

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Februar 2011 (24.02.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/020608 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G03G 15/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/005075

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. August 2010 (18.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 038 114.7
19. August 2009 (19.08.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastr. 27c, 80686 München (DE). **TRODAT GMBH** [AT/AT]; Linzer Strasse 156, A-4600 Wels (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRZESIAK, Andrzej** [PL/DE]; Hochfirststr. 20, 70569 Stuttgart (DE). **BECKER, Ralf** [DE/DE]; Goethestr.41, 71672 Marbach (DE). **GÜTTLER, Stefan** [DE/DE]; Seestr. 106, 70174 (DE).

(74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER**; Patent- und Rechtsanwälte, Theresienhöhe 13, 80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: PROGRAMMABLE STAMPING DEVICE

(54) Bezeichnung : PROGRAMMIERBARER STEMPEL

(57) Abstract: The invention relates to a stamping device for producing variable, pre-determinable stamps, characterised by a matrix having a plurality of pixels that are independently chargeable by being brought into contact with a potential with respect to earth.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stempel zur Erzeugung veränderbar voreinstellbarer Stempelbilder, wobei dieser gekennzeichnet ist durch eine Matrix mit einer Vielzahl von Pixeln, wobei die Pixel unabhängig voneinander dadurch aufladbar sind, dass sie unabhängig voneinander auf je ein Potential gegenüber einer Masse legbar sind.



WO 2011/020608 A2

Programmierbarer Stempel

Die Erfindung betrifft einen Stempel, dessen Stempel-
bild dadurch programmierbar ist, dass Pixel einer
5 Matrix des Stempels unabhängig voneinander aufgeladen
werden und dann mit Toner in Kontakt gebracht werden,
so dass der Toner nur an den aufgeladenen Pixeln an-
haftet.

10 Bei herkömmlichen Stempeln wird ein vom Stempel er-
zeugtes Stempelbild normalerweise durch eine Prägung
einer Stempelfläche fest vorgegeben. Derartige Stem-
pel erzeugen im Normalfall einfarbige Stempelbilder.
Seit einiger Zeit ist es jedoch auch möglich, mehr-
15 farbige Stempelbilder zu erzeugen. Hierzu werden Mo-
tive der Stempel in verschiedene Sektoren aufgeteilt,
die in verschiedenen Farben gestempelt werden. Die
verschiedenen Farben zugeordneten Sektoren der Stem-
pelfläche werden hierbei mittels Stempelkissen mit
20 Farbe benetzt, die entsprechend den Sektoren der

Stempelfläche in Sektoren unterteilt sind, welche unterschiedliche Farben aufweisen.

5 Ein Stempel ist ein Gerät, mittels dessen ein Stempelbild auf einer Oberfläche herstellbar ist, wobei die Farbe normalerweise an allen Orten des Stempelbildes im Wesentlichen oder genau gleichzeitig aufgebracht wird. Stempel sind vorzugsweise transportabel und werden von Hand geführt. Sie sind normalerweise
10 unabhängig von weiterer Peripherie funktionsfähig.

Nachteilig bei herkömmlichen Stempeln ist, dass das Stempelbild nicht veränderbar ist, sondern durch eine Profilierung der Stempelfläche fest vorgegeben ist.
15 Für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten wären jedoch Stempel von Vorteil, deren Stempelbild veränderbar, im Idealfall frei programmierbar, ist.

Ein Stempel mit veränderbarem Stempelbild nach dem
20 Stand der Technik arbeitet nach dem Prinzip eines Tintenstrahldruckers. Hierbei wird Tinte mittels Düsen einfarbig auf die zu bedruckende Oberfläche aufgedruckt. Der Farbauftrag erfolgt hierbei nicht an allen Orten des Stempelbildes gleichzeitig, sondern
25 über einen beweglichen Druckerkopf, der sich während des Stempelvorganges über die Oberfläche bewegt.

Problematisch ist hierbei, dass die Tinte eintrocknen und die Düsen verstopfen können. Zum Reinigen der Düsen sind Spülprozesse erforderlich, die zu einem hohen Tintenverbrauch und Anfall von Resttinte führen.
30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Stempel zu schaffen, dessen Stempelbild beliebig veränderbar ist. Das Stempelbild soll vorzugsweise auf
35 einer möglichst großen Vielfalt von Oberflächen

erzeugbar und beständig gegen Abrieb und Feuchtigkeit sein. Vorzugsweise sollen mit dem Stempel auch mehrfarbige Stempelbilder herstellbar sein.

