

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

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

(21) Anmeldenummer: **11004696.8**

(22) Anmeldetag: 09.06.2011

(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

(71) Anmelder: **Franck, Jan**
95448 Bayreuth (DE)

(72) Erfinder: **Franck, Jan**
95448 Bayreuth (DE)

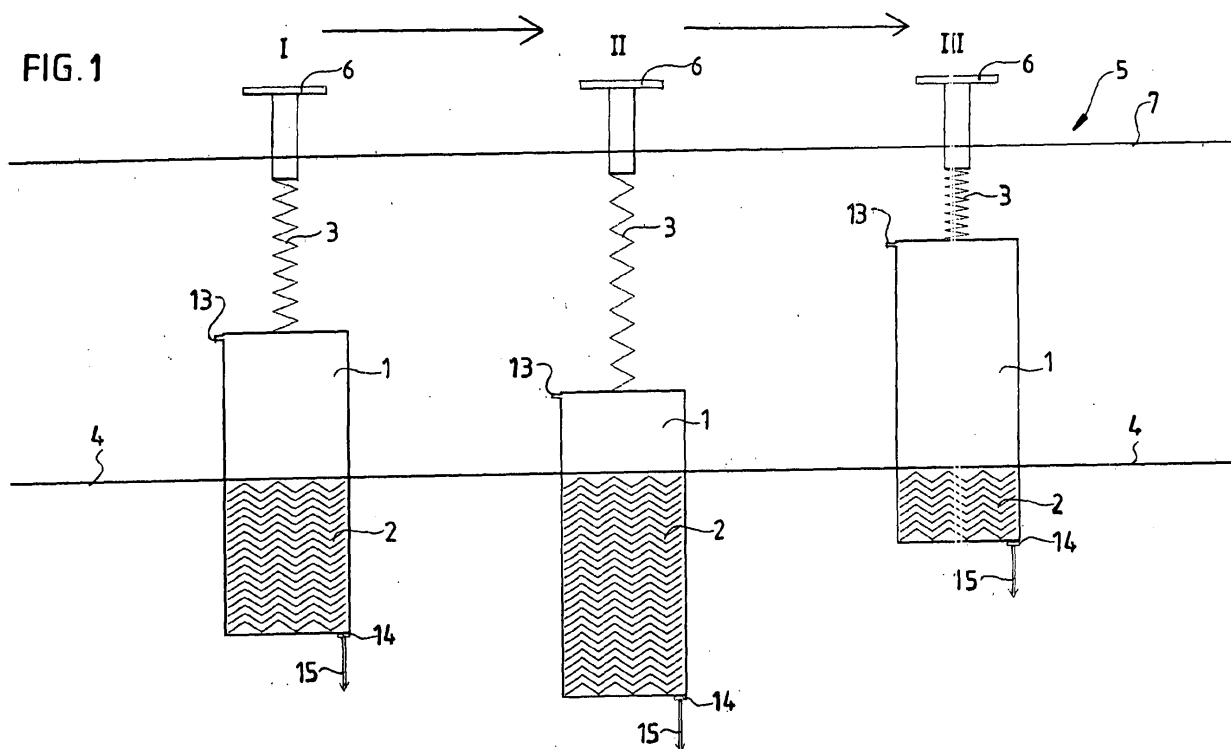
(74) Vertreter: **Küchler, Stefan**
Patentanwalt
Färberstrasse 20
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 10.12.2010 DE 102010054139

(54) **Vorrichtung zur Versorgung eines Druckers mit Tinte**

(57) Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur Versorgung eines Druckers, insbesondere eines Tintenstrahldruckers, mit Tinte der Dichte p , mit wenigstens einem geschlossenen oder verschließbaren, nachfüllbaren Tinten-Vorratsbehälter von konstantem Querschnitt mit einer Grundfläche Q aus einem formsteifen Material, sowie mit einer Vorrichtung zum Druckausgleich zwi-

schen dem Behälterinneren und seiner Umgebung, so dass der Querschnitt des Behälters unabhängig von dessen Befüllungszustand konstant ist, wobei der Tinten-Vorratsbehälter in vertikaler Richtung verstellbar ist und durch wenigstens eine etwa vertikal wirkende Feder mit der Federkonstante D gehalten wird, wobei gilt: $D = \rho \cdot Q (1 \pm \varepsilon)$, mit $0 \leq \varepsilon \leq 0,1$.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur Versorgung eines Druckers mit Tinte der Dichte ρ .

[0002] Üblicherweise wird die Versorgung eines Druckers, insbesondere für den Hausgebrauch, durch Einwegkartuschen bewerkstelligt. Diese Einwegkartuschen werden nach Entleerung entfernt und durch neue, volle Kartuschen ersetzt. Durch diese Einwegkartuschen wird eine große Menge an Abfall generiert, der meist sogar dem Sondermüll zugeführt werden muß.

[0003] Um diese Mengen an Müll zu reduzieren, gibt es auf dem Markt verschiedene Nachfüllsysteme. Derartige Nachfüllsysteme finden nicht nur bei normalen Tischdruckern Anwendung, sondern insbesondere auch bei großformatigen, industriellen Druckern oder sogar bei Druckmaschinen. Andererseits können derartige Druckwerke auch bspw. in Kopierer zum Einsatz kommen, insbesondere in großformatigen Kopierern, wo also gemäß einer (kleinen) Vorlage in großem oder vergrößertem Maßstab großflächig gedruckt wird. Allerdings ist der Hauptanwendungsfall im Bereich von großformatigen, industriellen Druckern zu sehen.

[0004] Eine Variante des Nachfüllens wird durch aufwendig elektronisch gesteuerte Systeme erreicht. Dabei wird nach Unterschreiten eines bestimmten Tintenpegels ein Ventil geöffnet, um den Tintenbehälter wieder aufzufüllen.

[0005] Beispielsweise offenbart die WO 79/00955 eine Tintenfüllstandskontrolleinrichtung, die durch die Verwendung eines Ultraschallsensors den Füllstand der Tinte kontrolliert und dann mit Hilfe einer komplexen elektronischen Ansteuerung eine Nachfüllung des Tintenspeichers bewirkt und gleichzeitig eine Überfüllung desselben bzw. ein Überlaufen verhindert.

