

(19)



(11)

EP 2 199 086 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:  
**B41J 2/175** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 09177595.7

(22) Anmeldetag: 01.12.2009

(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 MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA RS**

(30) Priorität: 19.12.2008 DE 102008063718

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

(72) Erfinder:

• **Otte, Frank**  
97080, Würzburg (DE)

• **Schmitt, Peter**  
97074, Würzburg (DE)

(74) Vertreter: **Stiel, Jürgen**  
**Koenig & Bauer AG**  
**Lizenzen - Patente**  
**Friedrich-Koenig-Strasse 4**  
**97080 Würzburg (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

### (54) Tintentank

(57) Tintentank für einen Tintenstrahldrucker, wobei im Inneren des Tintentanks ein Mahlwerk angeordnet ist und wobei das Mahlwerk frei bewegliche Mahlkörper umfasst, die mittels eines Antriebes bewegbar und/oder bewegt sind und wobei zumindest solche im Innenraum des Tintentanks befindlichen Flächen, die mit Tinte in Kontakt stehen, als glatte und fließend ineinander übergehende

Flächen ausgeführt sind und wobei die Mahlkörper zumindest teilweise zumindest einen Krümmungsradius aufweisen, welcher kleiner als ein minimaler Krümmungsradius der glatten, fließend ineinander übergehenden Flächen des Innenraums ist.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Tintentank für einen Tintenstrahldrucker.

**[0002]** Die Verwendung von Tintenstrahldruckern und insbesondere von kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldruckern für industrielle Einsatzgebiete ist seit vielen Jahren bekannt. Es werden hier beispielsweise für die Kennzeichnung von Verpackungen eine Reihe unterschiedlicher Tinten verwendet, welche eine Reihe von erwünschten Eigenschaften wie kürzeste Trocknungszeit, gute Haftung auf unterschiedlichsten Materialien und entsprechende Beständigkeiten gegenüber äußeren Einflüssen wie Licht, Wärme, Lösungsmittel etc. aufweisen müssen.

**[0003]** Hierbei ist es häufig erforderlich Tinten einzusetzen, welche anorganische Pigmente aufweisen, wie beispielsweise Metalloxide oder Metallsulfate, da nur diese beispielsweise eine für einen bestimmten Anwendungsfall erforderliche Eigenschaft, wie z.B. eine erforderliche Beständigkeit aufweisen. Solche Pigmente können z.B. keramischer Natur sein, wie beispielsweise Titanoxid, welches als preiswertes Weißpigment in einer Vielzahl von Druckfarben zum Einsatz kommt, wobei diese Pigmente ihre erwünschten Eigenschaften, beispielsweise optischen Eigenschaften, erst ab einer bestimmten minimalen Größen im Mikrometerbereich aufweisen, so dass der Einsatz von nanoskaligen Pigmenten ausscheidet oder zu nicht zufrieden stellenden Resultaten führt.

**[0004]** Pigmente, insbesondere keramische oder oxidierte Pigmente mit Korngrößen im Mikrometerbereich lassen sich allerdings nur unzureichend in einer Tintenlösung dauerhaft dispergieren, da diese Pigmente aufgrund ihres spezifischen Gewichtes und ihrer Oberflächeneigenschaften die Tendenz aufweisen zu agglomerieren und/oder zu sedimentieren.

**[0005]** Die erforderliche niedrige Viskosität der für kontinuierlich arbeitende Tintenstrahldrucker verwendbaren Tinten begünstigt dieses unerwünschte Verhalten zudem, so dass zusätzliche Maßnahmen zur Vermeidung dieses Effektes erforderlich sind. Es ist daher häufig vorgesehen, einen Vorratsbehälter für Tinte mit einem Rührwerk auszustatten, wodurch die Tinte kontinuierlich bewegt wird und damit den oben genannten negativen Effekten, insbesondere einer Sedimentation entgegen gewirkt wird.

**[0006]** Zum Einsatz kommen hier beispielsweise Flügelrührer, welche die Tinte kontinuierlich oder alternierend im Kreis um eine Zylinderachse bewegen und damit einer Sedimentation entgegen wirken.

**[0007]** Nachteilig hierbei ist, dass bestimmte Tintenbereiche des Vorratsbehälters, insbesondere die Tintenbereiche unmittelbar an den Wandungen oder in Kanten des Vorratsbehälters nicht oder nur unzureichend erfasst werden, so dass an diesen Stellen besonders häufig eine Sedimentation erfolgen kann. Nachteilig ist bei dieser Art der Röhreinrichtungen weiterhin, dass agglomerierte Pigmente nicht oder nur unzureichend zerkleinert wer-

den. Solche agglomerierte Pigmente müssen über entsprechende Filter ausgesiebt werden, damit diese Agglomerate nicht über die Tintenzuführung in den Bereich der Düsen gelangen, was die Düsen verstopt, zu einem Ausfall des Tintenstrahldruckers führt und eine aufwändige Reinigung erfordert.

**[0008]** Durch die DE 195 33 369 C2 ist ein Behälter einer für Farben geeigneten Dispergiervorrichtung bekannt, wobei im Inneren des Behälters eine Mahlvorrichtung angeordnet ist und wobei die Mahlvorrichtung frei bewegliche Mahlkugeln umfasst und wobei die Mahlkugeln mittels eines in eine Ansammlung der Mahlkugeln eintauchenden Rotationselements bewegbar sind.

**[0009]** Durch die DE 32 33 926 A1 ist eine Zerkleinerungs- oder Mischvorrichtung bekannt, in der sich Arbeitssubstanzkörper befinden, die mittels von außen wirkender Wandermagnetfelder in Bewegung versetzt werden können und auf diese Weise ein sich in der Vorrichtung befindliches Material zerkleinern oder mischen können.

**[0010]** Durch die DE 690 27 200 T2 ist eine Tintschaltung zur Druckbeaufschlagung einer Pigmenttinte für Tintenstrahldrucker bekannt, wobei in einem Hauptbehälter ein Stabmagnet angeordnet ist, der mit einem außerhalb des Hauptbehälters angeordneten, mit einem Schrittmotor zusammenwirkenden Magnet zusammenwirkt und durch Rotation des Schrittmotors dazu beiträgt, eine Homogenität von Tinte zu bewahren.