5 Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch den Stempel nach Anspruch 1, die Stempelbasis nach Anspruch 10, die Stempelvorrichtung nach Anspruch 19 sowie das Verfahren zur Erzeugung eines Stempelbildes nach Anspruch 20. Die jeweiligen abhängigen Ansprüche
10 geben vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Stempels, der erfindungsgemäßen Stempelbasis und des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Ansprüche 30 bis 32 geben Verwendungen des erfindungsgemäßen Stempels an.

15 Ein erfindungsgemäßer Stempel ist zur Erzeugung veränderbar voreinstellbarer Stempelbilder geeignet. Voreinstellbar bedeutet hier, dass das Stempelbild vor dem Stempelvorgang gestaltet und für den Stempel
20 festgelegt werden kann, beispielsweise indem das Stempelbild in einem Speicher des Stempels gespeichert wird. Veränderbar bedeutet hier, dass ein bestehendes Stempelbild des Stempels jederzeit durch ein anderes Stempelbild ersetzt werden kann.

25 Der erfindungsgemäße Stempel weist nun eine Matrix mit einer Vielzahl von Pixeln auf. Ein Pixel ist eine Flächeneinheit, die vorzugsweise rechteckig, besonders bevorzugt quadratisch, ist und zusammen mit anderen Pixeln ein Stempelbild zusammensetzt. Das Stempelbild wird also durch eine Vielzahl von Pixeln gebildet.
30

Vorzugsweise sind die Pixel in einer rechtwinkligen
35 Matrix angeordnet und haben in diesem Falle rechteckige oder quadratische Form. Der Stempel kann aber

auch auf bestimmte Anwendungen zugeschnitten sein. In diesem Falle können die Pixel entsprechend der von dem Stempel darzustellenden Figuren angeordnet sein. Soll der Stempel beispielsweise nur alphanumerische Zeichen darstellen, so können die Pixel in Form einer rechteckigen 8 angeordnet sein.

Erfindungsgemäß ist jeder Pixel der Matrix unabhängig von einigen oder allen anderen Pixeln elektrostatisch aufladbar. Diese Aufladung wird erfindungsgemäß dadurch bewirkt, dass an die Pixel unabhängig voneinander ein Potential gegenüber einer Masse angelegt werden kann. Hierzu können die Pixel mit einer Spannungsquelle verbunden sein.

Soll nun ein bestimmtes Stempelbild eingestellt werden, so wird dieses Stempelbild zunächst in den Pixeln der Matrix dargestellt. Einige Pixel werden hierbei einen Farbbeitrag zum Stempelbild liefern, andere Pixel werden keinen Farbbeitrag liefern. Jene Pixel, die einen Farbbeitrag liefern sollen, werden auf ein bestimmtes Potential gegenüber der Masse gelegt, so dass sie sich elektrostatisch mit einem bestimmten Vorzeichen aufladen. Für den Stempelvorgang wird auch der Toner elektrostatisch aufgeladen. Die Farbe-beitragenden Pixel werden mit einem Vorzeichen aufgeladen, welches jenem, mit welchem der Toner aufgeladen ist, entgegengesetzt ist. Die anderen Pixel des Stempels, welche keine Farbe zum Stempelbild beitragen sollen, werden nicht aufgeladen oder bevorzugt mit dem zu den farbtragenden Pixeln entgegen gesetzten Vorzeichen. Wird also ein elektrostatisch geladener Toner verwendet, so hat die Ladung der Pixel, welche keine Farbe zum Stempelbild beitragen, das gleiche Vorzeichen wie der Toner. Hierdurch stoßen die Nicht-Farbe-beitragenden Pixel den Toner ab, was

zu einem sauberen Stempelbild führt.

Es ist bevorzugt, wenn die Pixel gegeneinander getrennt sind. Dies bedeutet zum einen, dass keine Ladung von einem Pixel zum anderen wandern kann. Vorteilhaft ist es, wenn die Pixel auch baulich bzw. konstruktiv voneinander getrennt sind, in dem Sinne, dass die Pixel auf einer sie tragenden Oberfläche zueinander vereinzelt sind.

