



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(51) Int Cl.:
B41J 2/02 (2006.01) **B41J 2/03** (2006.01)
B41J 2/09 (2006.01) **B41J 2/075** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08012220.3**

(22) Anmeldetag: **07.07.2008**

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

(72) Erfinder:
• **Pechtl, Klaus**
97359 Stadtschwarzach (DE)
• **Schmitt, Peter**
97074 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **06.07.2007 DE 102007031659**

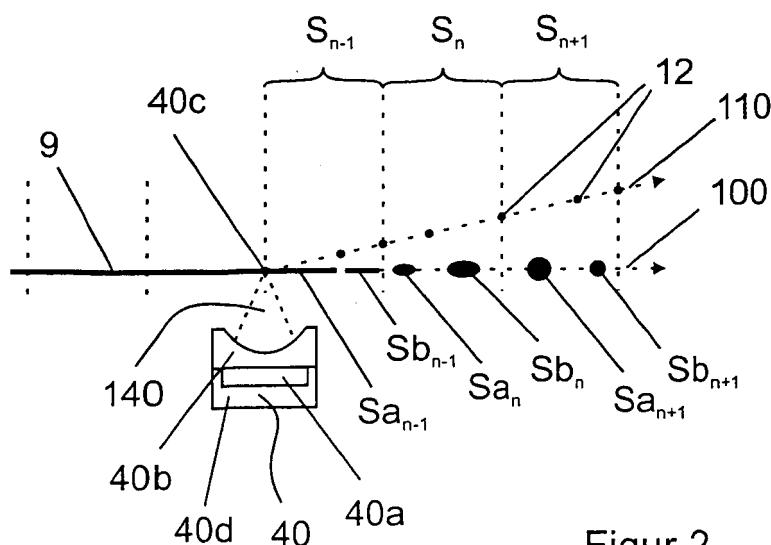
(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & SOZIEN**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

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

(54) **Erzeugung und Ablenkung von Tintentropfen variabler Größe**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung, insbesondere auch zur Ablenkung von Tintentropfen unterschiedlicher Größe insbesondere innerhalb eines Schriftbildes eines kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldruckers, wobei aus einer Düse einer Druckkammer ein kontinuierlicher zusammenhängender Tintenstrahl austritt, bei denen eine Folge von Schallpulsen (140, 142) seitlich zur Ausbreitungsrichtung (100) auf den zusammenhängenden Tintenstrahl (9) trifft, und mit jedem Schallpuls (140, 142) ein

Abschnitt (12) des Tintenstrahls (9), auf den der Schallpuls einwirkt, aus dem zusammenhängenden Tintenstrahl (9) herausgelöst und aus seiner ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) abgelenkt wird, wodurch der ursprüngliche Tintenstrahl (9) unterbrochen wird und in der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) einen Tintenstrahl aus den verbleibenden Abschnitten (Sa, Sb) ausbildet, deren jeweilige Länge durch den zeitlichen Abstand zwischen zwei auf einander folgenden Schallpulsen (140, 142) wählbar ist.



Figur 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung, insbesondere auch zur Ablenkung von Tintentropfen unterschiedlicher Größe insbesondere innerhalb eines Schriftbildes eines kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldruckers, wobei aus einer Düse einer Druckkammer ein kontinuierlicher zusammenhängender Tintenstrahl austritt. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Erzeugung, insbesondere auch zur Ablenkung von Tintentropfen unterschiedlicher Größe aus einem zusammenhängenden Tintenstrahl, insbesondere innerhalb eines Schriftbildes umfassend eine Druckkammer mit einer Düse zur Erzeugung eines kontinuierlich austretenden zusammenhängenden Tintenstrahls.

[0002] Kontinuierlich arbeitende Tintenstrahldrucker werden seit vielen Jahren industriell zur Kennzeichnung von unterschiedlichsten Produkten eingesetzt. Das bisherige Arbeitsprinzip dieser Tintenstrahldrucker funktioniert so, dass eine zu verdreckende Tinte aus einem Vorratsbehälter über Pumpen mit Überdruck in eine im eigentlichen Druckkopf sich befindliche Druckkammer gefördert wird, die an der dem zu bedruckenden Gut zugewandten Seite eine Düse aufweist.

[0003] Die Düse hat hierbei einen Öffnungsdurchmesser im Bereich von z.B. 30μ bis 200μ m. Aus der Düse tritt nun der Tintenstrahl zunächst als kontinuierlicher Tintenstrahl aus, was jedoch für eine Beschriftung unzureichend ist, da die hierbei erzeugten Schriftzeichen bei dieser Art der Beschriftung aus einzelnen Punkten beziehungsweise einzelnen Tintentropfen aufgebaut sind.

[0004] Um den Tintenstrahl in einzelne gleichartige Tintentropfen zu zerlegen, ist an der Druckkammer ein Modulationselement angebracht, welches Druckschwankungen in dem austretenden Tintenstrahl erzeugt, so dass dieser nach dem Austritt aus der Düse nach kurzer Zeit in einem definierten Abstand in einzelne gleichartige Tintentropfen aufbricht. Die Größe der Tintentropfen hängt dabei von der angelegten Modulationsfrequenz, dem Düsendurchmesser und dem von der Pumpe erzeugten Druck ab, und lässt sich innerhalb der aus der Kombination der genannten Parameter vorgegebenen Grenzen für das System einstellen. Eine Variation der Tropfengröße einander nachfolgender Tintentropfen ist dabei nicht möglich.

[0005] Kurz vor dem Abreißen der Tintentropfen vom ausgetretenen Tintenstrahl werden die Tintentropfen jeweils mit einer individuellen elektrischen Ladung versehen, wobei die Höhe der Ladung von der gewünschten Auftreffposition auf dem zu beschriftenden Produkt abhängt. Um das elektrische Aufladen zu gewährleisten, weist die Tinte eine geringe elektrische Leitfähigkeit auf.

[0006] Während des Ladevorganges ist der Tintentropfen noch nicht von dem aus der Düse des Tintenstrahldruckers ausgetretenen Tintenstrahl abgerissen, so dass aufgrund von elektrischer Influenz freie Ladungsträger in der Tinte je nach Polarität und Stärke einer äußeren Ladespannung zur Ladeelektrode hinbewegt wer-

den oder von ihr wegbewegt werden, wobei die Tinten-kammer und damit das Tintenreservoir beispielsweise elektrisch auf Massepotential gehalten wird. Die Ladeelektrode hat dabei keinen mechanischen Kontakt zum Tintenstrahl.

[0007] Reißt der Tintentropfen nun von dem Tintenstrahl ab, während er sich im Feldbereich der Ladeelektrode befindet, so verbleiben die durch die Influenz in den Tropfen gewanderten elektrischen Ladungen in dem Tropfenvolumen und dieses erscheint auch nach dem Abriss nach außen hin elektrisch geladen. Wird beispielsweise die Ladeelektrode positiv aufgeladen, so wandern beim Eintritt des Tintenstrahls in das elektrische Feld der Ladeelektrode die negativen freien Ladungsträger in der Tinte in das Feld hinein, wohingegen die positiv geladenen freien Ladungsträger in der Tinte aus dem elektrischen Feld herausgedrängt werden.

[0008] Dadurch findet eine Ladungstrennung unmittelbar vor dem Abriss des Tropfens an der Vorderkante des Tintenstrahls statt und das so erzeugte Ladungsungleichgewicht in dem abreißenden Tropfen bleibt erhalten und der Tropfen verlässt in diesem Beispiel negativ geladen den Feldbereich der Ladeelektrode.