**[0011]** Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, zur Vermeidung der genannten Nachteile einen Tintentank bereit zu stellen, mit welchem es möglich ist, pigmentierte Tinten problemlos in einem kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldrucker einzusetzen und einer Sedimentation und/oder Agglomeration der Pigmente in der Tinte dauerhaft entgegen zu wirken oder bereits erfolgte Sedimentationen und Agglomerationen wirkungsvoll zu beseitigen und aufzulösen.

**[0012]** Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass ein Tintentank für die zu verwendende Tinte bereit gestellt wird, welcher statt eines einfachen Rührwerks wenigstens ein Mahlwerk aufweist zur Zerkleinerung agglomerierter Tintenpigmente und weiterhin zur Verhinderung oder zur Auflösung oder zur Entfernung von Ablagerungen oder Sedimentationen von Tintenpigmenten im Vorratsbehälter.

**[0013]** Kerngedanke der Erfindung ist hierbei, dass mittels wenigstens eines Mahlwerks solche Pigmente, welche sich beispielsweise aufgrund eines längeren Stillstandes des Tintenstrahldruckers im Tintentank abgesetzt haben und/oder sich zu größeren Agglomeraten verbunden haben, nicht nur in üblicher Weise aufgerührt werden, sondern darüber hinaus durch das wenigstens eine Mahlwerk Agglomerate wieder zerkleinert werden, so dass sich eine homogene Pigmentverteilung einstellt. Darüber hinaus soll auch während des Betriebs mit dem wenigstens einen Mahlwerk den Effekten der Agglomeration und Sedimentation vorgebeugt werden.

**[0014]** Vorteilhafter Weise stellt sich durch das Zer-

mahlen der Agglomerate und Sedimente auch eine gewünschte Korngrößenverteilung der Pigmente ein, insbesondere welche im Wesentlichen derjenigen der Ausgangsstinte entsprechen kann.

**[0015]** Erfundungsgemäß kann es hierzu vorgesehen sein, den Tintentank im Wesentlichen zylinderförmig, insbesondere über den größten Teil seiner Länge, bevorzugt über wenigstens 50 Prozent seiner Gesamtlänge zylinderförmig auszuführen. Hierbei kommt es im Wesentlichen darauf an, dass das Innere des Tintentanks in dieser Art zylindrisch ausgeführt ist, die äußere Form kann beliebig sein. In bevorzugter Ausgestaltung kann ein solcher Tintentank so innerhalb eines Tintenstrahldruckers angeordnet sein, dass seine Zylinderachse senkrecht bzw. zumindest im Wesentlichen senkrecht steht.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, die für die Tintenentnahme vorgesehene Auslassseite an der Unterseite des Tintentanks anzudrucken.

**[0017]** Es kann weiterhin erfundungsgemäß vorgesehen sein, einen, insbesondere nach unten an den zylindrischen Bereich angrenzenden inneren Bereich des Vorratsbehälters, insbesondere den Bereich des Tintenauslasses im Querschnitt verjüngend auszubilden, z.B. konisch (trichterförmig) oder teilkugelförmig, insbesondere halbkugelförmig.

**[0018]** Bevorzugt erstreckt sich der sich verjüngende Bereich des Vorratsbehälters über eine Länge von höchstens 90 %, weiter bevorzugt zwischen 10 % und 50 % einer Höhe des Tintentanks.

**[0019]** Es kann weiterhin erfundungsgemäß vorgesehen sein, zumindest die inneren Bereiche des Tintentanks, welche mit der Tinte in Berührung kommen, so auszugestalten, dass zwischen einander angrenzenden Bereichen, insbesondere zwischen zylindrischen und verjüngenden Bereichen, fließende Übergänge ohne Kanten und Rillen ausgebildet sind.

**[0020]** Die Bereich des Tintentanks, die mit der Tinte in Berührung kommen und der sich verjüngende Bereich müssen in keinem bestimmten Verhältnis zueinander stehen, bevorzugt schließt jedoch der Bereich, der mit Tinte in Berührung kommt, den sich verjüngenden Bereich ein, um ein von dem Tintentank eingenommenes Volumen zu einem möglichst großen Teil auszunutzen.

**[0021]** Gemäß einer möglichen Ausgestaltung wenigstens eines Mahlwerkes kann es vorgesehen sein, im Inneren des Tintentanks, zumindest im Bereich des Tintenauslasses, insbesondere somit in seinem unteren Bereich, bewegliche Körper als Mahlkörper, beispielsweise bevorzugt Kugeln, vorzusehen und diese mittels eines Antriebes zu bewegen, vorzugsweise gegeneinander zu bewegen, insbesondere so dass eine Durchmischung der Tinte mit den Pigmenten und Verreibung und ein Aufbrechen agglomerierter Pigmente, insbesondere durch Stoßprozesse zwischen den Körpern bewirkt wird.

**[0022]** Es kann weiterhin erfundungsgemäß vorgesehen sein, die im Inneren des Vorratsbehälters, insbeson-

dere im Bereich des Tintenauslasses befindlichen beweglichen Körper gegen die Wandungen des Vorratsbehälters zu bewegen, wodurch eine Sedimentation oder Ablagerung von Pigmenten oder Farbanteilen wirkungsvoll verhindert werden kann und wodurch bereits erfolgte Sedimentationen oder Ablagerung wirkungsvoll entfernt werden können.

**[0023]** In einer vorteilhaften Weiterbildung kann es vorgesehen sein, den Tintentank zumindest an der Tintenauslassseite, insbesondere also am unteren Ende, beispielsweise mittels eines Siebes oder eines Filters so zu verschließen, dass einerseits die beweglichen Körper durch das Sieb wirkungsvoll im Inneren des Tintentanks zurückgehalten werden und andererseits die Tinte im wesentlichen ungehindert durch die Sieböffnungen ausfließen kann.