Besonders vorteilhaft lässt sich eine solche Matrix auf einem Siliciumchip ausbilden. Hierbei können die Pixel als Bereiche auf einer Oberfläche des Siliciumchips ausgebildet sein, die einzeln elektrisch kontaktiert sind. Eine Kontaktierung kann zum Beispiel darin bestehen, dass die Pixel von einer Rückseite des Siliziumchips jeweils mit einer elektrischen Leitung, z.B. einem Draht, gebondet sind. Jeder Pixel ist also über die elektrische Leitung separat auf ein Potential legbar.

Besonders vorteilhaft ist die Matrix eben ausgebildet, d.h. dass sie in ihrer flächigen Ausdehnung nicht gekrümmt ist. Auf diese Weise lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Stempel auf ebene Oberflächen, wie beispielsweise ein auf einem Tisch liegendes Blatt Papier, drucken, ohne dass der Stempel bewegt oder abgerollt werden müsste.

Das Potential, welches an die Pixel jeweils anlegbar ist, kann positiv oder negativ sein. Wie oben beschrieben, kann es auch für einige Pixel positiv und für andere Pixel negativ sein, so dass ein eventuell geladener Toner von einigen Pixeln angezogen wird und von anderen Pixeln abgestoßen wird. Der Wert des Potentials kann für alle zum Stempelbild beitragenden

Pixel und/oder für alle nicht zum Stempelbild beitragenden Pixel den gleichen Betrag haben. Möglich ist es aber auch, dass unterschiedliche Pixel einer oder beider der genannten Kategorien Potentiale mit unterschiedlichem Betrag haben. Hierdurch ist es möglich, Stempelbilder mit abgestuften Grauwerten zu erzeugen. Insbesondere können hierbei Pixel, die eine große Farbmenge auftragen sollen, mit einem hohen Potential versehen sein, während Pixel, welche eine geringe Farbmenge auftragen sollen, mit einem geringen Potential versehen werden. Die Potentiale können auch an die spezifischen Eigenschaften der Toner, insbesondere die elektrostatische Ladung, angepasst sein. Die angelegten Potentiale liegen vorzugsweise im Bereich zwischen -200 und +200 Volt. Vorzugsweise ist das Potential größer oder gleich 5 Volt, besonders bevorzugt größer oder gleich 15 Volt, besonders bevorzugt ≥ 30 V, besonders bevorzugt ≥ 50 V, besonders bevorzugt ≥ 80 V, besonders bevorzugt ≥ 100 V, besonders bevorzugt ≥ 200 V im Betrag mit positiven oder negativen Vorzeichen.

Es ist möglich, die Pixel zunächst aufzuladen und die Spannung dann abzuschalten, während die Pixel durch Isolation so ausgebildet sind, dass sie sich nicht selbstständig entladen.

Es ist bevorzugt, wenn der erfindungsgemäße Stempel so ausgestaltet ist, dass die Pixel entladbar und/oder umpolbar sind, wobei besonders bevorzugt auch alle Pixel gemeinsam entladbar bzw. umpolbar sind. Aufgrund der elektrostatischen Abstoßung und der Adhäsionskräfte der Tonerpartikel mit der Unterlage (Papier) wird der überwiegende Teil des Toners auf das Objekt übertragen.

Erfindungsgemäß ist der Stempel vorzugsweise so ausgestaltet, dass die Matrix mit einem Toner, vorzugsweise einem Tonerpulver, und anschließend mit einer zu bestempelnden Oberfläche kontaktierbar ist. Hierzu kann die Matrix in einer Unterseite des Stempels, die vorzugsweise eben ist, angeordnet sein und mit der Unterseite des Stempels oder als Unterseite des Stempels eine einheitliche Fläche bilden. Die Matrix kann auf der Unterseite des Stempels von einem Rand oder Rahmen umgeben sein, der mit der Matrix zusammen eine einheitliche Fläche bildet, so dass weder der Rahmen über die Matrix hervorsteht, noch die Matrix über den Rahmen. Es ist jedoch auch möglich, wenn die Matrix über den Rahmen hervorsteht, so dass der Rahmen eine Oberfläche nicht berührt, auf welche die Matrix aufgedrückt wird.