[0009] Da der Tintentropfen konstruktionsbedingt und prinzipbedingt während der Einflusszeit der Ladespannung auf den Tropfen abreißt, bleibt wie beschrieben auf dem abgelösten Tintentropfen eine Ladungsmenge zurück, deren Größe bei einer konstanten elektrischen Leitfähigkeit der Tinte entsprechend der Höhe der angelegten Ladespannung ist und bei einer Veränderung der Ladespannung somit auch die Ladungsmenge auf jedem Tropfen verändert werden kann.

[0010] Auf ihrem zunächst geradlinigen Flug treten die elektrisch geladenen Tintentropfen nachfolgend in das elektrostatische Feld eines Plattenkondensators ein und werden je nach ihrer individuellen Ladung mehr oder weniger aus ihrer geradlinigen Flugbahn abgelenkt, und fliegen nach dem Verlassen des elektrostatischen Feldes unter einem von ihrer Ladung abhängigen bestimmten Winkel zu ihrer ursprünglichen Flugbahn weiter.

[0011] Mit diesem Prinzip können unterschiedliche Auftreffpositionen auf einer zu beschriftenden Oberfläche mit einzelnen Tintentropfen angewählt werden, wobei dies in dieser Ausführung nur in einer Ablenkrichtung erfolgt. Zum Ausblenden einzelner Tropfen aus dem Schriftbild oder wenn nicht gedruckt werden soll erhalten die Tintentropfen eine bestimmte feste Ladung oder bleiben ungeladen, so dass sie nach dem Austritt aus dem elektrostatischen Feld des Plattenkondensators in ein Auffangrohr treffen, von wo sie über ein Pumpensystem in den Tintentank zurückgepumpt werden. Dadurch zirkuliert die nicht verdruckte Tinte im Kreis, was zu der Bezeichnung kontinuierlich arbeitender Tintenstrahldrucker geführt hat.

[0012] Nachteilig an der geschilderten konventionellen Ausführung ist, dass aufgrund der systembedingten Ablenkungsweise der Tintentropfen die Tinte selbst eine wenn auch geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen

muss, so dass die für die elektrostatische Ablenkung erforderliche individuelle Ladungsmenge auf jeden einzelnen Tintentropfen aufgebracht werden kann.

[0013] Hierdurch wird die Anzahl von einsetzbaren Tinten eingeschränkt, da es nicht bei jeder gewünschten Tintenzusammensetzung möglich oder zweckmäßig ist, diese selbst oder über Zusatzstoffe mit einer elektrischen Leitfähigkeit zu versehen. Beispielfhaft kann hierfür eine Tinte stehen, welche magnetische Eigenschaften aufweist. Eine solche Tinte könnte beispielsweise mittels eines Zusatzstoffes elektrische leitfähig gestaltet werden, die Flugbahnen der jeweiligen Tintentropfen lassen sich jedoch aufgrund der auftretenden Induktionsercheinungen und den damit verbundenen unterschiedlichen zusätzlichen Ablenkungskräften nicht kontrollieren.

[0014] Die DE 103 07 055 beschreibt in Gegensatz hierzu ein Verfahren zur Ablenkung von Tintentropfen, welches die in üblicher Art durch Druckmodulationen in der Tinte erzeugten Tintentropfen mittels einer Ultraschallwelle je nach aufgewendeter Schallenergie unterschiedlich stark ablenkt.

[0015] Vorteilhaft bei dieser Art der Ablenkung ist, dass die zu verdruckenden Tinten keine elektrische Leitfähigkeit mehr aufweisen müssen, was die Verwendung einer großen Anzahl unterschiedlichster Tinten mit unterschiedlichsten Eigenschaften ermöglicht.

[0016] Nachteilig bei der in der DE 103 07 055 geschilderten Art ist, dass die Tropfen über die Druckkammer mittels eines Resonanzprozesses erzeugt werden und damit zumindest bei einer bestimmten Frequenz jeweils eine gleiche Größe aufweisen, so dass ein Schriftbild mit unterschiedlichen Strichstärken nur durch eine Überlagerung mehrerer Tintentropfen erzeugbar und damit nur in Stufen erzeugbar ist. Nachteilig ist weiterhin, dass bei der Verwendung eines einfachen Schallerzeugers aufgrund der Größe der schallerzeugenden Fläche die einwirkende Schallenergie nicht nur ausschließlich auf den abzulenkenden Tintentropfen wirkt sondern zumindest teilweise auch auf vorausfliegende und nachfolgende Tropfen, wodurch eine präzise Ablenkung der Tintentropfen nur bedingt möglich ist.

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welchem es möglich ist, die genannten Nachteile zu beseitigen. Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welchem es möglich ist, innerhalb einer aufzubringenden Beschriftung unterschiedlich große Tintentropfen zu erzeugen und in eine gewünschte Flugrichtung präzise abzulenken

[0018] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass im Unterschied zur bekannten Technik die Erzeugung einzelner Tintentropfen aus einem kontinuierlichen und zusammenhängenden Tintenstrahl nach dem Verlassen des Tintenstrahl aus der Düse der Druckkammer dadurch erfolgt, dass eine Folge von Schallpulsen seitlich zur Ausbreitungsrichtung auf den zusammenhängenden Tintenstrahl trifft, und mit jedem Schallpuls ein Abschnitt des Tintenstrahls, auf den der Schall-

puls einwirkt, aus dem zusammenhängenden Tintenstrahl herausgelöst und aus seiner ursprünglichen Ausbreitungsrichtung abgelenkt wird, wodurch der ursprüngliche Tintenstrahl unterbrochen wird und in der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung einen Tintenstrahl aus den verbleibenden Abschnitten ausbildet, deren jeweilige Länge durch den zeitlichen Abstand zwischen zwei auf einander folgenden Schallpulsen wählbar ist.

[0019] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art, bei der wenigstens ein Schallerzeuger außerhalb der Druckkammer und seitlich des Tintenstrahls angeordnet ist, mit dem eine Folge von Schallpulsen erzeugbar ist, die seitlich zur Ausbreitungsrichtung auf den zusammenhängenden Tintenstrahl treffen, wobei mit jedem Schallpuls ein Abschnitt des Tintenstrahls, auf den der Schallpuls einwirkt, aus dem zusammenhängenden Tintenstrahl herauslösbar und aus seiner ursprünglichen Ausbreitungsrichtung ablenkbar ist, wodurch der ursprüngliche Tintenstrahl unterbrechbar ist und in der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung einen Tintenstrahl aus den verbleibenden Abschnitten bildbar ist, deren jeweilige Länge von dem zeitlichen Abstand zwischen zwei auf einander folgenden Schallpulsen abhängt.

[0020] Der Erfindung liegt der Kerngedanke zugrunde, dass mittels eines Schallpulses, bevorzugt eines gebündelten Ultraschallimpulses oder Hyperschallimpulses ein zusammenhängender Tintenstrahl gezielt und bevorzugt wiederholt unterbrochen werden kann, so dass sich je nach zeitlichem Abstand der Schall-Unterbrechungspulse unterschiedlich lange verbleibende Tintenstrahlabschnitte ergeben können, welche sich in ihrer ursprünglichen Flugbahn weiterbewegen.

[0021] Dabei kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass seitlich zu dem die Düse der Druckkammer verlassenden Tintenstrahl, bevorzugt in einem 90° Winkel angeordnet, wenigstens ein Schallerzeuger angeordnet ist, welcher mittels einer geeigneten elektrischen Ansteuerung über eine übergeordnete Steuerung angesteuert wird und insbesondere kurze Schallpulse quer zum Tintenstrahl aussendet.

[0022] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, die erzeugten Schallpulse, bzw. Folge von Schallpulsen zu fokussieren, z.B. dadurch, dass zwischen einem Schallerzeuger und dem Tintenstrahl eine Fokussiereinrichtung für die Schallpulse angeordnet wird, mit welcher die von jedem Schallerzeuger ausgesandten Schallwellen des Schallpulses in einen jeweiligen Brennpunkt fokussiert werden.

