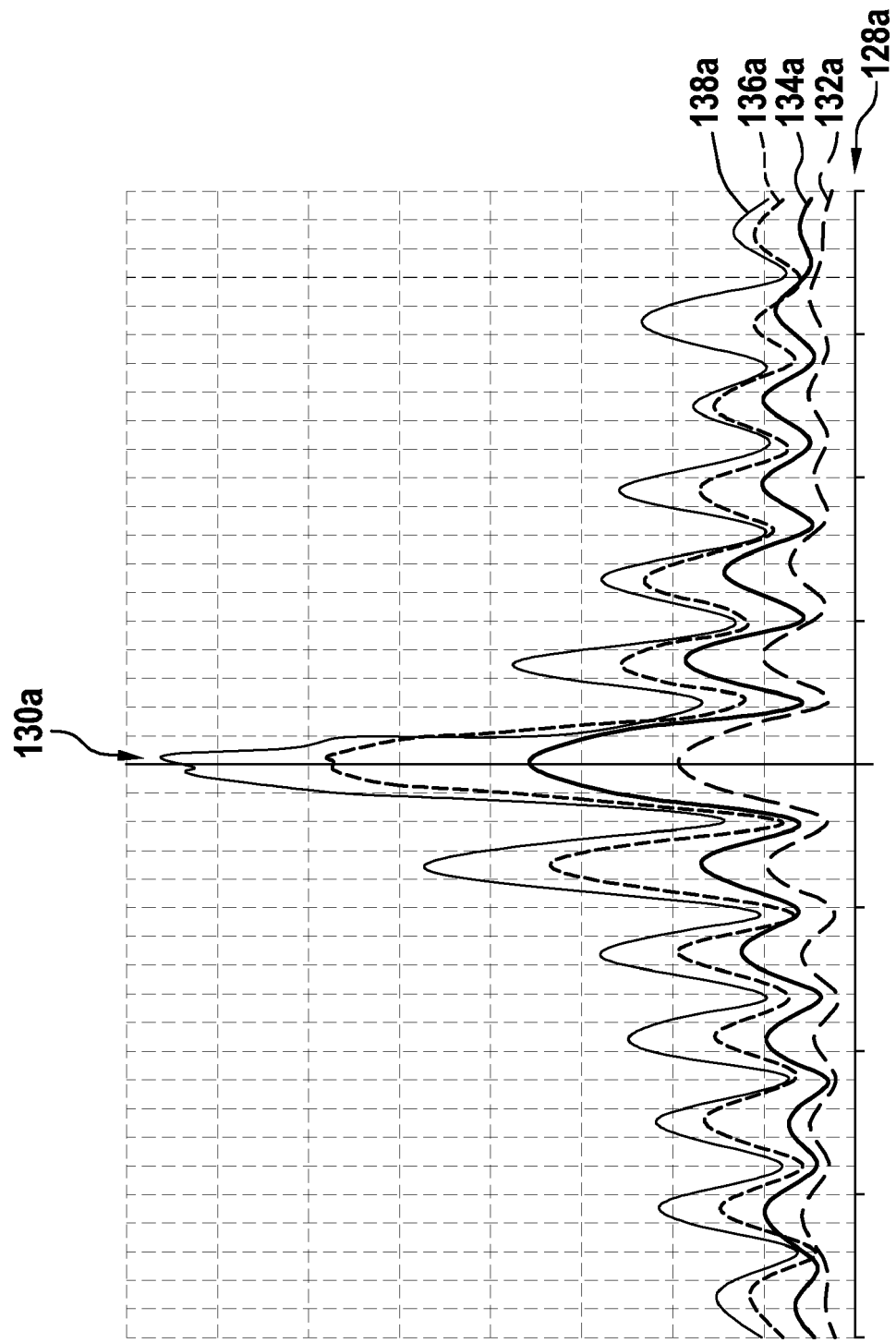


Fig. 5

Fig. 6