Zur Handhabung des Stempels kann dieser einen Griff oder Stiel aufweisen, der vorzugsweise auf jener der Unterseite des Stempels gegenüber liegenden Seite des Stempels angeordnet ist. Der Stempel kann hierbei wie ein herkömmlicher Stempel mit einem Griff und einer im Wesentlichen kubischen Stempereinheit ausgebildet sein.

Es ist besonders bevorzugt, wenn mit dem erfindungsgemäßen Stempel das Stempelbild auf der zu bestempelnden Oberfläche fixierbar ist. Hierzu kann der aufgebrachte Toner mit einem Lösungsmittel benetzt werden. Wird diese Art der Fixierung gewählt, so weist vorzugsweise der Stempel eine Vorrichtung zum Aufbringen des Lösungsmittels auf.

Bevorzugt ist jedoch eine Fixierung des Toners auf der zu bedruckenden Oberfläche mittels Erwärmung. Hierzu kann die Matrix des Stempels erwärmbar sein,

vorzugsweise auf Temperaturen $\leq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 180\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ und besonders bevorzugt $\leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ und/oder $\geq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $\geq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, wobei der Toner bei der entsprechenden Temperatur schmelzbar ist. Niedrige Temperaturen sind vorteilhaft, wenn eine temperaturempfindliche Oberfläche bedruckt werden soll. Außerdem ist der Energiebedarf zur Herstellung niedriger Temperaturen geringer, was vorteilhaft ist, wenn der Stempel mittels eines Akkus betrieben wird. Hohe Temperaturen erhöhen das Spektrum der verwendbaren Tonermaterialien und führen zu einem beständigeren Druck.

Erfindungsgemäß ist auch eine Stempelbasis zur Aufnahme eines erfindungsgemäßen Stempels wie oben beschrieben. Diese Stempelbasis weist ein Tonerbett auf, in welchem Toner so angeordnet oder anordenbar ist, dass er die Matrix eines in die Stempelbasis aufgenommenen Stempels kontaktiert. Die Stempelbasis weist also vorzugsweise eine Aufnahme auf, welche den Umrissen des Stempels entspricht. Eine solche Aufnahme kann beispielsweise eine Vertiefung mit 4 Wänden und einem Boden sein.

In der Aufnahme ist das Tonerbett so angeordnet, dass die Matrix des Stempels mit dem im Tonerbett enthaltenen Toner in Kontakt kommt, wenn der Stempel in die Aufnahme eingeführt oder gestellt wird. Beispielsweise kann das Tonerbett in einer Vertiefung in dem Boden der Aufnahme angeordnet sein, so dass die Oberfläche des im Tonerbett vorhandenen Toners eine Ebene mit dem Boden der Aufnahme bildet. Für den Fall, dass die Matrix des Stempels über die Unterseite des Stempels hervorsteht, kann das Tonerbett auch in dem Bo-

den der Aufnahme um den Betrag versenkt sein, um den die Matrix gegenüber der Unterseite des Stempels hervorsteht.

5 Der Umfang und die Abmessungen des Tonerbettes entspricht vorzugsweise dem Umfang und den Abmessungen der Matrix des Stempels.

10 Es ist bevorzugt, wenn der Toner im Stempelbett und/oder in der Stempelbasis aufladbar ist. Hierzu kann die Stempelbasis einen Rührer, vorzugsweise einen Schraubenförderer, aufweisen, mit dem der Toner rührbar ist. Durch ein solches Rühren wird der Toner dann triboelektrisch aufgeladen. Die Aufladung der
15 Tonerpartikel kann auch durch Vermischen des Tonerpulvers mit sog. Trägerteilchen erfolgen, wobei die Mischung gerührt wird. Je nach Wahl der Trägerteilchen kann der Toner hierbei positiv oder negativ geladen werden. Als Trägerteilchen kommen z.B. Eisenkügelchen mit einer Kunststoffbeschichtung, beispielsweise aus Teflon und/oder Epoxy in Frage.
20