[0023] Dabei kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass der Tintenstrahl durch die jeweiligen Brennpunkte verläuft, so dass die Schallenergie der Schallpulse in bestmöglicher Weise auf den Tintenstrahl einwirken kann.

[0024] Wird dabei beispielsweise der noch zusammenhängende Tintenstrahl im Brennpunkt eines ersten Schallerzeugers von wenigstens einem Schallpuls getroffen, so wird mittels der über den Schallpuls auf den

Tintenstahl übertragenen Energie und dem zugehörigen Schallimpuls ein bestimmter Abschnitt des Tintenstrahls herausgelöst, wodurch der Tintenstrahl unterbrochen wird.

[0025] Da der herausgelöste Anteil des Tintenstrahls über den Schallimpuls gleichzeitig einen Bewegungsimpuls quer zu dessen ursprünglichen Flugbahn erfährt, verlässt der herausgelöste Anteil dabei die ursprüngliche Flugbahn des Tintenstrahls und fliegt unter einem bestimmten Winkelbereich zur ursprünglichen Flugbahn weiter und kann mittels einer Auffangvorrichtung aufgefangen und in den Tintenkreislauf zurück transportiert werden.

[0026] Es kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die so aufgrund der Zerteilung des ursprünglichen zusammenhängenden Tintenstrahls erzeugten verbleibenden Tintenstrahlabschnitte dabei eine unterschiedliche beliebige oder auch gleiche Länge aufweisen können, je nach der zeitlichen Abfolge der unterbrechenden Schallpulse. Entlang des weiteren Weges formen sich diese verbleibenden Abschnitte aufgrund der inneren Kohäsionskräfte der Tinte je nach Länge der Abschnitte zu Tintentropfen unterschiedlicher Größe.

[0027] Es kann dabei zweckmäßig sein, nicht alle der so erzeugten Tintentropfen für eine Beschriftung zu verwenden und die nicht benötigte Tintentropfen in eine dafür vorgesehene Auffangvorrichtung zu leiten, aus welcher sie beispielsweise in den

[0028] Tintenkreislauf zurück transportiert werden.

[0029] Erfindungsgemäß kann es vorgesehen sein, dass der Tintenstrahl mittels einer ersten Schallpulsfolge einer bestimmten Frequenz in gleich lange verbleibende Abschnitte unterteilt wird, welche jeweils mittels eines zweiten Schallpulses in unterschiedlich lange Streckenabschnitte unterteilt werden können. Hierdurch können aus den jeweiligen Streckenabschnitten jeweils ein oder zwei Tintentropfen gebildet werden, von denen jeweils beispielsweise einer für eine Bedruckung vorgesehen sein kann.

[0030] Die jeweiligen anderen Tropfen können dabei mittels einer geeigneten Auffangvorrichtung gesammelt werden und dem Tintenkreislauf wieder zugeführt werden. Hierdurch ist es in einfacher Weise möglich, für eine Beschriftung Tintentropfen unterschiedlicher Größe zu erzeugen. Die maximale Größe eines dabei aus einem solchen Abschnitt erzeugten Tintentropfen hängt dabei im wesentlichen von der Länge des definierten Abschnittes ab.

[0031] Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, eine für eine Beschriftung beispielsweise notwendige Tropfenfrequenz und / oder Taktfrequenz für die Ansteuerung von Schallerzeugern durch eine Anpassung der Frequenz der ersten Schallpulsfolge zu erzeugen, beziehungsweise diese an eine äußere vorgegebene Frequenz anzupassen. Eine solche äußere Frequenz kann beispielsweise von einer externen Maschinensteuerung bereit gestellt werden und beispielsweise von der Bahngeschwindigkeit einer Produktionsmaschine

abhängen.

[0032] Die Ablenkung der so erzeugten Tintentropfen kann erfindungsgemäß in einer nachfolgenden Ablenkvorrichtung beispielsweise dadurch erfolgen, dass die jeweiligen für eine Beschriftung vorgesehenen Tintentropfen mittels einem zweiten Schallerzeuger in bestimmte Ablenkrichtungen abgelenkt werden, indem mittels wenigstens eines seitlich auf den jeweiligen Tropfen einwirkenden Schallpulses diesem ein Ablenkimpuls aufgebracht wird, welcher bevorzugt senkrecht zu seinem ursprünglichen Bewegungsimpuls wirkt und der Tintentropfen in eine zur ursprünglichen Ausbreitungsrichtung geneigt verlaufende neue Bewegungsrichtung abgelenkt wird.

[0033] Es kann dabei erfindungsgemäß vorgesehen sein, die aufgrund der erfindungsgemäß erzeugten, unterschiedlichen Tropfengrößen erforderlichen unterschiedlichen Schallpulse dadurch zu erzeugen, dass mittels einer der Ablenkvorrichtung vorgeschalteten Sensorvorrichtung die Größe und/oder Masse der abzulenkenden Tintentropfen kontinuierlich ermittelt wird und mittels einer übergeordneten Steuerung die für eine bestimmte Ablenkung erforderlichen Schallpulse über die Ablenkvorrichtung zu erzeugen.

[0034] Hierdurch ist gewährleistet, dass alle für eine Beschriftung vorgesehenen Tintentropfen unterschiedlicher Größe, welche in eine bestimmte Ablenkrichtung abgelenkt werden sollen mittels eines jeweiligen angepassten Schallpulses gezielt abgelenkt werden können. Die Schallpulse können sich dabei unterscheiden hinsichtlich ihrer Dauer, ihrer Energie, ihres Frequenzspektrums, ihrer Impulsform oder auch ihrer Fokussierung etc., wobei auch möglich ist, eine Ablenkung eines Tropfens beispielsweise mittels mehrerer Schallpulse zu erzeugen.

[0035] Je nach Ausführung der Ablenkvorrichtung ist es dabei möglich, dass die möglichen Flugbahnen der abgelenkten Tintentropfen beispielsweise zueinander fächerförmig liegen, wodurch beispielsweise bei einer Ablenkung in eine Querrichtung zur ursprünglichen Flugbahn eine Drucklinie geschrieben werden kann.

[0036] Es ist auch möglich beispielsweise mittels einer bestimmten Anzahl von hintereinander angeordneten Ablenkvorrichtungen (Schallerzeugern) die Tintentropfen in mehrere zueinander parallel verlaufenden Ablenkrichtungen abzulenken, wodurch vorteilhafterweise die Höhe einer so erzeugten Drucklinie im wesentlichen unabhängig vom Abstand des Bedruckstoffes zum Tintenstrahl Druckkopfs ist

[0037] Diejenigen Tintentropfen, welche nicht für eine aufzubauende Drucklinie benötigt werden und welche dementsprechend auch keine Ablenkung durch ein Schallfeld erfahren, können bevorzugt in üblicher Weise in die Auffangöffnung eines Fangrohrs gelangen und werden beispielsweise mittels einer Pumpe in den Tintenkreislauf zurück transportiert.

[0038] Als Schallerzeuger zur Erzeugung einzelner Tintentropfen und / oder deren Ablenkung können bei-

spielsweise alle bekannten Verfahren zur Erzeugung von
[0039] Schall verwendet werden, wie beispielsweise elektrodynamische Wandler, Piezowandler, elektrostrik-tive Wandler, magnetostriktive Wandler, elektrostatische Wandler, Plasmaschallerzeuger etc. wobei erfindungs-gemäß zumindest ein Teil der von dem Schallerzeuger erzeugten gepulsten Schallwellen in einen Brennpunkt fokussiert werden.