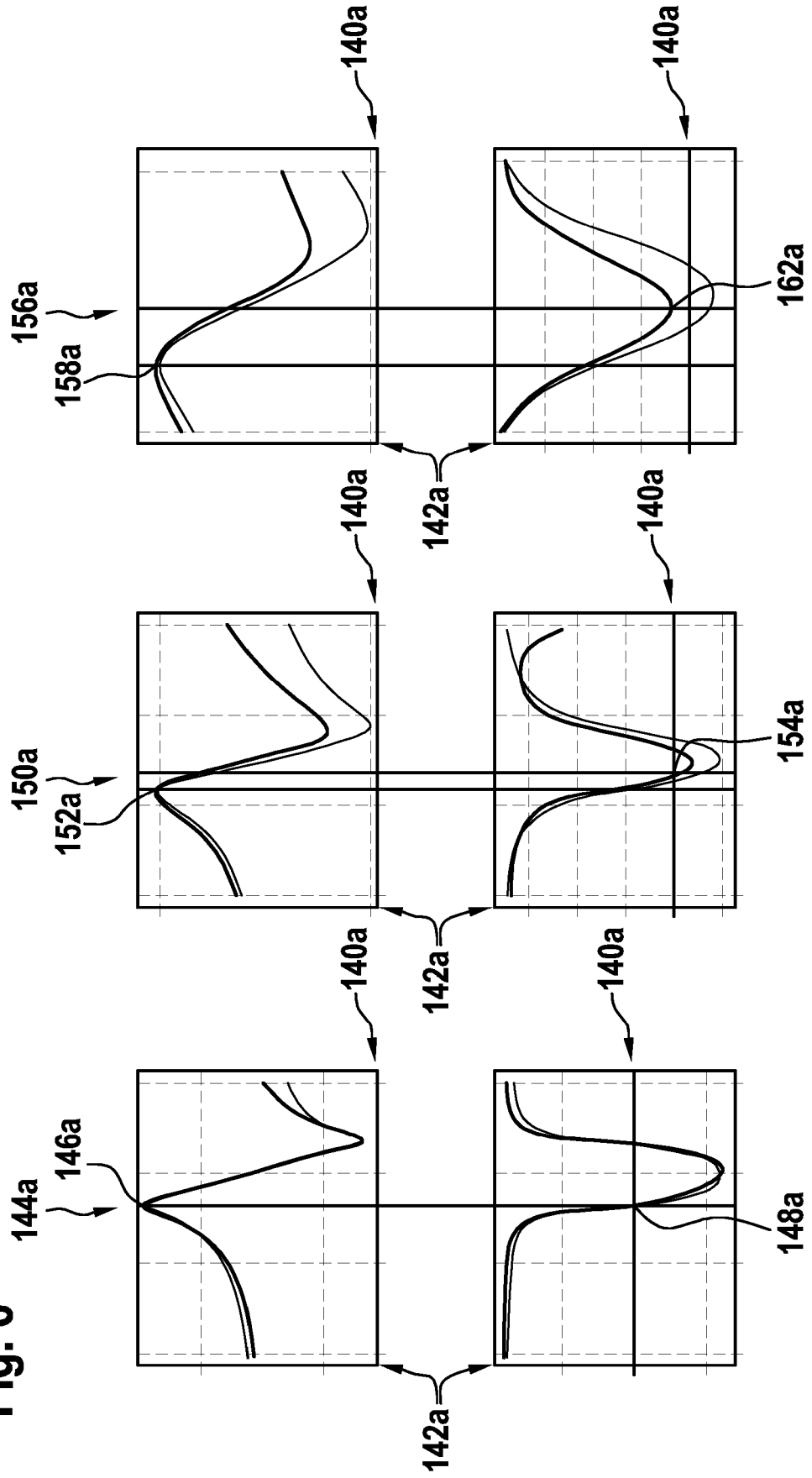


Fig. 7

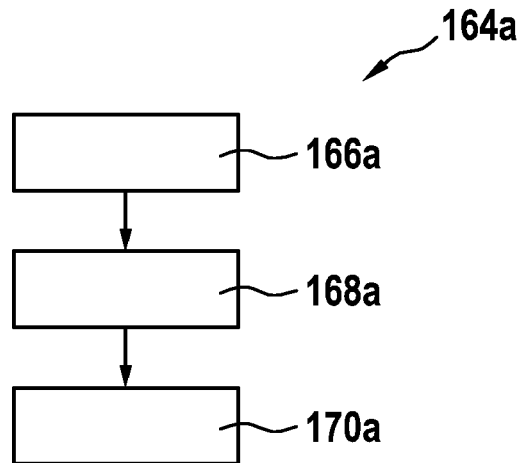