**[0024]** Es kann weiterhin erfundungsgemäß vorgesehen sein, zumindest die inneren Krümmungsradien der Wandungen des Tintentanks, insbesondere in einem sich verjüngenden Bereich, größer auszuführen als der maximale Radius der verwendeten beweglichen Körper, wodurch gewährleistet wird, dass alle Bereiche der inneren Wandungen im Wirkungsbereich der beweglichen Körper von diesen berührt werden können und hierdurch eine Sedimentation und/oder eine Ablagerung verhindert werden kann beziehungsweise bereits erfolgte Ablagerungen oder Sedimentationen entfernt und aufgebrochen werden können.

**[0025]** Bevorzugt weisen die Mahlkörper zumindest teilweise zumindest einen Krümmungsradius auf, der kleiner ist, als ein minimaler Krümmungsradius von glatten, ineinander übergehenden Flächen eines Innenraums des Tintentanks. Dies kann bevorzugt dadurch gewährleistet sein, dass beispielsweise alle Mahlkörper Kugeln sind, die einen entsprechend kleinen Radius aufweisen. Es ist aber auch möglich, dass einige oder alle Mahlkörper eine nicht kugelförmige Form aufweisen, die jedoch Bereiche aufweist, die einen kleineren Krümmungsradius aufweisen, als die genannten Flächen. Möglich sind auch Kugeln verschiedener Radien. Es ist auch nicht notwendig, dass alle Mahlkörper derart geformt sind, wichtig ist nur, dass kein Bereich des Tintentanks, der mit Tinte in Berührung kommt, eine Krümmung aufweist, die so klein ist, dass Stellen an diesen Flächen vorhanden sind, die von keinem Mahlkörper erreicht werden können. Eine Kante eines Mahlkörpers ist dabei als ein sehr kleiner Krümmungsradius anzusehen und erfüllt das oben genannte Kriterium darum ebenfalls. Der bevorzugte Fall ist der Fall, in dem ausschließlich Kugeln mit einem gleichen Radius als Mahlkörper dienen.

**[0026]** In vorteilhafter Ausgestaltung können die beweglichen Körper z.B. aus einem abriebfesten und zumindest gegen die verwendete Tinte chemisch inertem Material beispielsweise aus Glas, Keramik, Edelstahl, gefülltem Kunststoff etc. hergestellt sein, wodurch ein Abrieb der beweglichen Körper untereinander und gegenüber den zu verreibenden Pigmenten und/oder eine chemische Beeinflussung der Tintenzusammensetzung

vermieden wird.

**[0027]** In einer möglichen Ausgestaltung können die beweglichen Körper Kugeln mit einem zumindest im Wesentlichen gleichen Durchmesser darstellen. Alternativ können die Kugeln auch mit unterschiedlichen Durchmessern ausgeführt sein.

**[0028]** Bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass die beweglichen Körper lose im Inneren des Tintentanks liegen und durch den bereits eingangs genannten Antrieb in Bewegung versetzt werden, also bewegbar und/oder bewegt sind.

**[0029]** Dabei kann es z.B. in einer Ausführung vorgesehen sein, dass die beweglichen Körper mittels einer von außen auf den Tintentank einwirkenden, insbesondere außen am Tintentank angeordneten Rüttelvorrichtung in Bewegung versetzbare sind, bzw. in Bewegung versetzt werden. Hierdurch werden die sich im Inneren des Tintentanks befindlichen beweglichen Mahlkörper irregulär durcheinander geschüttelt und dabei an die Wandung des Tintentanks geschleudert. Sie können so sowohl dort beispielsweise vorhandene Pigmentablagerungen oder Sedimentationen lösen und aufbrechen, als auch gegeneinander prallen, wodurch Agglomerate aufbrechen und zermahlen werden. Die Rüttelvorrichtung kann z.B. durch Stößel ausgebildet sein, die von außen gegen die Wandung des Tintentanks schlagen. Diese Stößel können z.B. elektromagnetisch oder durch sonstige Aktoren angetrieben sein.

**[0030]** In einer anderen Ausgestaltung eines Antriebs kann es auch vorgesehen sein, die beweglichen Körper mittels eines in die Ansammlung der beweglichen Körper eintauchenden und angetriebenen Rotorelementes, z.B. eines Flügelrads zu bewegen, welches sich bevorzugt nahe des Auslasses befindet, also bevorzugt am unteren Ende des Tintentanks. Dieses Rotorelement kann in einer möglichen Ausführung auf einer Welle, z.B. an deren unterem Ende angeordnet sein, die mittels eines ansteuerbaren Antriebes/Motors in Rotation versetzt werden kann. Dieser eigentliche Antrieb/Motor kann dabei bevorzugt außerhalb des Tintentanks, z.B. oberhalb, insbesondere über diesem angeordnet sein, wobei sich die Welle durch eine obere Öffnung in einer Deckfläche oder einem Deckel des Tintentanks hindurch erstreckt.

**[0031]** Die Aufgabe wird in einer anderen Ausführung auch mit einem Verfahren bzw. einem Tintentank gelöst, bei dem die beweglichen Körper berührungslos, z.B. mittels magnetischer Felder bewegt werden. Solche Felder können z.B. außerhalb des Tintentanks erzeugt werden, z.B. mit wenigstens einer Spule, die um den Tank angeordnet ist oder mit wenigstens zwei Spulen, beispielsweise solchen, die sich beidseits des Tintentanks gegenüberliegen oder um den Tintentank herum angeordnet sind. Ein solches außerhalb des Tintentanks erzeugtes Feld kann dann durch die Wandung des Tintentanks im Inneren des Tintentanks wirken und dort die Mahlkörper direkt oder indirekt mittels eines im Tintentank vorgesehenen Antriebsmittels, z.B. einem Rotationselement in Bewegung versetzen.

**[0032]** In einer Ausführung kann demnach ein Rotor-  
element, z.B. wieder ein Flügelrad berührungslos mittels eines solchen elektromagnetischen Feldes insbesondere eines sich ändernden Feldes angetrieben werden.