[0040] Hierzu kann beispielsweise eine akustische Linse, ein Reflektormaterial oder eine Kombination da-von verwendet werden. Erfindungsgemäß ist es auch möglich, den Schallerzeuger und insbesondere eine schallerzeugende Fläche so auszugestalten, dass sie beispielsweise als Fouriertransformierte wenigstens ei-nes im Wesentlichen punktförmigen Schallereignisses wirkt, Somit können im Umkehrbetrieb Schallwellen, wel-che von dieser Fläche ausgehen im Wesentlichen in ei-nem oder mehreren Brennpunkten gebündelt werden.

[0041] Hierzu ist die schallerzeugende Fläche in ei-nem einfachen Fall beispielsweise als Fresnelsche Zo-nenplatte ausgeführt, wobei die schallerzeugende Flä-che in einzelne jeweils individuell elektrisch ansteuerba-re konzentrische Bereiche aufgeteilt ist. Durch entspre-chende elektrische Ansteuerung der jeweiligen Bereiche bezüglich ihrer jeweiligen Amplitude, Phasenlage, zeitli-chem Verlauf und Frequenzspektrum ist es so möglich, ohne zusätzliche akustische Linsen oder Reflektoren ei-nen gewünschten Schallpuls zu erzeugen und diesen in einen Brennpunkt zu bündeln.

[0042] Es ist auch möglich bei einer entsprechenden Ausgestaltung der schallerzeugenden Fläche und einer entsprechenden elektrischen Ansteuerung der jeweili-gen Bereiche mehrere voneinander unabhängige aku-stische Brennpunkte zu erzeugen, um so beispielsweise in einem ersten Brennpunkt den Tintenstrahl in entspre-chende Abschnitte zu unterteilen und in einem zweiten nachfolgenden Brennpunkt die sich aus den jeweiligen Abschnitten gebildeten Tintentropfen entsprechend indi-viduell abzulenken.

[0043] Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie der Stand der Technik sind den nachfolgenden Figuren dar-gestellt. Es zeigen:

Figur 1: eine Anordnung zur Erzeugung von Tinten-tropfen und deren Ablenkung gemäß des Standes der Technik

Figur 2: eine schematische Darstellung zur Erzeu-gung von Tintentropfen unterschiedlicher mittels eines Schallerzeugersystems

Figur 3: eine erste erfindungsgemäße Ausführung zur Erzeugung von Tintentropfen und deren Ablenkung

Figur 4: eine zweite erfindungsgemäße Ausführung zur Erzeugung von Tintentropfen und deren Ablenkung

[0044] Figur 1 zeigt zum Vergleich mit der Erfindung beispielhaft einen Druckkopf der bekannten Art eines kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldruckers. Die Tin-te 1 wird zunächst aus einem Vorratsbehälter 2 mittels einer Pumpe 3 über Zuleitungen 4a in die Druckkammer 5 gepumpt, an deren einem Ende eine Düse 6 einge-bracht ist. Über zusätzlich an der Druckkammer ange-brachte Modulationseinrichtungen 7 wird der Druck in der Druckkammer 5 moduliert, so dass der aus der Düse 6 austretende Tintenstrahl 9 in kurzer Entfernung nach seinem Austritt in einzelne Tintentropfen 11 von im We-sentlichen gleicher Größe aufbricht. Kurz vor dem Auf-brechen werden die einzelnen Tintentropfen 11 über eine Ladeelektrode 8 mit einer individuellen elektrischen La-dung versehen.

[0045] Entlang ihrer Flugbahn 100 treten die Tinten-tropfen 11 nun in ein elektrisches Feld 21 ein, das mittels der Elektroden 20a und 20b des Plattenkondensators 20 gebildet ist. In Abhängigkeit der Ladungsmenge und der Polarität der Ladungen auf den Tintentropfen 11 sowie der Polarität und Stärke des elektrischen Feldes 21 im Feldraum des Plattenkondensators 20 werden die ein-zelnen Tintentropfen in unterschiedliche beispielhaft dar-gestellte Raumrichtungen 101, 102 abgelenkt.

[0046] Die gesamte Anzahl der möglichen Ablen-kungswinkel hängt dabei lediglich von der Ansteuerung der Ladeelektrode ab und ist prinzipiell nicht beschränkt. Die einzelnen Platten 20a und 20b des Plattenkonden-sators 20 können dabei gegeneinander geneigt sein, wie in Figur 1 gezeigt. Es ist aber ohne Beschränkung der Allgemeinheit ebenso möglich parallel zueinander ange-ordnete Platten zu verwenden.

[0047] Die Polarität und Stärke des elektrischen Fel-des 21 wird in dieser Ausführung zweckmäßigerweise im Wesentlichen konstant gehalten, da sich eine Ände-rung der Feldstärke auf eine Vielzahl von Tropfen, die sich zu diesem Zeitpunkt im Feldraum des Plattenkonden-sators befinden, gleichzeitig auswirkt und damit eine Beeinflussung eines einzelnen Tropfens unmöglich ist.

[0048] Nach dem Verlassen des Feldraumes 21 des Plattenkondensators 20 wirkt keine elektrostatische Kraft mehr auf die Tintentropfen 11 und diese behalten ihre neuen Flugbahnen 101, 102 bei. Es ergibt sich so eine fächerförmig angeordnete Schar von Flugbahnen. Tin-tentropfen 11, die beispielsweise nicht oder nur gering geladen wurden, da sie aus dem Schriftbild ausgeson-dert werden müssen, erfahren in dem elektrostatischen Feld 21 des Plattenkondensators 20 beispielsweise kei-ne oder nur eine geringe Ablenkung und treffen in eine Öffnung 19 eines Fangrohres 18 zur Tintenrückführung. Die so aufgefangene Tinte wird über Zuleitungen 4b wie-der in den Tintenbehälter 2 geleitet und so dem Tinten-kreislauf wieder zugeführt.

[0049] Es ist leicht zu erkennen, dass dieses Arbeits-prinzip nur mit Tinten funktioniert, welche eine elektrische Leitfähigkeit aufweisen, da andernfalls eine elektrostati-sche Aufladung der Tintentropfen nicht erfolgen kann.

[0050] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung zur

Erzeugung von Tintentropfen unterschiedlicher Größe. Der aus der Düse 6 einer Druckkammer 5 entlang einer Ausbreitungsrichtung 100 austretende kontinuierliche und zusammenhängende Tintenstrahl 9 durchquert den Brennpunkt 42c einer ersten Schallerzeugeranordnung 40, welche beispielsweise eine Aufnahmevorrichtung 40d für einen Schallerzeuger 40a und eine dem Schallerzeuger 40a vorgeschalteten Fokussiereinrichtung 40b umfasst, wodurch die mittels des Schallerzeugers 40a erzeugten Schallwellen 140 in einen Brennpunkt 42c gebündelt werden.

[0051] Mittels einer nicht dargestellten übergeordneten Steuerung wird über die Schallerzeugeranordnung 40 ein Folge von ersten Schallimpulse dergestalt erzeugt, dass der Tintenstrahl 9 beispielsweise in gleichen Abständen unterbrochen wird, wodurch sich bestimmte Streckenabschnitte S_{n-1} , S_n , S_{n+1} , ... ergeben.

[0052] Darüber hinaus können beispielsweise in den Pausen zwischen den ersten Schallimpulsen jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten zweite Schallimpulse erzeugt werden, wodurch die jeweiligen Streckenabschnitte S_{n-1} , S_n , S_{n+1} , ... jeweils in zwei Streckenanteile S_{an-1} , S_{an} , S_{an+1} , .. und S_{bn-1} , S_{bn} , S_{bn+1} , .. unterteilt werden, wobei je nach zeitlicher Abfolge die jeweiligen Streckenabschnitte S_a und S_b unterschiedlich lang sein können.