[0006] Alle bisher bekannten Nachfüllsysteme für Drucker jeglicher Art oder gar für Druckmaschinen sind mit ähnlichen Nachteilen behaftet: Die Nachfüllung erfolgt nur durch komplexe Steuer- und Regelsysteme und ist somit infolge der elektronischen Steuerung und der Verwendung von Sensoren, Schwimmern, Ventilen od. dgl. sehr kostenaufwendig. Zusätzlich verbrauchen die Steuer- und Regelsysteme im Betrieb Energie, meist in Form von Strom, was weitere Kosten generiert. Erschwerend kommt hinzu, dass derart geartete Systeme störanfällig und somit wartungs- und kostenaufwendig sind.

[0007] Aus dem oben beschriebenen Stand der Technik resultiert das die Erfindung initiiierende Problem, eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Versorgung eines Druckers oder einer Druckmaschine mit Tinte der Dichte ρ derart weiterzubilden, dass diese möglichst einfach und wartungsarm und dennoch zuverlässig ist und ohne Hilfsenergie auskommt.

[0008] Die Lösung dieses Problems gelingt bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung durch wenigstens einen geschlossenen oder verschließbaren, nachfüllbaren Tinten-Vorratsbehälter aus einem vorzugsweise formsteifen Material mit einem Füllvolumen V_0 , einer Höhe h_0 und einem Querschnitt $Q(h)$ des inneren Hohlraums, sowie mit einer Vorrichtung zum Druckausgleich zwischen dem Behälterinneren und seiner Umgebung, wobei der Tinten-Vorratsbehälter in vertikaler Richtung verstellbar ist und durch wenigstens eine etwa vertikal wirkende Feder mit einer von der Auslenkung $\Delta L = L - L_0$ gegenüber ihrer Länge L_0 bei vollständig leerem Tinten-Vorratsbehälter abhängigen Federkraft

$$F = F(\Delta L) = - \int_0^{\Delta L} D'(l) \, dl$$

gehalten wird, wobei für die Federcharakteristik $D'(L)$ gilt:

$$D'(L) = \rho * Q(h=\Delta L) * (1 \pm \epsilon),$$

mit $0 \leq \epsilon \leq 0,2$, vorzugsweise $0 \leq \epsilon \leq 0,1$, insbesondere $0 \leq \epsilon \leq 0,05$, beispielsweise $0 \leq \epsilon \leq 0,02$.

[0009] Durch eine derartige Beziehung zwischen der Querschnittsform des verwendeten Tintenvorratsbehälters und der zu dessen variabler Abstützung/Aufhängung eingesetzten Feder wird erreicht, dass das Tintenniveau in dem Tintenvorratsbehälter stets auf einer konstanten Höhe bleibt, unabhängig von der Tintenmenge in dem Behälter. Im Allgemeinen ist hierfür wenigstens ein Federelement mit einer nichtlinearen Kennlinie erforderlich.

[0010] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich aus durch wenigstens einen geschlossenen oder verschließbaren, nachfüllbaren Tinten-Vorratsbehälter von konstantem Querschnitt mit einer Grundfläche Q aus einem

formsteifen Material, sowie mit einer Vorrichtung zum Druckausgleich zwischen dem Behälterinneren und seiner Umgebung, so dass der Querschnitt des Behälters unabhängig von dessen Befüllungszustand konstant ist, wobei der Tinten-Vorratsbehälter in vertikaler Richtung verstellbar ist und durch wenigstens eine etwa vertikal wirkende Feder mit der Federkonstante D gehalten wird, wobei gilt:

$$D = \rho * Q (1 \pm \varepsilon),$$

mit $0 \leq \varepsilon \leq 0,2$, vorzugsweise $0 \leq \varepsilon \leq 0,1$, insbesondere $0 \leq \varepsilon \leq 0,05$, beispielsweise $0 \leq \varepsilon \leq 0,02$.

[0011] Hierbei handelt es sich sozusagen um einen speziellen Fall der vorangehend beschriebenen allgemeinen Anordnung. Bei dem speziellen Fall eines konstanten Behälterquerschnitts vereinfacht sich die Relation zwischen Federcharakteristik und Behälterquerschnitt, und es kann eine "normale" Feder mit linearer Federcharakteristik bzw. mit einer Federkonstante eingesetzt werden.

[0012] Die Federkonstante oder Federrate, auch Federhärte, Federsteifigkeit oder Richtgröße (Direktionskonstante) genannt, verbindet die Auslenkung einer Feder mit der daraus resultierenden Kraft. Nur bei einer linearen Feder ist dieser Anstieg der Kraft eine Konstante. Für eine Feder gilt dies nur bis zur Elastizitätsgrenze.

[0013] Nach dem Hookschen Gesetz ist die rücktreibende Kraft einer Feder, genannt Federkraft, proportional zur Verschiebung ΔL des Kraftangriffspunktes entgegen der Krafttrichtung, sofern durch die Kraftwirkung die Feder nicht dauerhaft plastisch verformt und damit zerstört wird ($D = \text{const.}$). Es gilt also die Beziehung

$$F = - D * \Delta L,$$

mit D: Federkonstante.

[0014] Die (der Federkraft entgegengesetzte) Kraft, die eine Längung der Feder bewirkt, ist gleich dem Produkt aus Federkonstante D und dem Weg ΔL , um den sich der Kraftangriffspunkt der Feder verschiebt. Bei einer Zug- oder Druckfeder ist dies die Längenänderung der Feder.

[0015] Die Bestimmung einer Federkonstante erfolgt mittels eines Zugversuchs, bei dem man eine Kraft F anlegt und die Auslenkung bzw. Längenänderung $\Delta L = L - L_0$ in Richtung der angelegten Kraft misst. Daraus ergibt sich die Federkonstante zu

$$D = F / \Delta L$$

[0016] Die Federkonstante D wird üblicherweise in der Einheit Newton/Meter oder (seltener) in Kilogramm/Sekunde² angegeben:

$$[D] = N / m = kg / s^2.$$

[0017] Die Beschreibung einer Feder durch ihre Federkonstante ist eine in der Praxis ausreichend genaue Näherung für das federnde Verhalten von linearen Federn.