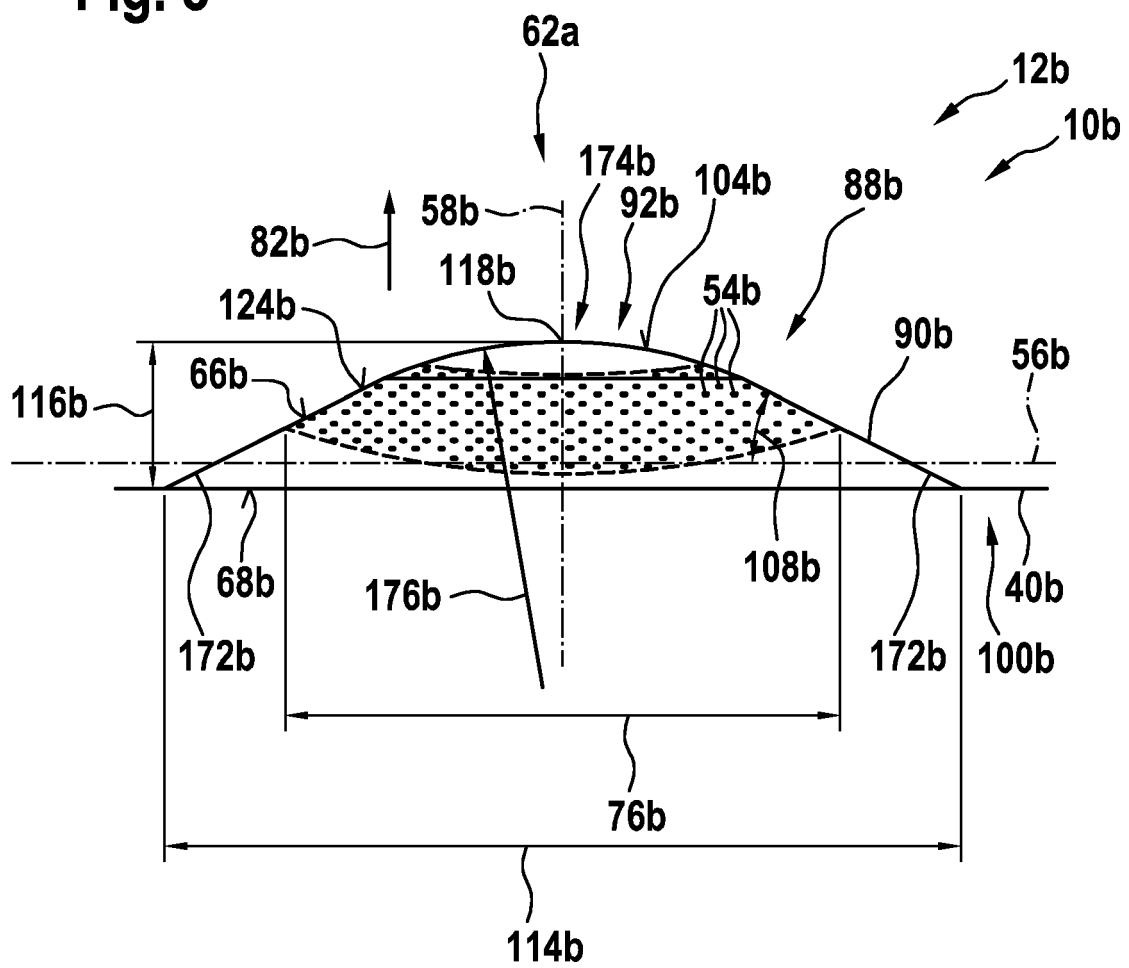
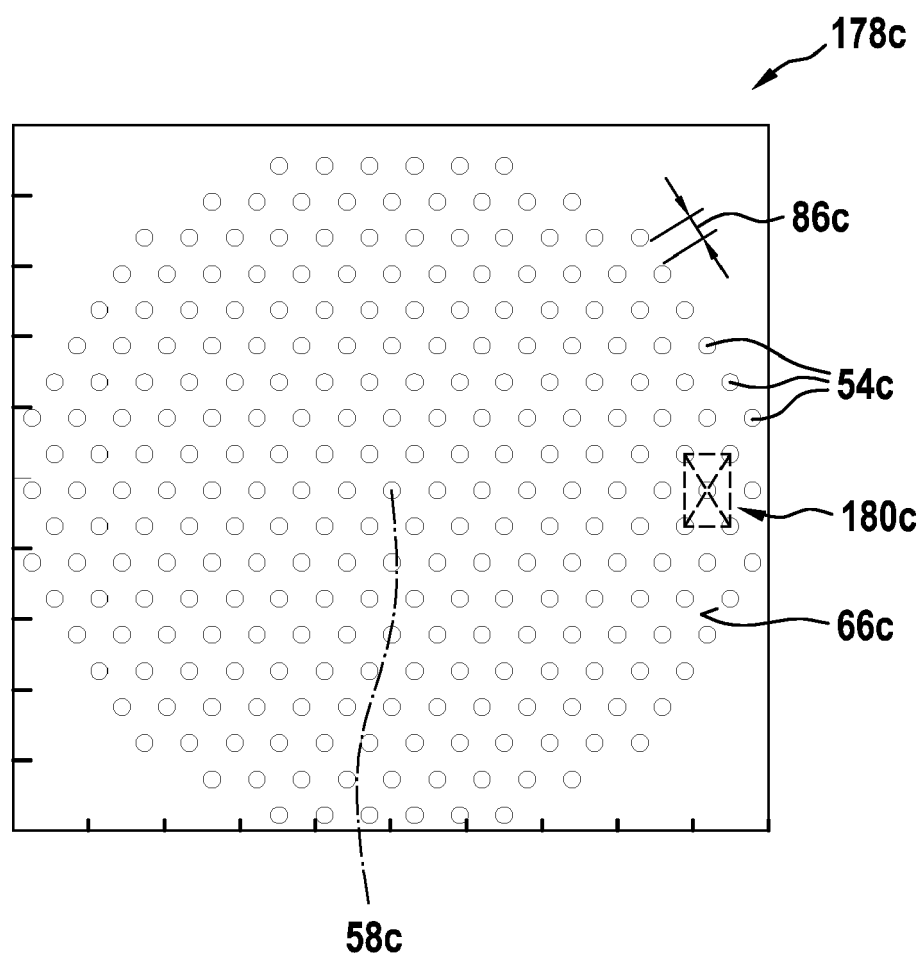