[0053] Die so erzeugten unterschiedlichen Tintenstrahlabschnitte formen sich aufgrund der Kohäsionskräfte der Tinte nach kurzer Zeit zu Tropfen mit unterschiedlichem Tropfenvolumen, welche sich entlang der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung 100 bewegen.

[0054] Die Tintenanteile 12, welche bei der Unterbrechung des Tintenstrahls 9 herausgelöst werden und dabei einen über den Schallpuls einen bestimmten Ablenkimpuls erfahren werden dabei beispielsweise in eine Ablenkrichtung 110 abgelenkt und gelangen beispielsweise in eine Auffangöffnung 19a einer Auffangvorrichtung 18a, wie in den Figuren 3 und 4 dargestellt, und können in den Tintentank 2 über Rückflussleitungen 4c zurück transportiert werden.

[0055] Dadurch, dass jeder Streckenabschnitt S_{n-1} , S_n , S_{n+1} , ... mittels der genannten zweiten Schallpuls in jeweils zwei unterschiedlich große Tintentropfen aufgeteilt werden kann, ist es weiterhin möglich beispielsweise für eine Beschriftung lediglich die Tropfen S_{bn-1} , S_{bn} , S_{bn+1} , ... für eine Beschriftung zu verwenden und mittels einer nachgeschalteten Ablenkvorrichtung zur Erzeugung einer Drucklinie entsprechend abzulenken. Die verbleibenden Tintentropfen S_{an-1} , S_{an} , S_{an+1} , ... werden dabei nicht abgelenkt und gelangen beispielsweise in die Auffangöffnung 19 einer Auffangvorrichtung 18 und können über Rückleitungen 4b in den Tintentank 2 zurück befördert werden.

[0056] Es ist hierdurch möglich, für eine Beschriftung vorgesehene Tintentropfen S_b mit unterschiedlichen Volumina zu erzeugen, wobei das minimale Volumen eines für die Beschriftung vorgesehene Tintentropfens verschwinden kann und das maximale Volumen eines für

eine Beschriftung vorgesehenen Tintentropfens gleich dem in einem Streckenabschnitt S_n vorhandenen Tintenvolumen sein kann.

[0057] Figur 3 zeigt hierzu eine schematische Darstellung einer ersten erfindungsgemäßen Ausführung eines Tintenstrahldruckkopfes zur Erzeugung und Ablenkung von Tintentropfen einer nicht notwendigerweise elektrisch leitfähigen Tinte und insbesondere einer elektrisch nicht leitenden Tinte.

[0058] Die Tinte 1 wird hierzu aus einem Vorratsbehälter 2 mittels einer Pumpe 3 über Zuleitungen 4a in eine Druckkammer 5 gepumpt, an deren einem Ende sich eine Düse 6 befindet. Aufgrund des durch die Pumpe 3 in der Druckkammer 5 erzeugten und im wesentlichen statischen Druckes tritt die Tinte 1 aus der Druckkammer 5 über die Düse 6 als kontinuierlicher und zusammenhängender Tintenstrahl 9 entlang einer Ausbreitungsrichtung 100 aus und gelangt nach einer bestimmten Strecke in den Bereich des Schallerzeugutgssystems 40.

[0059] Das Schallerzeugersystem 40 umfasst dabei wie beschrieben beispielsweise einen in einer Halterung 40d befindlichen Schallerzeuger 40a, welcher an seiner dem Tintenstrahl 9 zugewandten Seite eine Fokussiereinrichtung 40b aufweist. Der Abstand des Schallerzeugersystems 40 zum Tintenstrahl 9 und insbesondere die Ausgestaltung der Fokussiereinrichtung 40b sind dabei so bestimmt, dass der Brennpunkt der Fokussiereinrichtung 40b auf dem sich entlang der Ausbreitungsrichtung 100 bewegenden Tintenstrahl 9 fällt. Hierdurch werden die von dem Schallerzeuger 40a ausgesendeten Schallpuls 140 in einen kleinen Bereich auf dem Tintenstrahl 9 so konzentriert, dass hierdurch auf einen bestimmten Bereich des Tintenstrahls 9 eine bestimmte Schallenergie und ein bestimmter Schallimpuls übertragen wird, wodurch der kontinuierliche und zusammenhängende Tintenstrahl 9 in bestimmte Abschnitte S_{n-1} , S_n , S_{n+1} , .. unterteilt werden kann, indem an den Trennstellen jeweils ein bestimmter Tintenanteil herausgelöst wird.

[0060] Darüber hinaus können beispielsweise in den Pausen zwischen den ersten Schallpulsen jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten zweite Schallpuls erzeugt werden, wodurch die jeweiligen Streckenabschnitte S_{n-1} , S_n , S_{n+1} , ... jeweils in zwei Streckenanteile S_{an-1} , S_{an} , S_{an+1} , .. und S_{bn-1} , S_{bn} , S_{bn+1} , .. unterteilt werden, wobei die so erzeugten unterschiedlichen Streckenabschnitte S_{an-1} , S_{an} , S_{an+1} , .. und S_{bn-1} , S_{bn} , S_{bn+1} , .. sich entlang der Richtung 100 weiterbewegen und beispielsweise in den Bereich einer Sensoreinrichtung 50 gelangen, mit welcher beispielsweise die Größe und die Schwerpunktslage zumindest der für eine Bedruckung bestimmten Tintentropfen ermittelt werden kann.

[0061] Aus den so ermittelten Daten lassen sich für eine nachfolgende Tropfenablenkvorrichtung 41, welche beispielsweise ebenfalls eine mittels Schallpuls arbeitende Ablenkvorrichtung (Schallerzeuger) darstellt, in einer übergeordneten Steuerung die für eine bestimmte

Ablenkung erforderliche Art der Schallpulse ermitteln und den Schallerzeuger 41 a entsprechend ansteuern.

[0062] Die Ablenkvorrichtung 41 umfasst dabei beispielsweise einen in einer Aufnahmevorrichtung 41d befindlichen Schallerzeuger 41a, dessen erzeugte Schallwellen 141 mittels einer Fokussiereinrichtung 41 b in einen Brennpunkt 41 c gebündelt werden. Die Ablenkvorrichtung 41 ist dabei so quer zur Ausbreitungsrichtung 100 der Tintentropfen Sa, Sb angeordnet, dass die Tintentropfen Sa, Sb jeweils den Brennpunkt 41c durchqueren und mittels Schallpulsen aus ihrer ursprünglichen Richtung 100 in eine gewünschte neue Richtung 101, 102, 103 abgelenkt werden können.

[0063] Nicht für eine Bedruckung vorgesehen Tintentropfen werden dabei nicht abgelenkt und gelangen beispielsweise in die Auffangöffnung 19 einer Auffangvorrichtung 18 und können über eine Rücklaufleitung 4b in den Tintentank 2 zurück transportiert werden. Werden beispielsweise lediglich die erzeugten Tintentropfen Sb für eine Bedruckung verwendet, so erfahren diese ja nach Größe und gewünschter Ablenkrichtung über einen auf sie einwirkenden Schallpuls einen jeweiligen erforderlichen Bewegungsimpuls quer zu ihrer ursprünglichen Bewegungsrichtung 100, wohingegen die Tintentropfen Sa keinen zusätzlichen Impuls erfahren und entlang der Richtung 100 in die genannten Auffangöffnung 19 gelangen. Hierdurch ist es möglich, zum einen Tintentropfen unterschiedlicher Größe gezielt in eine gewünschte Richtung abzulenken und damit eine aus einzelnen Druckpunkten unterschiedlicher Größe bestehende Beschriftung auf einem Bedruckstoff zu erzeugen.