[0018] Die Federsteifigkeit oder Federkonstante D einer Schraubenfeder berechnet sich bspw. zu

$$D = G * d_D^4 / (8 * d_F^3 * n)$$

mit

d_D = Drahtdurchmesser [mm]

d_F = mittlerer Federdurchmesser [mm]

n = federnde Windungen

G = Schubmodul [N/mm²] (für Federstahldraht i. d. R. 81500 N/mm², laut DIN EN 13906-1 (2002))

[0019] Durch besondere Gestaltung (veränderlicher Windungsdurchmesser, Gummiformkörper, Luftfedern) lassen sich jedoch Federn herstellen, deren Kraft/Weg-Zusammenhang nicht linear ist. In diesem Fall soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung das Kraft/Weg-Diagramm durch seine lokale Steigung

$$D'(L) = d F / d L$$

als von der Auslenkung $L = L_0 + \Delta L$ abhängige Federcharakteristik $D'(L)$ beschrieben werden.

[0020] Der Tinten-Vorratsbehälter sollte im wesentlichen geschlossen sein, insbesondere auch an seiner Oberseite, damit die enthaltene Tinte nicht verdunstet bzw. eintrocknet.

[0021] Es hat sich als günstig erwiesen, dass der Tinten-Vorratsbehälter aus einem zumindest teilweise (entlang der Behälterbahn) transparenten oder opaken Material besteht, bspw. aus Kunststoff oder Glas. Auch die Verwendung einer (zusätzlichen) Skala entlang der Behälterbahn ist sinnvoll.

[0022] Somit kann der Betreiber erkennen, welchen aktuellen Füllstand der Vorratsbehälter aufweist, und kann diesen vor der Entleerung rechtzeitig durch eine Nachfüllöffnung erneut befüllen. Die Nachfüllöffnung befindet sich vorzugsweise an der Oberseite oder seitlich im oberen Bereich des Vorratsbehälters und sollte mit einem (Schraub-) Deckel wieder verschließbar sein, damit es nicht zum Austrocknen der Tinte im Betrieb kommt, welche deren Eigenschaften beeinträchtigen könnte und insbesondere auch die erfindungsgemäße Niveau-Regulierung negativ beeinflussen könnte.

[0023] Die Nachfüllung des/der Vorratsbehälter kann manuell erfolgen oder auch mit Hilfe eines Schlauches oder Rohrs an einen weiteren Tank, insbesondere Kanister, angeschlossen sein, aus dem die jeweilige Tinte nachgepumpt werden kann. Eine besonders einfache, wartungsarme Variante dieser Nachfüllung, die beispielsweise ohne Verwendung von zusätzlichen Sensoren auskommt, kann dadurch geschehen, dass eine Pumpe, die mit einer Zeitschaltuhr ausgestattet ist, regelmäßig in einem vorgegebenen Zeitintervall Tinte in das Vorrats-Tingefäß nachpumpt, ungeachtet des jeweiligen Füllstandes. Ein Überfüllen desselbigen bzw. Überlaufen kann durch die Anbringung eines Überlaufes verhindert werden, welcher derart ausgeführt ist, dass die überschüssige Tinte vom Tinten-Vorratsgefäß wieder zurück in den (großvolumigen) Nachfülltank bzw. Kanister gelangt. Diese Variante der Nachfüllung ist sogar bei laufender Maschine bzw. laufendem Drucker problemlos möglich.

[0024] Im Gegensatz zu Einweg-Behältern verfügt ein erfindungsgemäßer Tintenbehälter in seinem oberen Bereich über eine Nachfüllöffnung. Eine solche Öffnung könnte beispielsweise einen Querschnitt in der Größenordnung von 50 bis 200 mm² aufweisen, oder noch größer. Diese Öffnung ist dann im Normalbetrieb mit einem Deckel verschlossen. Es kann sich hierbei z.B. um einen Schraubdeckel handeln, wie er auch bei älteren Autobatterien zu finden ist.

[0025] Für eine ordnungsgemäße Speisung aus dem Vorratsbehälter an den Verbraucher - wofür die erfindungsgemäße Niveau-Regulierung wichtig ist - sollte der Tinten-Vorratsbehälter im Bereich seiner Oberseite eine Öffnung zum Druckausgleich aufweisen, bspw. eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von weniger als 20 mm², vorzugsweise eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von 10 mm² oder weniger, insbesondere eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von 5 mm² oder weniger, oder gar eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von 2 mm² oder weniger, wenn nicht sogar eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von 1 mm² oder weniger. Die Öffnung sollte möglichst klein sein, damit es nicht zum Verdunsten des Lösemittels kommt, und somit die Eigenschaften der Tinte beeinträchtigt werden oder die Tinte sogar ganz eintrocknet. Gleichzeitig muß die Öffnung noch groß genug sein, um einen stetigen Druckausgleich zu ermöglichen. Diese Öffnung kann sich einerseits in dem Gehäuse des Tintenbehälters selbst befinden, andererseits auch an bzw. in einem (Schraub-) Deckel zum Verschuß einer Nachfüllöffnung.