5 Hierzu umfasst das Rotorelement, insbesondere das Flügelrad beispielsweise in einer symmetrischen oder asymmetrischen Anordnung magnetisierbare oder magnetische Bereiche oder kurzgeschlossene Leiterschleifen, welche mit dem außen erzeugten und im Tintentank wirkenden Feld wechselwirken. Hierzu kann beispielsweise um den Tintentank wenigstens eine elektrische Spule angeordnet sein, durch welche bei einer entsprechenden elektrischen Ansteuerung mit einem Wechselstrom ein das Rotorelement bzw. Flügelrad antreibendes 10 magnetisches Wechselfeld erzeugt wird. Das Rotorelement kann hierbei im Inneren des Tintentanks, insbesondere in einem unteren dem Auslass nahen Bereich, rotierbar gelagert sein.

**[0033]** Es ist in einer weiteren erfindungsgemäßen 20 Ausführung auch möglich beispielsweise die Mahlkörper oder einen gewissen Anteil aller Mahlkörper ganz oder teilweise aus einem magnetischen oder magnetisierbaren Material auszubilden, wodurch es möglich ist, die Mahlkörper direkt ohne ein zusätzliches Flügelrad mittels 25 äußerer magnetischer insbesondere sich ändernden Felder zu bewegen. Die Mahlkörper können z.B. auch einen magnetischen oder magnetisierbaren Kernbereich und eine darum angeordnete inerte Hülle aufweisen. Z.B. durch schnelles Schalten des magnetischen Feldes oder 30 durch ein wanderndes Feld können so die Körper bewegt werden.

**[0034]** Der Tintentank weist weiterhin wenigstens eine Öffnung auf, durch welche eine Tinte in den Tintentank eingebracht werden kann, beziehungsweise eine, aus 35 welcher die Tinte entnommen werden kann. Bevorzugt weist der Tintentank hierbei jeweils einen Zulauf durch die eine Öffnung und einen Ablauf für die Tinte durch die andere Öffnung auf, welche vorzugsweise an den einander entgegengesetzt liegenden Deckflächen des im 40 Wesentlichen zylinderförmigen Vorratsbehälters angebracht sind.

**[0035]** Hierdurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, Tinte während des Betriebes des Tintenstrahldruckers beispielsweise nachzufüllen, ohne den Betrieb zu unterbrechen. Es kann dabei weiterhin zweckmäßig sein, den Tintentank zweigeteilt auszuführen, so dass der Tintentank einen unteren, insbesondere die Tinten umschließenden Vorratsbereich aufweist und einen oberen, insbesondere über dem Tintenfüllstand angeordneten Dekkelbereich, welcher den Vorratsbereich verschließt.

**[0036]** Es kann weiterhin vorgesehen sein, den Ablauf des Tintentanks an seinem nach unten weisenden Ende anzuordnen und zumindest den inneren Bereich des Tintentanks in diesem Bereich im wesentlichen querschnittsverjüngend zum Auslauf hin auszuführen, wodurch die Tinte in einfacher Weise vollständig aus dem Vorratsbehälter entnommen werden kann.

**[0037]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den

Figuren dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Tintentanks mit einem Mahlwerk, welches mittels einer mechanischen Rütteleinrichtung angetrieben ist;
- Figur 2 eine zweite erfindungsgemäße Ausführung eines Tintentanks mit einem mechanisch rotatorisch angetriebenen Mahlwerk;
- Figur 3 eine dritte erfindungsgemäße Ausführung eines Tintentanks mit einem elektromagnetisch rotatorisch angetriebenen Mahlwerk;
- Figur 4 eine vierte erfindungsgemäße Ausführung eines Tintentanks mit einem elektromagnetischen Antrieb der Mahlkörper.

**[0038]** Figur 1 zeigt eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Tintentanks 1 zur Verwendung beispielsweise in einem kontinuierlich arbeitenden Tintenstrahldrucker. Der Tintentank 1 besteht beispielsweise aus einem Unterteil 1a, welches im Wesentlichen als eigentlicher Vorratsbehälter für die Tinte dient und einem Oberteil 1 b, welches im Wesentlichen als Deckel dient. Das Unterteil 1a weist beispielsweise einen Auslass 5 auf, durch welchen die Tinte 2 für die Verwendung in dem Tintenstrahldrucker entnommen werden kann. Der Auslass 5 ist hierbei über ein Sieb oder einen Filtereinsatz 4 so mit dem Innenraum des Tintentanks 1 verbunden, dass die Innenflächen des Tintentanks 1 im Bereich 1 d eine insbesondere stetige Fläche mit fließenden Übergängen ohne Kanten oder Rillen aufweist.

**[0039]** Die Krümmungsradien 1 e der Übergänge und der Innenflächen, insbesondere im unteren Bereich sind dabei bevorzugt so gewählt, dass sie stets größer als die größten Krümmungsradien ( $r$ ) der beweglichen Körper 40 sind, zumindest aber größer, als zumindest ein Krümmungsradius ( $r$ ) eines Teils der Mahlkörper (40). Erfindungsgemäß sind im Inneren des Tintentanks 1 im Bereich des Auslasses eine Anzahl von frei beweglichen Mahlkörper 40 angeordnet, welche sowohl untereinander als auch zu den Innenwandungen des Tintentanks 1 Kontakt haben können.

**[0040]** Zur Bewegung der Mahlkörper 40 im Inneren des Tintentanks 1 sind auf die Außenseite des Tintentanks 1 einwirkende Rüttelelemente 60 vorgesehen, welche den Tintentank 1 beispielsweise in Schwingungen versetzen können, so dass die darin befindlichen Mahlkörper 40 in unregelmäßig Bewegungen 102 versetzt werden. Hierdurch stoßen die Mahlkörper 40 gegen die Innenwandungen des Tintentanks 1 und gegeneinander, wodurch Pigmentsedimentationen aufgebrochen und entfernt werden und Agglomerationen zermahlen werden. Die Rüttelelemente 60 umfassen beispielsweise elektromagnetische Schwinger 61, welche über entsprechende Stößel 62 in Richtung 101 auf den Tintentank 1

einwirken.