[0064] Die bei der Zerteilung des Tintenstrahls 9 und der Streckenabschnitte Sn-1, Sn, Sn+1, .. herausgelösten Tintenanteile erfahren dabei durch den jeweiligen Schallpuls einen entsprechenden Ablenkimpuls und werden in eine Ablenkrichtung 110 abgelenkt und treffen beispielsweise in die Auffangöffnung 19a einer Auffangvorrichtung 18a und können über Rücklaufleitungen 4c in den Tintentank 1 zurück transportiert werden.

[0065] Figur 4 zeigt eine zweite erfindungsgemäße Ausführung zur Erzeugung von Tintentropfen und deren Ablenkung, bei welcher das Schallerzeugersystem 42 zur Erzeugung unterschiedlich großer Tintentropfen so ausgeführt ist, dass es als Fouriertransformierte eines punktförmigen Schallereignisses betrieben werden kann.

[0066] Hierdurch ist es möglich, ein solches Schallerzeugersystem 42 ohne Fokussiereinrichtung zu betreiben, da die Schallwellen 142 bei einer entsprechenden Ansteuerung der schallerzeugenden Segmente 42a durch eine Überlagerung der jeweiligen Amplituden und Phasen in einen gemeinsamen Brennpunkt 42c gebündelt werden, wodurch in ähnlicher Weise der Tintenstrahl 9 in einzelne Streckenabschnitte Sn-1, Sn, Sn+1, .. und in jeweilige unterschiedliche Streckenanteile San-1, San, San+1, .. und Sbn-1, Sbn, Sbn+1, unterteilt werden kann.

[0067] Die Ablenkung der so erzeugte unterschiedlich großen Tintentropfen kann in ähnlicher Weise wie bereit

beschrieben mittels einer nachgeschalteten Ablenkvorrichtung 43 erfolgen, wobei diese ebenfalls als Fouriertransformierte wenigstens eines punktförmigen Schallereignisses ausgeführt sein kann. Durch die Verwendung von "Fouriertransformierten" Schallerzeugern ist es darüber hinaus möglich, beispielsweise zur Verbesserung der Übertragungswirkung der Schallenergie auf den Tintenstrahl 9 oder die abzulenken den Tintentropfen den Brennpunkt 42c, 43c entlang der Richtung 100 beispielsweise durch eine Veränderung der Phasenlagen und / oder der Amplituden und / oder der Frequenzspektren der Schallerzeugenden Segmente 42a zueinander zumindest für die Dauer des Schallpulses mitzuführen.

[0068] Bezüglich sämtlicher Ausführungen ist festzustellen, dass die in Verbindung mit einer Ausführung genannten technischen Merkmale nicht nur bei der spezifischen Ausführung eingesetzt werden können, sondern auch bei den jeweils anderen Ausführungen. Sämtliche offenbarten technischen Merkmale dieser Erfindungsbeschreibung sind als erfindungswesentlich einzustufen und beliebig miteinander kombinierbar oder in Alleinstellung einsetzbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung, insbesondere auch zur Ablenkung von Tintentropfen unterschiedlicher Größe insbesondere innerhalb eines Schriftbildes eines kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldruckers, wobei aus einer Düse einer Druckkammer ein kontinuierlicher zusammenhängender Tintenstrahl austritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Folge von Schallpulsen (140, 142) seitlich zur Ausbreitungsrichtung (100) auf den zusammenhängenden Tintenstrahl (9) trifft, und mit jedem Schallpuls (140, 142) ein Abschnitt (12) des Tintenstrahls (9), auf den der Schallpuls einwirkt, aus dem zusammenhängenden Tintenstrahl (9) herausgelöst und aus seiner ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) abgelenkt wird, wodurch der ursprüngliche Tintenstrahl (9) unterbrochen wird und in der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) einen Tintenstrahl aus den verbleibenden Abschnitten (Sa, Sb) ausbildet, deren jeweilige Länge durch den zeitlichen Abstand zwischen zwei auf einander folgenden Schallpulsen (140, 142) wählbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die verbleibenden Abschnitte (Sa, Sb) durch Kohäsionskräfte während des Fluges zu Tintentropfen (Sa, Sb) ausbilden, deren Volumen von der Länge eines Abschnittes (Sa, Sb) abhängt.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bei der Unterteilung des Tintenstrahls (9) herausgelösten Abschnitte (12) in eine Auffangvorrichtung (18a, 19a)

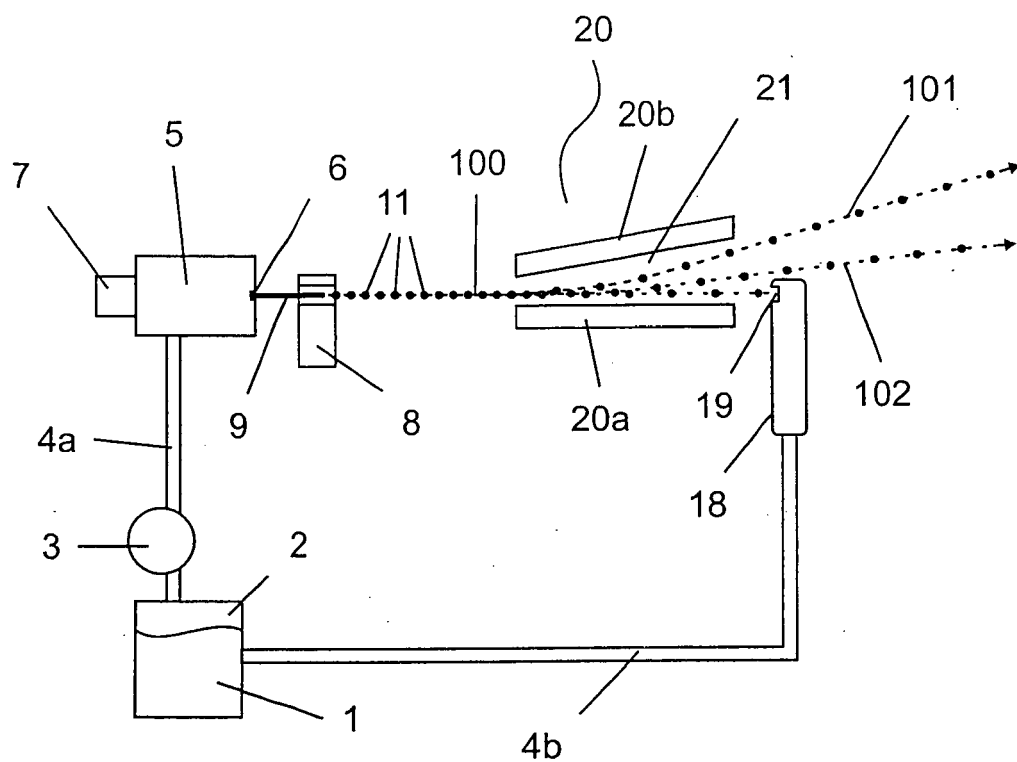
gelangen und in den Tintenkreislauf zurück befördert werden.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer Folge von zeitlich äquidistanten Schallpulsen (140, 142) räumlich gleichlange oder zumindest gleichartige verbleibende Abschnitte (Sa, Sb) gebildet werden. 5
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein verbleibender Abschnitt (Sa, Sb) oder bereits daraus gebildeter Tropfen (Sa, Sb) mittels eines seitlich auf diesen wirkenden Schallpuls (141, 143) aus seiner ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) abgelenkt wird. 10
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Folge von zeitlich äquidistanten Schallpulsen (140, 142) eine weitere Schallpulsfolge (140, 142) überlagert ist, wodurch die mit den zeitlich äquidistanten Schallpulsen (140, 142) erzeugten gleichlangen oder zumindest gleichartigen Abschnitte (Sa, Sb) in wenigstens zwei, insbesondere unterschiedliche Teilabschnitte / -tropfen (Sa, Sb) unterteilt werden, wobei jeweils wenigstens einer der Teilabschnitte / -tropfen (Sa, Sb) durch einen weiteren nachfolgenden Schallpuls (141, 143) aus seiner Ausbreitungsrichtung (100) abgelenkt wird und einen Tropfen (Sb) ausbildet mit einem vom jeweiligen Teilabschnitt / -tropfen abhängigen Volumen, insbesondere um zu einem Druckbild beizutragen und der nicht abgelenkte Teilabschnitt / -tropfen (Sa) aufgefangen wird. 20
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schallpuls (141, 143) zur Ablenkung eines zum Druckbild beitragenden Abschnitts (Sa, Sb) oder eines bereits daraus gebildeten Tropfens (Sa, Sb) hinsichtlich seiner Eigenschaften, insbesondere Energie und/oder Impuls und/oder Frequenz und/oder Fokussierung, in Abhängigkeit des Tropfens/Abschnitts, insbesondere dessen Größe oder Masse erzeugt wird, auf den der Schallpuls (141, 143) einwirken soll. 25
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung eines Schallpulses (141, 143) die Größe / das Volumen und/oder der Massenschwerpunkt eines Abschnitts / Tropfens (Sa, Sb) mittels eines Sensors (50) ermittelt wird, welcher einem Schallerzeuger (41, 43) zur Erzeugung dieses Schallpulses (141, 143) vorgeordnet ist. 30
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit wenigstens einem quer zur Ausbreitungsrichtung (100) des zum Druckbild beitragenden Abschnitts (Sb) oder des bereits daraus gebildeten Tropfens (Sb) auf diesen ein-