Fig. 8



**Fig. 9**





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 21 16 2914

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/110499 A1 (FANG TUN-YING [TW] ET AL) 24. April 2014 (2014-04-24) * Abbildung 4 *	1,3,9, 11-13	INV. B05B17/06
X	DE 14 82 364 B1 (ICI LTD) 27. Juni 1974 (1974-06-27) * das ganze Dokument *	1,3,6,9, 11,12	ADD. B05B15/63
E	WO 2021/061433 A1 (JOHNSON & SON INC S C [US]) 1. April 2021 (2021-04-01) * Abbildung 18B *	1,3,6-9	
X	US 2013/150812 A1 (HUNTER CHARLES ERIC [US] ET AL) 13. Juni 2013 (2013-06-13) * Abbildungen 1C-2, 20A *	1,3-5, 9-12	
X	US 2019/053945 A1 (HUNTER CHARLES ERIC [US] ET AL) 21. Februar 2019 (2019-02-21) * Abbildung 16F *	1-5,9, 11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. Juli 2021</b>	Prüfer <b>Gineste, Bertrand</b>
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 16 2914

5 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.

21-07-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2014110499 A1	24-04-2014	TW M450428 U	11-04-2013
			US 2014110499 A1	24-04-2014
			US 2019047011 A1	14-02-2019
15	-----	-----	-----	-----
	DE 1482364 B1	27-06-1974	AT 258642 B	11-12-1967
			CH 435846 A	15-05-1967
			DE 1482364 B1	27-06-1974
			ES 303787 A1	16-03-1965
20			GB 1082728 A	13-09-1967
			IL 22034 A	28-03-1968
			NL 6410353 A	08-03-1965
			US 3361352 A	02-01-1968
	-----	-----	-----	-----
25	WO 2021061433 A1	01-04-2021	US 2021086220 A1	25-03-2021
			WO 2021061433 A1	01-04-2021
	-----	-----	-----	-----
	US 2013150812 A1	13-06-2013	CN 104487028 A	01-04-2015
			CN 104582647 A	29-04-2015
30			EP 2790619 A1	22-10-2014
			EP 2790620 A1	22-10-2014
			HK 1208145 A1	26-02-2016
			JP 5960840 B2	02-08-2016
			JP 6105621 B2	29-03-2017
			JP 2015500132 A	05-01-2015
35			JP 2015506731 A	05-03-2015
			US 2013150812 A1	13-06-2013
			US 2013172830 A1	04-07-2013
			US 2018085251 A1	29-03-2018
			US 2018116871 A1	03-05-2018
40			WO 2013090459 A1	20-06-2013
			WO 2013090468 A1	20-06-2013
	-----	-----	-----	-----
	US 2019053945 A1	21-02-2019	JP 2017213381 A	07-12-2017
			JP 2018153667 A	04-10-2018
45			US 2014187969 A1	03-07-2014
			US 2019053945 A1	21-02-2019
			US 2019074086 A1	07-03-2019
	-----	-----	-----	-----
50				
55				

EPO FORM P0461

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