[0026] Der/die Tinten-Vorratsbehälter sollte(n) unabhängig von ihrer Grundgestalt formstabil ausgeführt sein, also

beispielsweise aus teilweise opakem oder transparentem Kunststoff oder aus Glas. Sollte der Tinten-Vorratsbehälter selbst nicht formstabil ausgeführt werden können, so sollte er zumindest in einer geeigneten formstabilen Manschette oder Hülse eingeführt sein, um seine Funktionsweise zu garantieren. Diese Hülse bzw. Manschette sollte vorzugsweise zumindest teilweise in horizontaler Richtung lichtdurchlässig sein, damit man den Füllstand ablesen kann. Hierzu kann

nötigenfalls auch ein Fenster in einer solchen Manschette und/oder in dem Vorratsbehälter selbst vorgesehen sein.
[0027] Es hat sich konstruktionstechnisch als besonders günstig erwiesen, wenn der Tinten-Vorratsbehälter eine zylindrische oder prismatische Grundgestalt aufweist mit einer vertikalen Längsachse. Bei Verwendung einer zylindrischen oder prismatischen Grundgestalt müssen an die Art der verwendeten Druck- oder Zugfeder keine besonderen Anforderungen gestellt werden, sondern es kann vielmehr eine Feder mit linearer Federcharakteristik verwendet werden, wie sie handelsüblich leicht zu beschaffen ist. Desweiteren ist bei einer linearen Feder keine unerwünschte Verstellung zu befürchten. Selbst wenn dem jedoch so sein sollte, kann eine Verstellung leicht durch Verwendung einer Stellschraube reguliert bzw. korrigiert werden, also mit geringstem Aufwand.

[0028] Der Tinten-Vorratsbehälter sollte an oder im Bereich seiner Oberseite eine Öse od. dgl. zum Befestigen einer Aufhängevorrichtung bzw. zum Einhängen einer Feder od. dgl. aufweisen, vorzugsweise etwa vertikal oberhalb des Schwerpunktes des gerade hängenden, halb befüllten Tinten-Vorratsbehälters. Eine solche Öse od. dgl. erlaubt das freie Aufhängen des Tinten-Vorratsbehälters an einem Gestell oder Gestänge, an welchem ein oder mehrere, verschiedene Vorratsbehälter gleichzeitig aufgehängt werden können, welche das gleichzeitige Speisen verschiedener Verbraucher bzw. Drucker erlauben oder das Speisen eines Druckers mit unterschiedlichen Druck-Farben bzw. Farbtinten. Die Tinten-Vorratsbehälter werden an dem Gestell so angebracht, dass sie sich alle im Lot befinden und der Füllstand der Tinte(n) ein gleich hohes Flüssigkeitsniveau einnimmt.

[0029] Im Druckbereich, sowohl für Tisch- aber auch für Großanwendungen wird häufig das CMY-System zur subtraktiven Farbmischung herangezogen, so dass es häufig gewünscht ist, beispielsweise drei Grundfarben (cyan, magenta, gelb) gleichzeitig im Betrieb zu haben. Die Aufhängung erlaubt allerdings genauso die Verwendung von nur einem oder anderen Vorratsbehältern als für die Grundfarben cyan, magenta, gelb.

[0030] Vielmehr sind die Tinten-Vorratsbehälter für jegliche Arten von Tintenformulierungen verwendbar. Somit können beliebige Farben und Formulierungen auch für unterschiedliche Drucker (-Systeme) oder für unterschiedliche zu bedruckende Materialien in den/die Tinten-Vorratsbehälter eingefüllt werden, selbst wenn diese an einem gemeinsamen Gestell oder Gestänge aufgehängt sind.

[0031] Ein typischer austauschbarer Tinten-Vorratsbehälter könnte beispielsweise eine etwa quaderförmige Grundgestalt mit den Abmessungen (h x b x t) von 20 cm x 10 cm x 10 cm haben und mit einer Tinte der Dichte 1g/cm³ befüllt sein. Bei 300 ml Füllung wäre die Füllhöhe somit 3 cm. Eine Feder mit einer Federeigenschaft von 1cm/100g würde sich um 3 cm dehnen, um die Füllhöhe konstant zu halten.

[0032] Der Tinten-Vorratsbehälter kann natürlich auch andere Ausmaße einnehmen oder mit nicht nur wasserbasierenden Tinten gefüllt sein. Somit kann die Dichte der verwendeten Tinte kleiner oder größer ca. 1 g/cm³ sein, je nachdem, welches Lösemittel oder welche Lösemittelmischung oder gar welche Öle Verwendung findet (-en). Die Beschaffenheit der Tinte und die Größe des/der Tinten-Vorratsbehälter richtet sich nach dem gewünschten Anwendungsbereich (Klein- oder Großformatdrucker, Zeitungsdruck, Bedruckung unterschiedlicher Materialien, bspw. (Zeitungs-) Papier, Karton, Folie, usw.).

[0033] Die in dem/den Tinten-Vorratsbehälter(n) verwendete Tinte sollte möglichst entgast vorliegen, damit ein fehlerloser Betrieb ohne Entstehung von Gasblasen möglich ist, und somit die Füllstandsmessung exakt bleibt, aber auch keine Gasblasen in den Verbraucher gelangen und somit das Druckergebnis verschlechtern. Zum Entgasen kann eine semipermeable Membran Verwendung finden, an deren Außenseite ein Vakuum oder Unterdruck angelegt, während die Tinte an ihrer Innenseite entlang strömt. Der Tinten-Vorratsbehälter sollte desweiteren an oder im Bereich seiner Unterseite einen Anschluß für eine Tintenleitung aufweisen, vorzugsweise für den Anschluß eines Tintenschlauchs, insbesondere für einen (flexiblen) Tintenschlauch eines druckerinternen Tintensystems. Dabei ist es besonders von Vorteil, wenn die Anschlußöffnung für den Tintenschlauch sich mittig an der Unterseite des Tinten-Vorratsgefäßes befindet. Diese mittige Anordnung bringt den Vorteil mit sich, dass der am Gestell befestigte Tinten-Vorratsbehälter nicht leicht aus dem Lot gebracht werden kann und somit die verwendete Feder in vorgesehener Weise den Füllstand fehlerarm nachkorrigiert. Um ein gerades Hängen des Tintenvorratsbehälters sicherzustellen, könnte der Tintenschlauch ggf. auch durch eine ringförmige Öse vertikal unterhalb des Vorratsbehälters geführt sein.

[0034] Um in einfacher Weise den Federkraftspeicher zur Füllstandskontrolle auszunutzen, ist es von Vorteil, wenn wenigstens eine Feder als Zugfeder vorzugsweise in Form einer Spiralfeder ausgebildet ist. Genauso ist auch die Verwendung anderer geeigneter Kraftspeicher denkbar, wie beispielsweise die Verwendung eines Gummibandes als Kraftspeicher oder ähnlicher elastischer Elemente. Somit ergibt sich ein einfaches System, welches wartungsarm ist und keine Hilfsenergie benötigt.