25 Die Stempelbasis weist vorzugsweise eine Vorrichtung zum Reinigen der Unterseite des Stempels und/oder der Matrix auf. Eine solche Vorrichtung kann beispielsweise eine Abstreifklinge sein, welche über die Unterseite des Stempels und/oder die Matrix gestreift wird. Die Reinigung kann hierbei in der gleichen Aufnahme erfolgen, in welcher auch die Kontaktierung mit
30 Toner erfolgt, wenn die Abstreifklinge so geführt wird, dass sie den Toner im Tonerbett nicht kontaktiert. Hierzu kann beispielsweise das Tonerbett abgesenkt oder verdeckt werden. Es ist aber auch möglich, in der Stempelbasis eine weitere, mit der ersten Aufnahme verbundene oder separate Aufnahme vorzusehen,
35 in welcher die Reinigung des Stempels stattfindet.

Der erfindungsgemäße Stempel wird vorzugsweise über einen am oder im Stempel angeordneten Akku und/oder Kondensator mit elektrischer Energie versorgt. Besonders bevorzugt weist in diesem Fall die Stempelbasis eine Ladevorrichtung für diesen Akku bzw. Kondensator auf, die besonders bevorzugt mit dem Akku bzw. Kondensator des Stempels in elektrischem Kontakt steht, wenn der Stempel in die Aufnahme der Basisstation eingeführt ist. Die Aufladung kann hierbei während der Kontaktierung mit Toner erfolgen oder während der Reinigung des Stempels. Die Ladung kann auch erfolgen, wenn der Stempel nicht verwendet wird. Bevorzugterweise wird jene die Ladung der Pixel und die Anhaftung des Toners bewirkende Spannung mittels eines oder mehrerer Kondensatoren bereitgestellt und eine Steuerungselektronik sowie eine Heizvorrichtung des Stempels mittels eines Akkus mit Energie versorgt. Zum Umpolen der Pixel können verschiedene entgegengesetzt ladbare Kondensatoren vorgesehen sein.

Mit dem erfindungsgemäßen Stempel ist es möglich, mehrfarbige Stempelbilder zu erzeugen. Hierzu weist vorzugsweise die Stempelbasis mehrere Tonerbette für Toner unterschiedlicher Farben auf. Besonders bevorzugt entspricht die Anzahl der Tonerbette der Anzahl der zu verwendenden Grundfarben. Es kann also beispielsweise die Stempelbasis ein Tonerbett für schwarze Farbe, ein Tonerbett für blaue Farbe, eines für rote und eines für gelbe Farbe aufweisen. Die verschiedenen Tonerbette können miteinander baulich verbunden sein oder separat voneinander vorliegen.

Hierzu wird die Matrix nacheinander mit Tonern verschiedener Farben kontaktiert, wobei vor dem Kontakt der Matrix mit dem Toner einer Farbe nur jene Pixel

der Matrix aufgeladen werden, an welchen Toner der entsprechenden Farbe anhaften soll, an welchen also Toner der entsprechenden Farbe im zu erzeugenden Stempelbild aufgebracht werden soll. Es ist bevorzugt, wenn die Matrix mit den Tonern verschiedener Farben in der Reihenfolge aufsteigender Helligkeiten kontaktiert werden, d.h. zunächst der dunkelste Toner mit der Matrix kontaktiert wird und anschließend die helleren Toner. Als Tonerfarben kommen beispielsweise schwarz, blau, rot und gelb in Frage, um einen Vierfarbdruck zu erzeugen.

Soll der erfindungsgemäße Stempel zur Zertifizierung verwendet werden, so kann der Toner vorzugsweise ein funktionaler Toner sein, welcher z.B. magnetische Partikel oder Farbstoffe, die ausschließlich bei UV-Licht sichtbar sind, enthält.

Erfindungsgemäß ist auch ein Verfahren zur Erzeugung eines Stempelbildes auf einer Oberfläche, welches vorzugsweise mit Hilfe des oben beschriebenen Stempels und/oder der oben beschriebenen Stempelbasis durchgeführt wird. Hierbei werden zunächst in einer Matrix eines Stempels, die eine Vielzahl von Pixeln aufweist, die Pixel unabhängig voneinander dadurch aufgeladen, dass sie unabhängig voneinander auf je ein Potential gegenüber einer Masse gelegt werden. Die auf diese Weise teilweise geladene Matrix wird dann mit zumindest einem Toner so kontaktiert, dass der Toner an den geladenen Pixeln anhaftet. Es ist bevorzugt, wenn der Toner elektrostatisch geladen wird. In diesem Falle ist es auch bevorzugt, wenn jene Pixel der Matrix, an welchen zur Erzeugung des Stempelbildes kein Toner anhaften soll, mit einem Vorzeichen geladen werden, welches gleich jenem der Ladung des Toners ist. Jene Pixel, welche Toner auf-

nehmen sollen, werden mit einem dem Toner entgegen gesetzten Vorzeichen geladen.