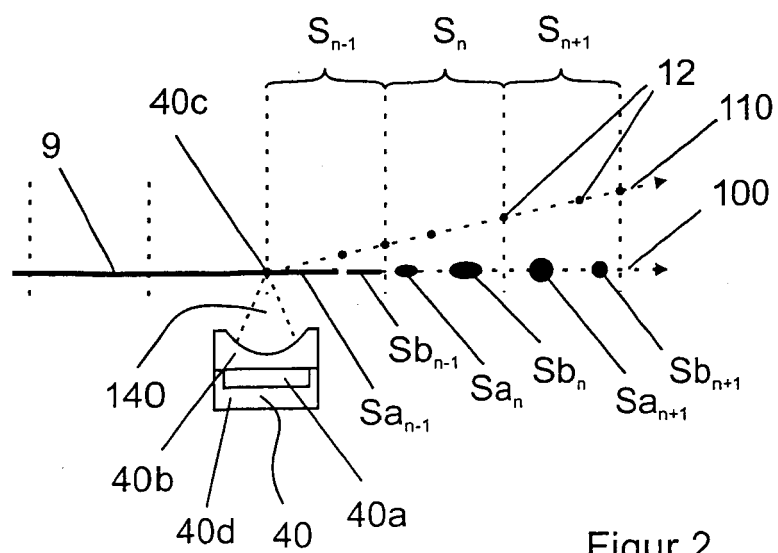
wirkenden Schallpuls (141, 143) der zum Druckbild beitragende Abschnitt (Sb) oder ein bereits daraus gebildeter Tropfen (Sb) in wahlweise unterschiedliche Richtungen (101, 102, 103) ablenkbar ist.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung eines Schallpulses (140, 141, 142, 143) mit wenigstens einem Schallerzeuger (40, 41, 42, 43) erfolgt, der außerhalb der Druckkammer (5) und entlang der Ausbreitungsrichtung (100) angeordnet ist.
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schallpuls (140, 141, 142, 143) auf den zusammenhängenden Tintenstrahl (9) fokussiert wird. 35
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schallpuls (140, 141, 142, 143) mittels einer Fokussiereinrichtung (40b, 41 b) auf einen Abschnitt des zusammenhängenden Tintenstrahls (9) oder der erzeugten Tintentropfen (Sa, Sb) fokussiert wird. 40
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallpulse (140, 141, 142, 143) mittels wenigstens einen elektrodynamischen, elektrostatischen, magnetodynamischen, magnetostatischen oder piezoelektrischen Wandler (40, 42, 42, 43) erzeugt werden. 45
14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallpulse (142, 143) mittels eines Schallerzeugers erzeugt werden, dessen Form und/oder Anordnung von Schallerzeugungselementen (42a, 43a) der Fouriertransformierten eines im Wesentlichen punktförmigen Schallpulses in einem Abstand zum Tintenstrahl (9, Sa, Sb) entspricht, so dass durch eine Ansteuerung des Schallerzeugers (42, 43) ein Schallpuls (142, 143) entsteht, der ohne zusätzliche Fokussierelemente auf den Tintenstrahl (9, Sa, Sb) fokussiert ist. 50
15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fokus (42c, 43c) des Schallpulses (142, 143) während dessen Dauer mit der Bewegung des Tintenstrahls (9, Sa, Sb) mitgeführt wird. 55
16. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stärke der Ablenkung eines Abschnitts (Sa, Sb) bzw. Tropfens (Sa, Sb) abhängt und/oder gesteuert wird von der Energie und/oder dem Impuls und/oder der Fokussierung eines Schallpulses (140, 141, 142, 143).
17. Vorrichtung zur Erzeugung, insbesondere auch zur