[0035] Dabei sollte wenigstens einer der verwendeten Kraftspeicher (Feder, Gummiband od. dgl.) austauschbar sein, insbesondere lösbar eingehängt sein. Durch die lösbare Einhängung kann der Tinten-Vorratsbehälter je nach Bedarf auf einfache Art und Weise ausgetauscht werden. Diese Austauschbarkeit ist sinnvoll, wenn zum Beispiel unterschied-

liche Tintenmedien mit verschiedenen-Dichten ρ verwendet werden sollen, da in diesem Fall Federn mit unterschiedlichen Federkonstanten D notwendig sind.

[0036] Das obere Ende der Feder sollte an einer oben bereits erwähnten Stütz- oder Aufhängevorrichtung befestigt oder befestigbar sein, so dass der/die Tinten-Vorratsbehälter in vertikaler Richtung frei beweglich aufgehängt werden können. Durch die Benutzung von an den jeweiligen Behälter angepassten Federn können die jeweiligen Füllstandshöhen stets gleich gehalten werden.

[0037] Die Befestigung an der Stütz- oder Aufhängevorrichtung sollte nach zweckmäßiger Ausgestaltung über eine Höhenverstelleinrichtung erfolgen, insbesondere über eine Feinhöhenverstelleinrichtung. Diese Feinhöhenverstellung erlaubt es, die jeweilige Feder so zu justieren, dass der/die Tintenvorratsbehälter die gleichen Füllstandshöhen aufweisen.

[0038] Die Stütz- oder Aufhängevorrichtung sollte die Gestalt eines Galgens oder einer Brücke aufweisen und vorzugsweise exakt horizontal (beispielsweise mit Hilfe einer Wasserwaage, die auch in das Gestell integriert sein kann), ausgerichtet sein.

[0039] Dabei ist es von Vorteil, wenn die Stütz- oder Aufhängevorrichtung höhenverstellbar ist, um so leicht anpassbar zu sein, beispielsweise auf unterschiedlich große bzw. lange Tinten-Vorratsbehälter.

[0040] Schließlich entspricht es der Lehre der Erfindung, dass die Stütz- oder Aufhängevorrichtung mit einem Drucker integriert ist. Die Ankopplung des/der Tinten-Vorratsbehälter gelingt beispielsweise an einen internen Schlauch des Druckertintensystems oder dergleichen.

[0041] Weitere Merkmale, Einzelheiten, Vorteile und Wirkungen auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem höhenverstellbaren Tintenbehälter in drei verschiedenen Füllzuständen; sowie

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit drei höhenverstellbaren Tintenbehältern in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung.

[0042] In Fig. 1 ist ein Tinten-Vorratsbehälter 1 schematisch dargestellt, der mit einer Tintenflüssigkeit 2 gefüllt ist. Der Tinten-Vorratsbehälter 1 ist in verschiedenen Füllzuständen dargestellt: Im Zustand I ist der Tintenvorratsbehälter 1 bereits zur Hälfte entleert und soll nun neu befüllt werden; dies ist im Zustand II geschehen - der Tintenvorratsbehälter 1 ist nahezu voll; in der Folgezeit wird er nun zum Speisen eines Verbrauchers verwendet - Zustand III zeigt schließlich den tief entleerten Tintenvorratsbehälter 1.

[0043] Die schematische Darstellung verdeutlicht, dass der Tintenvorratsbehälter 1 an einer Zugfeder 3 hängt; deren Federkonstante D ist derart ausgewählt, dass das Flüssigkeitsniveau 4 der Tinte 2 unabhängig von dem Füllungszustand voll (Zustand II), halb (Zustand I) oder leer (Zustand III) stets konstant gehalten wird. Dies wird durch eine jeweils unterschiedliche Auslenkung der Zugfeder 3 bewirkt.

[0044] Wesentlich dabei ist, dass die Summe aus der Länge $L = L_0 + \Delta L$ der Feder 3, der Höhe h_0 des Tinten-Vorratsbehälters 1, abzüglich dem Füllstand h der Tinte 2 in dem Tinten-Vorratsbehälter 1 stets konstant ist:

$$L_0 + \Delta L + h_0 - h = \text{const.},$$

wobei L_0 die Federlänge bei vollständig entleertem Behälter, jedoch ggf. angeschlossenem Tintenschlauch, ist.

[0045] Der Tinten-Vorratsbehälter 1 ist dabei mittels seiner Zugfeder 3 an einem Gestell 5 aufgehängt, das exakt waagrecht ausgerichtet ist.

[0046] Im vollständig entleerten Zustand soll gelten:

$$\Delta L = h = 0,$$

also:

$$L_0 + h_0 = \text{Niveau 4} - \text{Niveau 7},$$

wobei das Niveau 7 etwa der oberen Einhängeöse der Feder 3 entspricht.

[0047] Als Randbedingung muß gelten:

$$\text{Niveau 4} = \text{Niveau}_{\text{Druckkopf}}$$

[0048] Falls diese Gleichung nicht erfüllt sein sollte, muß die Feder 3 justiert werden. Hierzu ist diese bspw. mit einer Stellschraube 6 verbunden, die in einem Innengewinde an dem Gestell 5 schraubverstellbar ist und dadurch eine Fein-

[0049] Wie in Fig. 2 dargestellt, kann das Gestell 5 in Form einer Brücke konstruiert sein, oder auch in Form eines Galgens. Dabei ist das Gestell 5 selbst vorzugsweise noch höhenverstellbar, um die Einhängung unterschiedlicher Formate von Tinten-Vorratsbehältern 1 zu erlauben.

[0050] Dazu umfaßt das Gestell 5 bspw. eine waagerechte Stange 16, die beispielsweise mit einer integrierten Wasserwaage versehen sein kann, und dazu eine (Galgen) oder zwei (Brücke) lotrechte Säule(n) 8, welche die Stange 16 an einem oder beiden Enden stützt (-en). Die Stange 16 kann mit der/den Säule(n) 8 verschweißt oder verschraubt sein oder auch nur in dafür vorgesehenen Nuten eingehängt sein.