**[0041]** Das Oberteil 1 b des Tintentanks 1 ist beispielsweise über eine entsprechende Schraub- oder Steckverbindung 1 c lösbar mit dem Unterteil 1a verbunden, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, den Tintentank 1 in einfacher Weise zu entleeren und/oder nachzufüllen und/oder zu reinigen und/oder die Mahlkörper 40 auszutauschen oder diese einzufüllen. Es kann dabei zweckmäßig sein, insbesondere bei Verwendung von Tinten mit leicht flüchtigen Lösungsmitteln an dem Oberteil 1 b eine Einfüllöffnung 6 zum Nachfüllen des Tintentanks 1 vorzusehen.

**[0042]** In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung gemäß der schematischen Darstellung in Figur 2, die bis auf den Antrieb ansonsten die Merkmale der Ausführung von Figur 1 aufweist, ist es vorgesehen, die Mahlkörper 40 mittels eines in die Ansammlung der Mahlkörper 40 eintauchenden Flügelrades 3b zu bewegen, so dass sie neben irregulären Bewegungen eine Bewegung

entsprechend der durch das Flügelrad 3b vorgegebenen Drehrichtung 100 ausführen, also rotatorisch in Bewegung versetzt werden.

**[0043]** Das Flügelrad 3b ist dabei beispielsweise fest mit einer Welle 3a verbunden, welche mittels eines außerhalb des Tintentanks 1 angebrachten Antriebes 3 angetrieben wird. Hierzu weist beispielsweise das Oberteil 1 b für die Welle 3a eine Durchführung 1f auf, welche gleichzeitig mit einer Dichtung 1 g versehen sein kann, so dass auch bei einer Bewegung der Welle 3a ein Austreten von Tinte oder von Dämpfen, beispielsweise Lösungsmitteldämpfen wirkungsvoll verhindert wird.

**[0044]** In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung gemäß der schematischen Darstellung in Figur 3, die bis auf den Antrieb mit den Ausführungen der Figuren 1 und 2 übereinstimmt, ist es vorgesehen, die Mahlkörper 40 mittels frei beweglichen, in die Mahlkörper 40 eintauchenden Flügelrades 30 zu bewegen. Erfindungsgemäß weist das Flügelrad 30 hierbei magnetisierte oder magnetisierbare Bereiche oder kurzgeschlossene Leiterschleifen 30b auf, welche beispielsweise in die Flügel 30a des Flügelrades 30 eingebracht sein können.

**[0045]** Der Antrieb des Flügelrades 30 erfolgt dann beispielsweise über einen äußeren Antrieb 50, welcher beispielsweise im Bereich des Flügelrades 30 um den Tintentank 1 angeordnete ansteuerbare Elektromagnete 51 aufweist. Je nach Ansteuerung der Elektromagnete 51 und der momentanen Lage der magnetisierbaren Bereiche 30b des Flügelrades 30 wird durch die elektromagnetische Wechselwirkung eine Kraft auf das Flügelrad 30 ausgeübt, wodurch dieses in eine Drehbewegung in Richtung 100 versetzt werden kann und wodurch die Mahlkörper bewegt werden.

**[0046]** Zur besseren Stabilisierung des Flügelrades 30 im Tintentank 1 kann es dabei zweckmäßig sein, das Flügelrad 30 über ein Lager 30c auf einer Welle 72 eines Zentriereinsatzes 70 anzuhören. Der Zentriereinsatz 70 kann darüber hinaus Abstandselemente 71 aufweisen, welche den Zentriereinsatz 70 und das auf seiner Welle

72 gelagerte Flügelrad 30 im Wesentlichen in die Zylinderachse des Tintentanks 1 zentrieren.

**[0047]** In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung gemäß der schematischen Darstellung in Figur 4, die bis auf den Antrieb mit den Ausführungen der Figuren 1, 2 und 3 übereinstimmt, ist es vorgesehen, zumindest einen Teil der Mahlkugeln 40a zumindest teilweise magnetisch oder magnetisierbar auszuführen und einen anderen Teil der Mahlkugeln 40b nicht magnetisierbar auszuführen, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, die magnetisierbaren Mahlkugeln 40a mittels eines außerhalb des Tintentanks 1 angeordneten elektromagnetischen Antriebs 50, welcher beispielsweise mittels Elektromagneten 51 arbeitet, anzutreiben.

**[0048]** Je nach Polarität der mittels der Elektromagnete 51 erzeugten Magnetfelder und deren insbesondere bei Verwendung mehrerer um den Tintentank 1 angeordneter Elektromagnete 51 veränderbaren räumlichen Ausrichtung ist es so möglich, die magnetisierbaren oder magnetischen Mahlkörper 40a in regelmäßige oder unregelmäßige Bewegungen zu versetzen, welche sich aufgrund der Kollisionen der magnetisierbaren oder magnetischen Mahlkörper 40a mit den unmagnetisierbaren Mahlkörpern 40b auf diese übertragen und damit zu einer Durchmischung der Tinte und zu einem Vermahlen und Aufbrechen von Agglomeraten und Sedimentationen führt.

**[0049]** Bezuglich sämtlicher Ausführungen ist festzustellen, dass die in Verbindung mit einer Ausführung genannten technischen Merkmale nicht nur bei der spezifischen Ausführung eingesetzt werden können oder eingesetzt sind, 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. Dabei wird in der gesamten Offenbarung unter der Erwähnung, dass ein Merkmal vorgesehen sein kann oder ein Verfahrensschritt durchgeführt werden kann auch eine Ausführung der Erfindung verstanden, in der das betreffende Merkmal vorgesehen ist bzw. ein betreffender Verfahrensschritt durchgeführt wird.

## Patentansprüche

1. Tintentank (1) für einen Tintenstrahldrucker, wobei im Inneren des Tintentanks (1) ein Mahlwerk (40, 3b, 30) angeordnet ist und wobei das Mahlwerk (40, 3b, 30) frei bewegliche Mahlkörper (40) umfasst, die mittels eines Antriebes (3, 50, 60) bewegbar und/oder bewegt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest solche im Innenraum des Tintentanks (1) befindlichen Flächen, die mit Tinte in Kontakt stehen, als glatte und fließend ineinander übergehende Flächen ausgeführt sind und dass die Mahlkörper (40) zumindest teilweise zumindest einen Krümmungsradius ( $r$ ) aufweisen, welcher kleiner als ein minima-

ler Krümmungsradius (1e) der glatten, fließend ineinander übergehenden Flächen des Innenraums ist.