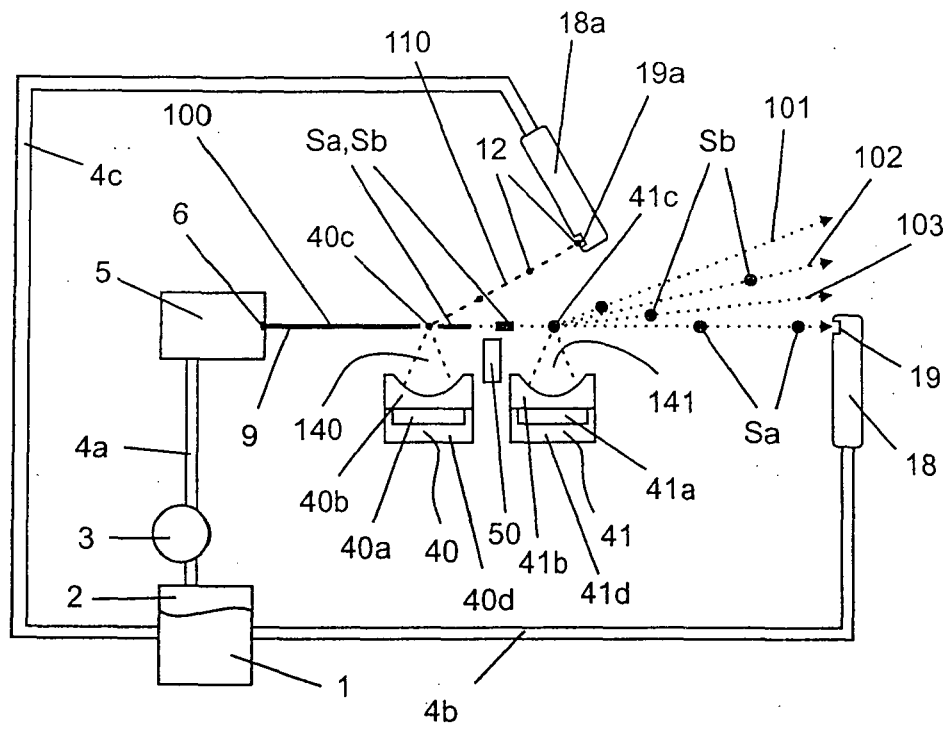
- Ablenkung von Tintentropfen unterschiedlicher Größe aus einem zusammenhängenden Tintenstrahl, insbesondere innerhalb eines Schriftbildes umfassend eine Druckkammer mit einer Düse zur Erzeugung eines kontinuierlich austretenden zusammenhängenden Tintenstrahls, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Schallerzeuger (40, 42) außerhalb der Druckkammer (5) und seitlich des Tintenstrahls (9) angeordnet ist, mit dem eine Folge von Schallpulsen (140, 42) erzeugbar ist, die seitlich zur Ausbreitungsrichtung (100) auf den zusammenhängenden Tintenstrahl (9) treffen, wobei mit jedem Schallpuls (140, 142) ein Abschnitt (Sa, Sb) des Tintenstrahls (9), auf den der Schallpuls (140, 142) einwirkt, aus dem zusammenhängenden Tintenstrahl (9) herauslösbar und aus seiner ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) ablenkbar ist, wodurch der ursprüngliche Tintenstrahl (9) unterbrechbar ist und in der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung (100) einen Tintenstrahl aus den verbleibenden Abschnitten (Sa, Sb) bildbar ist, deren jeweilige Länge von dem zeitlichen Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Schallpulsen (140, 142) abhängt.
18. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit wenigstens einem in Ausbreitungsrichtung (100) nachfolgenden Schallerzeuger (41, 43) aus dem die verbleibenden Abschnitte (Sa, Sb) aufweisenden Tintenstrahl wahlweise Tintentropfen (Sb) in unterschiedliche Richtungen (101, 102, 109) ablenkbar sind.
19. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Unterbrechung herausgelösten Abschnitte (12) des Tintenstrahls (9) in eine Auffangvorrichtung (18a, 19a) gelangen und in den Tintenkreislauf zurück befördert werden.
20. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schallerzeuger (40, 41, 42, 43) als elektrodynamischer und/oder elektrostatischer und/oder magnetodynamischer und/oder magnetostatischer und/oder oder piezoelektrischer Wandler ausgebildet ist.
21. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Fokussiereinrichtung (40b, 41 b) aufweist zur Fokussierung des wenigstens einen Schallpulses (140, 142) auf einen Abschnitt des zusammenhängenden Tintenstrahls (9) oder Tropfens (Sb)
22. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallerzeuger (42,43) eine Form und/oder Anordnung von Schallerzeugungselementen (42a, 43a) aufweist, die der Fouriertransformierten eines im Wesentlichen punktförmigen Schallpulses in einem Abstand zum Tintenstrahl entspricht, so dass durch eine Ansteuerung des Schallerzeugers (42, 43) ein Schallpuls (142, 143) erzeugbar ist, der ohne zusätzliche Fokussierelemente auf den Tintenstrahl (9) oder einen Tropfen (Sb) fokussiert ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass**, der Brennpunkt (42c, 43c) während der Dauer des Schallpulses (142, 143) mit der Bewegung des Tintenstrahls (9) oder eines Tropfens (Sb) mitführbar ist.
24. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Sensorvorrichtung (50) aufweist, insbesondere die zwischen einem ersten und einem zweiten Schallerzeuger (40/41, 42/43) angeordnet ist, mittels der die Größe und/oder der Massenschwerpunkt eines zum Druckbild beitragenden Abschnitts (Sb) oder eines daraus gebildeten Tintentropfens (Sb) bestimmbar ist.
25. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit wenigstens einem Schallpuls (141, 143), der von einem quer zur Ausbreitungsrichtung (100) der Tintentropfen (Sb) angeordneten Erzeuger (41, 43) erzeugt ist, die Tintentropfen (Sb) in wahlweise unterschiedliche Richtungen (101, 102, 103) ablenkbar sind.
26. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Erzeugung einer bestimmten Ablenkrichtung (101, 102, 103) für unterschiedliche Tintentropfen (Sb) erforderlichen unterschiedlichen Schallpulse (141, 143) in Abhängigkeit von der jeweiligen Größe und/oder der Masse der Tintentropfen (Sb) von einer übergeordneten Steuerung erzeugbar sind.



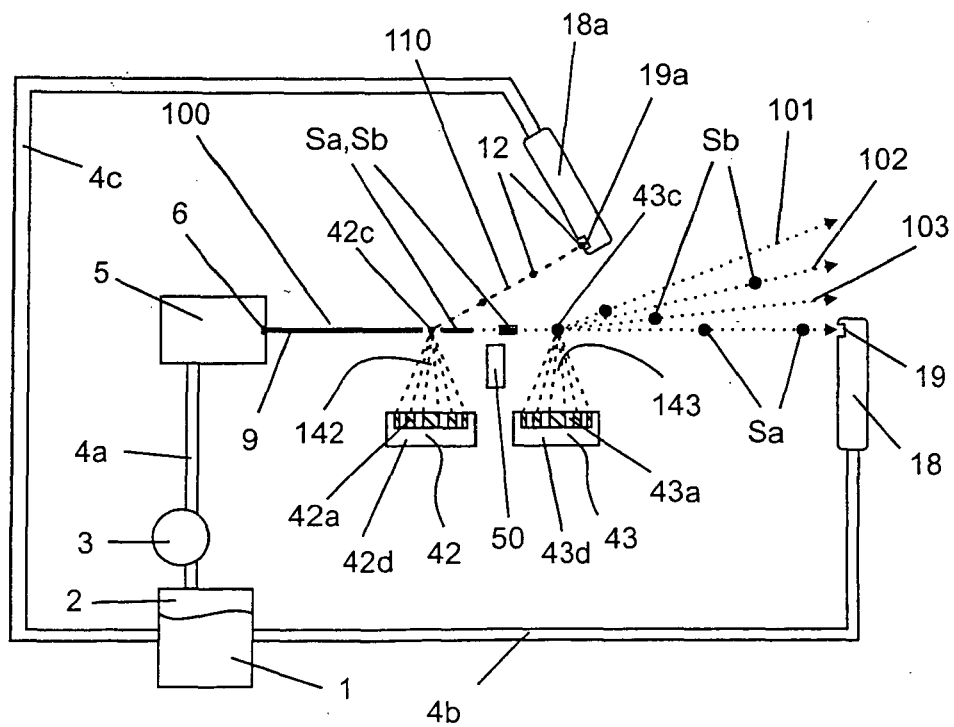
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 2220

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 103 07 055 A1 (REA ELEKTRONIK GMBH [DE]) 2. September 2004 (2004-09-02) * Absatz [0021] - Absatz [0033] *	1,17	INV. B41J2/02 B41J2/03 B41J2/09 B41J2/075
A	US 4 190 844 A (TAYLOR TERRENCE F E [GB]) 26. Februar 1980 (1980-02-26) * Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 1; Abbildung 7 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 28 * * Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 53 *	1,17	
A	WO 2006/076195 A (BECKMAN COULTER INC [US]) 20. Juli 2006 (2006-07-20) * Absatz [0019] - Absatz [0023]; Abbildung 3 *	1,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Oktober 2008	Prüfer Van Oorschot, Hans
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 2220

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.

22-10-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10307055 A1	02-09-2004	KEINE	

US 4190844 A	26-02-1980	BE 864427 A2	01-09-1978
		DE 2808200 A1	07-09-1978
		GB 1521874 A	16-08-1978
		JP 53134434 A	24-11-1978
		NL 7801970 A	05-09-1978

WO 2006076195 A	20-07-2006	EP 1841537 A2	10-10-2007
		JP 2008526492 T	24-07-2008
		US 2006180517 A1	17-08-2006

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10307055 [0014] [0016]