[0051] Die Säule(n) 8 ist/sind vorzugsweise höhenverstellbar ausgeführt, indem sie bspw. teleskopisch ausziehbar gestaltet sind, insbesondere mit zwei oder mehreren, ineinander verschiebbaren Rohren 11 oder Stangen, von denen eine wenigstens eine Bohrung 12 und eine zweite mehrere Bohrungen 9 in vertikalen, vorzugsweise äquidistanten Abstand aufweist. Je nach Ausrichtung der Teleskoprohre 8, 11 fluchten unterschiedliche Bohrungen 9, 12 miteinander, durch welche sodann zur Fixierung der eingestellten Gestellhöhe ein Bolzen oder Stift 10 durch eine äußeres Säulenrohr 11 und die darin aufgenommene, eigentlich tragende Säule 8 hindurch gesteckt werden kann.

[0052] Im oberen Bereich des Tinten-Vorratsbehälters 1 befindet sich eine Nachfüllöffnung 13, in die z. B. manuell Tinte nachgefüllt werden kann. Diese Nachfüllöffnung 13 kann sich direkt in der Oberseite des Tinten-Vorratsbehälters 1 befinden oder knapp darunter. Hierzu sollte diese Öffnung einen ausreichenden Querschnitt aufweisen, bspw. 50 mm² bis 200 mm². Vorzugsweise ist diese Nachfüllöffnung 13 mit einem Deckel, insbesondere mit einem Schraubdeckel, verschließbar, damit die eingefüllte Tinte 2 nicht verdunstet oder austrocknet.

[0053] Eine weitere Variante wäre es, aus einem größeren Tank oder Kanister Tinte mittels einer Pumpe nachzufüllen. Eine solche Pumpe könnte mit einer Zeitschaltuhr ausgestattet sein, um somit in vorgegebenen Zeitintervallen regelmäßig eine (festgelegte) Menge an Tinte nachzufüllen. In diesem Fall könnte an der Mantelfläche des Tintenvorratsbehälters 1 ein Überlauf vorgesehen sein, von wo überschüssige Tinte 2 wieder in den größeren Tank oder Kanister zurückfließt.

[0054] Ferner sollte im oberen Bereich des Tinten-Vorratsbehälters 1 noch eine (kleine) Druckausgleichsöffnung angebracht sein, die ständig offen ist und die Entstehung eines Unterdrucks oberhalb der Tinte 2 vermeidet. Diese Druckausgleichsöffnung kann relativ klein sein.

[0055] Am Boden des Tinten-Vorratsbehälters 1 ist eine Auslassöffnung 14 angeordnet, woran beispielsweise ein Schlauch 15 angeschlossen sein kann, der zum Verbraucher führt. Die Auslassöffnung 14 ist bevorzugt mittig am Boden des Tinten-Vorratsbehälters 1 angeordnet, damit dieser stets gerade hängt; in besonderen Fällen könnte sie aber auch - wie in der Zeichnung dargestellt - seitlich am Rand des Bodens installiert sein.

[0056] In der Fig. 2 ist ein Tinten-Nachfüllsystem mit mehreren Tintenbehältern 1 dargestellt, die an einem horizontalen Träger 16 eines brückenförmigen Gestells 5 nebeneinander aufgehängt sind. Jeder Tintenbehälter 1 verfügt dabei über eine eigene Feder 3 und Stellschraube 6 zur individuellen Niveauregulierung und -einstellung. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere für Farbdrucker und -druckwerke. Dabei können bspw. in je einem Tintenbehälter 1 Tinten mit den Farben Magenta, Cyan und Gelb vorgehalten werden.

Bezugszeichenliste

[0057]

1 Tinten-Vorratsbehälter

2 Tintenflüssigkeit

- 3 Zugfeder
- 4 Flüssigkeitsniveau
- 5 5 Gestell
- 6 Stellschraube
- 7 Flüssigkeitsniveau
- 10 8 Säulenelement
- 9 Bohrung
- 15 10 Bolzen
- 11 Säulenelement
- 12 Bohrung
- 20 13 Nachfüllöffnung
- 14 Auslassöffnung
- 25 15 Schlauch
- 16 Stange

30 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Versorgung eines Druckers, insbesondere eines Tintenstrahldruckers, mit Tinte der Dichte ρ , **gekennzeichnet durch** wenigstens einen geschlossenen oder verschließbaren, nachfüllbaren Tinten-Vorratsbehälter (1), vorzugsweise aus einem formsteifen Material, mit einem Füllvolumen V_0 , einer Höhe h_0 und einem Querschnitt $Q(h)$ des inneren Hohlraums, sowie mit einer Vorrichtung zum Druckausgleich zwischen dem Behälterinneren und seiner Umgebung, so dass der Druck in dem Behälter (1) unabhängig von dessen Befüllungszustand konstant ist, wobei der Tinten-Vorratsbehälter (1) in vertikaler Richtung verstellbar ist und **durch** wenigstens ein etwa vertikal wirkendes Federelement (3) mit einer von der Auslenkung $\Delta L = L - L_0$ gegenüber seiner Länge L_0 bei vollständig leerem Tinten-Vorratsbehälter (1) abhängigen Federkraft

$$F = F(\Delta L) = - \int_0^{\Delta L} D'(l) dl$$

gehalten wird, wobei für die Federcharakteristik $D'(L)$ gilt:

$$D'(L) = \rho * Q(h=\Delta L) * (1 \pm \varepsilon),$$

mit $0 \leq \varepsilon \leq 0,2$, vorzugsweise $0 \leq \varepsilon \leq 0,1$, insbesondere $0 \leq \varepsilon \leq 0,05$, beispielsweise $0 \leq \varepsilon \leq 0,02$.