- 5 2. Tintentank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tintentank (1) zumindest in einem unteren, zu einem Tintenauslass (5) führenden oder diesen bildenden Bereich im Querschnitt verjüngend ausgebildet ist.
- 10 3. Tintentank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlkörper (40) mittels eines von außen auf den Tintentank (1) einwirkenden Rüttelantriebes (60) bewegbar und/oder bewegt sind.
- 15 4. Tintentank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlkörper mittels eines in die Ansammlung der Mahlkörper (40) eintauchenden Rotationselements (3b, 30), insbesondere Flügelrads (3b, 30) bewegbar und/oder bewegt sind.
- 20 5. Tintentank nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationselement (3b) über eine mechanische Welle (3a) mittels eines außerhalb der Tintentanks (1) angeordneten Antriebes (3) angetrieben ist.
- 25 6. Tintentank nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Antreiben des Rotationselements (30) das Rotationselement (30) wenigstens einen magnetischen oder magnetisierbaren oder mit Kurzschlusspulen ausgestatteten Bereich (30b) aufweist auf welchen mit wenigstens einem außerhalb des Tintentanks (1) angeordneten elektromagnetischen Antrieb (50) eine Antriebskraft ausgeübt wird.
- 30 7. Tintentank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil (40a) der Mahlkörper (40) wenigstens teilweise aus einem magnetisierbaren oder magnetischen Material besteht.
- 35 8. Tintentank nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetischen oder magnetisierbaren Mahlkörper (40a) mittels wenigstens eines außerhalb des Tintentanks (1) angeordnetem elektromagnetischen Antrieb (50) in Bewegung versetzbare und/oder versetzt sind.
- 40 9. Tintentank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** er wenigstens einen Einlass (6) und/oder einen Auslass (5) für Tinte aufweist und zumindest der Auslass (5) zum Innenraum des Tintentanks (1) mit einem Sieb und/oder Gitter (4) versehen ist.
- 45 10. Tintentank nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Größe der Öffnungen des Siebs und/oder des Gitters (4) kleiner als die

minimalen Durchmesser der Mahlkörper (40) ist.

- 11.** Tintentank nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Siebs und/oder des Gitters (4) fließende Übergänge zu den Innenflächen des Tintentanks (1) aufweist. 5

**Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.**

1. Verwendung eines Tintentanks (1) in einem Tintenstrahldrucker, wobei der Tintentank (1) ein Mahlwerk (40, 3b, 30) aufweist, das im Inneren des Tintentanks (1) angeordnet ist und wobei das Mahlwerk (40, 3b, 30) mit einem Antrieb (3, 50, 60) zusammenwirkend angeordnet ist und frei bewegliche Mahlkörper (40) umfasst, die mittels des Antriebes (3, 50, 60) bewegbar und/oder bewegt sind, wobei die Mahlkörper (40) lose im Inneren des Tintentanks angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest solche im Innenraum des Tintentanks (1) befindlichen Flächen, die mit Tinte in Kontakt stehen, als glatte und fließend ineinander übergehende Flächen ausgeführt sind und dass die Mahlkörper (40) zumindest teilweise zumindest einen Krümmungsradius ( $r$ ) aufweisen, welcher kleiner als ein minimaler Krümmungsradius (1e) der glatten, fließend ineinander übergehenden Flächen des Innenraums ist. 15

2. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tintentank (1) zumindest in einem unteren, zu einem Tintenauslass (5) führenden oder diesen bildenden Bereich im Querschnitt verjüngend ausgebildet ist. 35

3. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb als ein von außen auf den Tintentank (1) einwirkender Rüttelantrieb (60) ausgebildet ist. 40

4. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlkörper mittels eines in die Ansammlung der Mahlkörper (40) eintauchenden Rotationselementes (3b, 30), insbesondere Flügelrads (3b, 30) bewegbar und/oder bewegt sind. 45

5. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rotationselement (3b) über eine mechanische Welle (3a) mittels des Antriebes (3) angetrieben und/oder antreibbar ist und dass der Antrieb außerhalb des Tintentanks (1) angeordnet ist. 50

6. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Antreiben 55

des Rotationselements (30) das Rotationselement (30) wenigstens einen magnetischen oder magnetisierbaren oder mit Kurzschlussspulen ausgestatteten Bereich (30b) aufweist und dass auf diesen Bereich (30b) eine Antriebskraft ausgeübt wird und/oder ausübbbar ist und dass der Antrieb (50) als wenigstens ein außerhalb des Tintentanks (1) angeordneter elektromagnetischer Antrieb (50) ausgebildet ist.

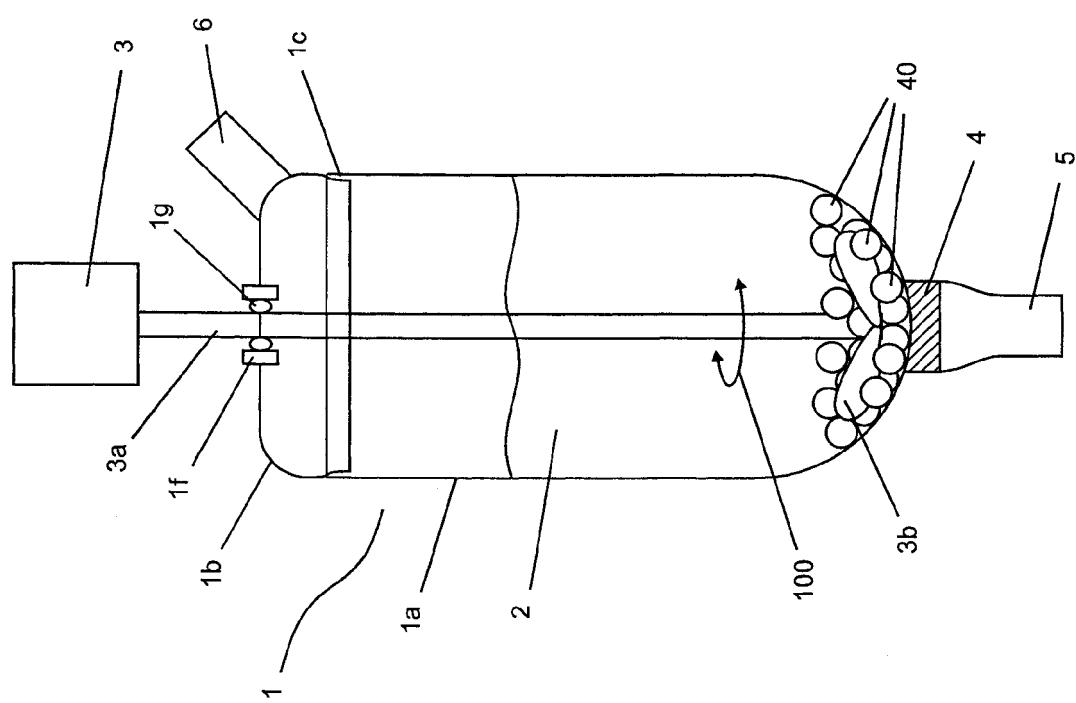
7. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil (40a) der Mahlkörper (40) wenigstens teilweise aus einem magnetisierbaren oder magnetischen Material besteht.

8. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Antrieb (50) außerhalb des Tintentanks (1) angeordnet und als elektromagnetischer Antrieb (50) ausgebildet ist und dass die magnetischen oder magnetisierbaren Mahlkörper (40a) mittels dieses wenigstens einen elektromagnetischen Antriebs (50) in Bewegung versetzbare und/oder versetzt sind. 25

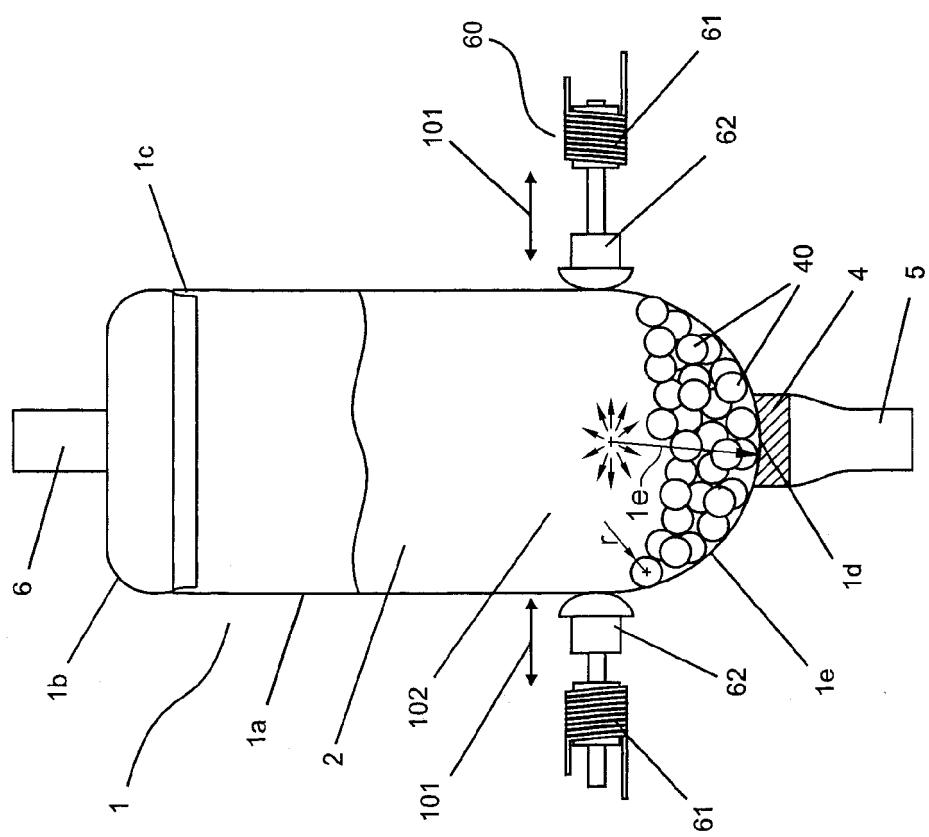
9. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tintentank (1) wenigstens einen Auslass (5) für Tinte aufweist und der zumindest eine Auslass (5) zum Innenraum des Tintentanks (1) mit einem Sieb und/oder Gitter (4) versehen ist. 30

10. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine maximale Größe von Öffnungen des Siebs und/oder des Gitters (4) kleiner als minimale Durchmesser der Mahlkörper (40) ist

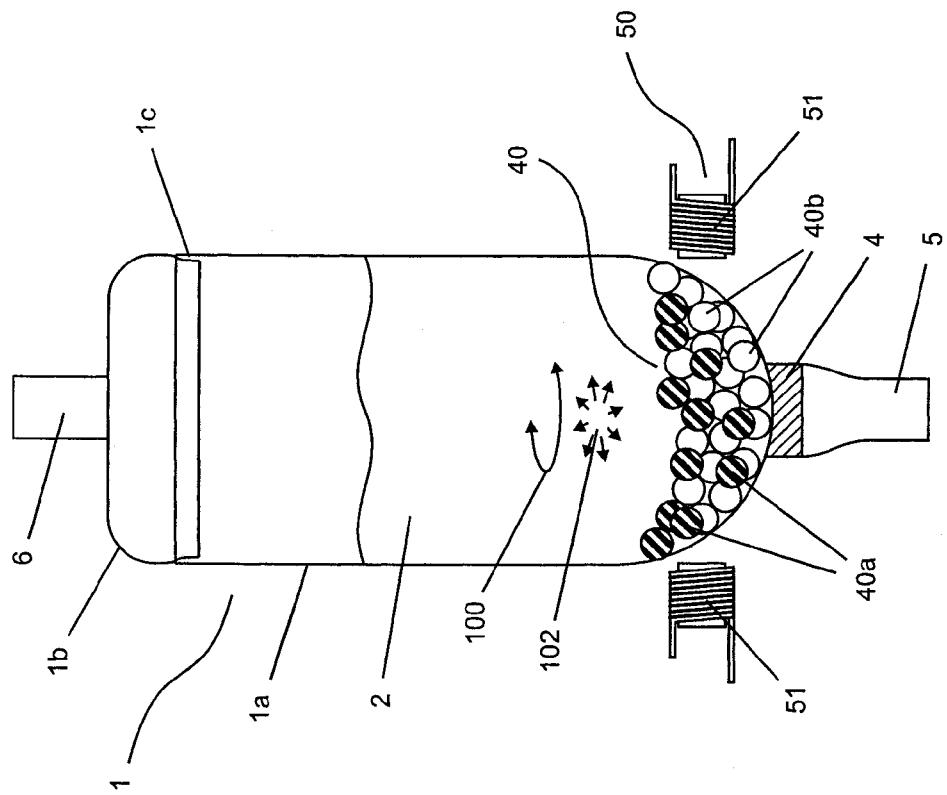
11. Verwendung eines Tintentanks nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Oberfläche des Siebs und/oder des Gitters (4) fließende Übergänge zu Innenflächen des Tintentanks (1) aufweist.