2. Vorrichtung zur Versorgung eines Druckers, insbesondere eines Tintenstrahldruckers, mit Tinte der Dichte ρ , **gekennzeichnet durch** wenigstens einen geschlossenen oder verschließbaren, nachfüllbaren Tinten-Vorratsbehälter (1), vorzugsweise aus einem formsteifen Material, mit einer Höhe h und einem konstanten Querschnitt mit der Grundfläche Q des inneren Hohlraums, sowie mit einer Vorrichtung zum Druckausgleich zwischen dem Behälterinneren und seiner Umgebung, so dass der Druck in dem Behälter (1) unabhängig von dessen Befüllungszustand konstant ist, wobei der Tinten-Vorratsbehälter in vertikaler Richtung verstellbar ist und **durch** wenigstens ein etwa vertikal wirkendes Federelement (3) mit einer von der Auslenkung $\Delta L = L - L_0$ gegenüber seiner Länge L_0 bei vollständig leerem Tinten-Vorratsbehälter (1) abhängigen Federkraft

$$F = - D \cdot \Delta L$$

gehalten wird, wobei für die Federkonstante D gilt:

$$D = \rho \cdot Q (1 \pm \varepsilon),$$

mit $0 \leq \varepsilon \leq 0,2$, vorzugsweise $0 \leq \varepsilon \leq 0,1$, insbesondere $0 \leq \varepsilon \leq 0,05$, beispielsweise $0 \leq \varepsilon \leq 0,02$.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tinten-Vorratsbehälter (1) zumindest bereichsweise aus einem transparenten oder opaken Material besteht, bspw. aus Kunststoff.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tinten-Vorratsbehälter (1) eine zylindrische oder prismatische Grundgestalt aufweist mit einer vertikalen Längsachse.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tinten-Vorratsbehälter (1) im Bereich seiner Oberseite eine Öffnung zum Druckausgleich aufweist, bspw. eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von weniger als 20 mm^2 , vorzugsweise eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von weniger als 10 mm^2 , insbesondere eine kleine Öffnung mit einem Querschnitt von weniger als 5 mm^2 .
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tinten-Vorratsbehälter (1) im Bereich seiner Oberseite wenigstens eine Öffnung (13) zum Nachfüllen aufweist, vorzugsweise eine verschließbare Öffnung (13), insbesondere mit einem Schraubverschluß.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tinten-Vorratsbehälter (1) an oder im Bereich seiner Oberseite eine Öse od. dgl. zum Befestigen einer Aufhängevorrichtung aufweist, vorzugsweise etwa vertikal oberhalb des Schwerpunktes des gerade hängenden, halb befüllten Tinten-Vorratsbehälters (1).
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tinten-Vorratsbehälter (1) an oder im Bereich seiner Unterseite einen Anschluß (14) für eine Tintenleitung aufweist, vorzugsweise für den Anschluß eines Tintenschlauchs (15), insbesondere für einen Tintenschlauch eines druckerinternen Tintensystems.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Federelement (3) als Zugfeder ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Federelement (3) als Spiralfeder ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Federelement (3) austauschbar ist, insbesondere lösbar eingehängt.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Ende des

Federelements (3) an einer Stütz- oder Aufhängevorrichtung (5) befestigt oder befestigbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütz- oder Aufhängevorrichtung (5) die Gestalt eines Galgens oder einer Brücke aufweist.

5 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütz- oder Aufhängevorrichtung (5) höhenverstellbar ist und/oder die Befestigung an der Stütz- oder Aufhängevorrichtung (5) über eine Höhenverstell-
einrichtung erfolgt, insbesondere über eine Feinhöhenverstelleinrichtung (6).

10 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütz- oder Aufhängevor-
richtung mit einem Drucker integriert ist.