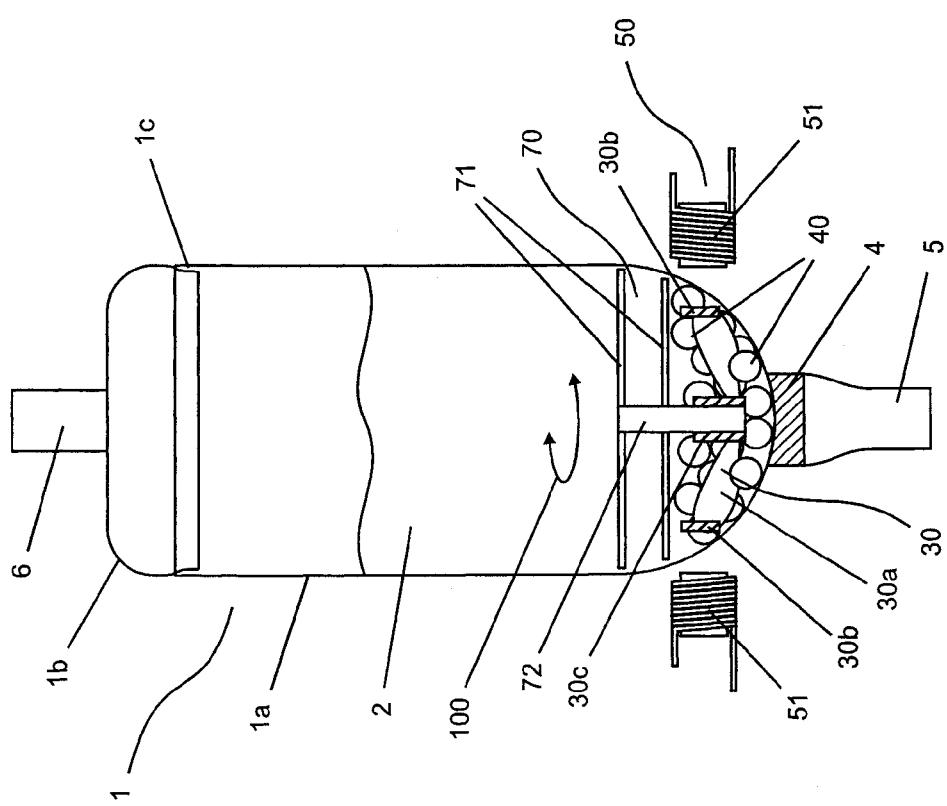
Figur 2



Figur 1



Figur 4



Figur 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 17 7595

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 799 643 A1 (GOLDSCHMIDT AG TH [DE]) 8. Oktober 1997 (1997-10-08) * Abbildungen 1,4 * * Spalte 8, Zeile 50 - Spalte 9, Zeile 9 * * Spalte 8, Zeile 31 - Zeile 40 * * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 35 * * Spalte 8, Zeile 22 - Zeile 27 * -----	1-6,9-11	INV. B41J2/175
X	JP 2003 266730 A (SEIKO EPSON CORP) 24. September 2003 (2003-09-24) * Abbildung 8 * * Absätze [0068], [0069], [0072] * * Zusammenfassung * -----	1,3,7-8	
X	CA 899 066 A (MILMASTER ONYX CORP) 2. Mai 1972 (1972-05-02) * Abbildung 1 * * Seite 5, Zeile 9 - Zeile 26 * -----	1,3-5,9	
X	US 3 601 322 A (SZEGVARI ANDREW) 24. August 1971 (1971-08-24) * Abbildungen 1,3 * * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 8 * * Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 26 * * Spalte 2, Zeile 59 - Zeile 75 * -----	1,3-5,9	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) B41J
X	JP 04 169269 A (SEIKO EPSON CORP) 17. Juni 1992 (1992-06-17) * Zusammenfassung * -----	1	
A	WO 2007/019418 A1 (SUN CHEMICAL CORP [US]; LIN HAI H [US]) 15. Februar 2007 (2007-02-15) * Seite 21; Abbildung 1 * -----	1-11	
A	US 2002/119200 A1 (HASKELL ROYAL J [US]) 29. August 2002 (2002-08-29) * Absätze [0066], [0070] * -----	1-11	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		29. März 2010	João, César
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelbedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 09 17 7595

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.

29-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0799643	A1	08-10-1997	AT DE JP JP US	211949 T 19613366 A1 3527612 B2 10028891 A 5934579 A		15-02-2002 09-10-1997 17-05-2004 03-02-1998 10-08-1999
JP 2003266730	A	24-09-2003	JP	4356281 B2		04-11-2009
CA 899066	A	02-05-1972		KEINE		
US 3601322	A	24-08-1971	CH DE GB NL	487674 A 1782066 A1 1197583 A 6810095 A		31-03-1970 03-08-1972 08-07-1970 21-01-1969
JP 4169269	A	17-06-1992	JP	3163628 B2		08-05-2001
WO 2007019418	A1	15-02-2007	EP	1913102 A1		23-04-2008
US 2002119200	A1	29-08-2002	US	2005023386 A1		03-02-2005

**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 19533369 C2 [0008]
- DE 3233926 A1 [0009]
- DE 69027200 T2 [0010]