15

20

25

30

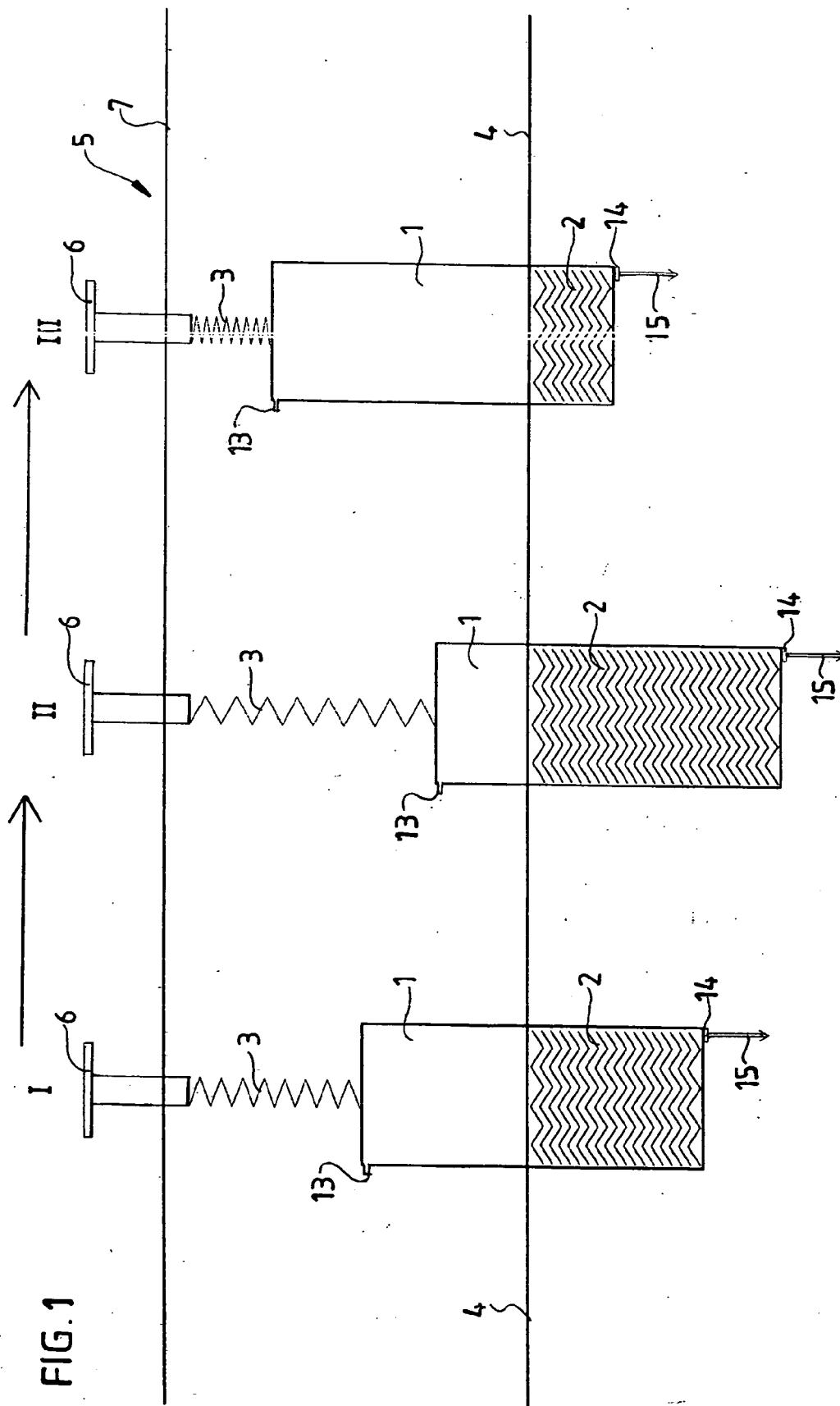
35

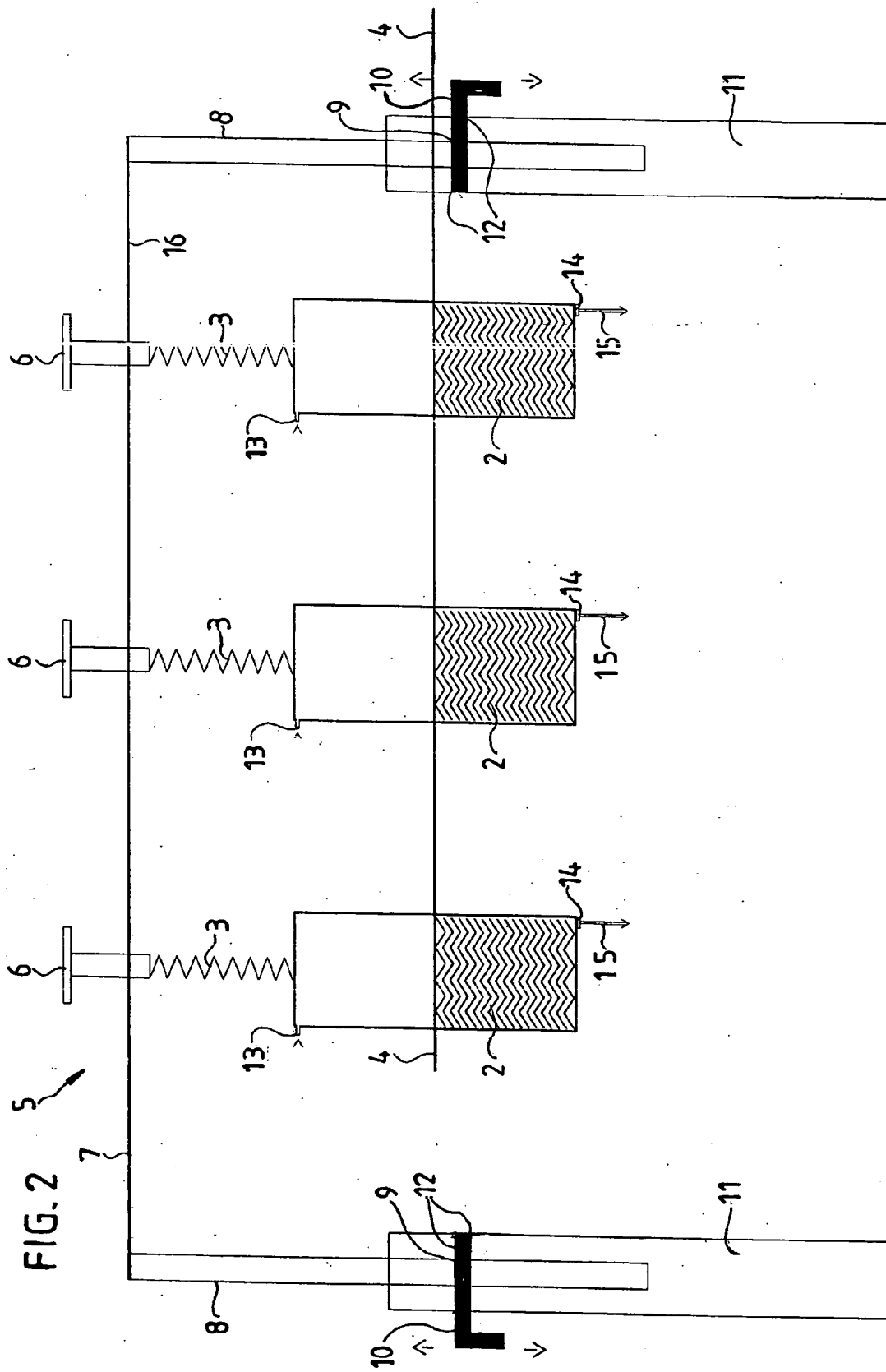
40

45

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 4696

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 97/10106 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 20. März 1997 (1997-03-20) * Zeile 1 - Seite 13, Zeile 13; Abbildungen 1-6 *	1-15	INV. B41J2/175
X	EP 0 237 787 A2 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 23. September 1987 (1987-09-23) * Zeile 5 - Spalte 6, Zeile 42; Abbildungen 1,2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 2012	Prüfer De Groot, Ronald
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 00 4696

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.

15-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9710106 A1	20-03-1997	AU 4771996 A	01-04-1997
		CA 2229823 A1	20-03-1997
		CN 1196017 A	14-10-1998
		EP 0854787 A1	29-07-1998
		JP H11512353 A	26-10-1999
		US 5818484 A	06-10-1998
		WO 9710106 A1	20-03-1997

EP 0237787 A2	23-09-1987	EP 0237787 A2	23-09-1987
		JP 62231760 A	12-10-1987

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

- WO 7900955 A [0005]