5 Nach Kontaktierung der Matrix mit dem Toner wird die Matrix des Stempels mit der zu bedruckenden Oberfläche in Kontakt gebracht. Das Potential aller Pixel wird nun auf 0 gesetzt, so dass sich der Toner von den Pixeln lösen kann. Alternativ kann auch die Ladung jener Pixel umgepolt werden, welche Toner tragen, um zum Stempelbild beizutragen. Es können auch
10 alle Pixel mit einem Vorzeichen geladen werden, welches mit dem Vorzeichen der Tonerladung identisch ist. In diesem Fall wird der Toner von den Pixeln abgestoßen und damit besonders vorteilhaft an die zu bedruckende Oberfläche abgegeben.
15

Es ist bevorzugt, wenn der Toner, nachdem er auf die Oberfläche abgegeben wurde, fixiert wird. Hierzu kann der Toner mit Lösungsmittel in Kontakt gebracht werden. Bevorzugt ist es jedoch, wenn der Toner zum Fixieren erwärmt wird. Eine solche Erwärmung kann z.B. dadurch geschehen, dass die Matrix des Stempels erwärmt wird.
20

25 Nach Beendigung des Stempelvorganges wird vorzugsweise die Unterseite des Stempels und/oder die Matrix von Überresten von Toner befreit. Dies kann beispielsweise durch Abstreifen mittels einer Abstreifklinge erfolgen.
30

Im Folgenden soll der erfindungsgemäße Stempel, die erfindungsgemäße Stempelbasis und das erfindungsgemäße Stempelverfahren anhand einiger Beispiele näher erläutert werden.
35

Es zeigt

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Stempel,

5 Figur 2 eine Stempelmatrix, wie sie im erfindungsgemäßen Stempel zum Einsatz kommt,

Figur 3 eine erfindungsgemäße Stempelbasis und

10 Figur 4 einen erfindungsgemäßen Stempel in einer Stempelbasis.

Es zeigt Figur 1 einen erfindungsgemäßen Stempel mit Blick auf die Unterseite 5 des Stempels. Auf jener
15 der Unterseite 5 entgegen gesetzten Seite eines Stempelkörpers 2 ist ein Stempelgriff 1 angeordnet. In der Unterseite 5 des Stempels befindet sich eine Matrix 3 mit einer Vielzahl von Pixeln 4a, 4b, 4c, die unabhängig voneinander dadurch aufladbar sind, dass
20 sie unabhängig voneinander auf je ein Potential gegenüber einer Masse gelegt werden können. Im gezeigten Beispiel sind die Pixel 4c in dieser Weise aufgeladen, während die Pixel 4a, 4b ungeladen oder mit einem den Pixeln 4c entgegen gesetzten Vorzeichen
25 aufgeladen sind. Die beladenen Pixel 4c bilden im gezeigten Beispiel die Buchstaben F H G.

Figur 2 zeigt eine Matrix 3, wie sie in dem erfindungsgemäßen Stempel zum Einsatz kommt. Die Matrix
30 kann beispielsweise als pixelweise adressierbarer Siliciumchip ausgeführt werden, wobei die Pixel der Matrix unabhängig voneinander auf ein Potential gelegt werden können. Die Matrix 3 ist hier auf einem Siliciumchip als integrierter Schaltkreis (IC) mit
35 einer elektrostatisch aufladbaren Matrix an der Außenfläche ausgebildet. Dieser integrierte Schaltkreis

kann die Ansteuerung der Matrix beinhalten und damit den Tonerübertrag steuern. Der Schaltkreis wird über Kontakte 6a, 6b, 6c mit Strom versorgt. Über diese Kontakte können die Stempelbilder (z.B. seriell) an die Matrix übertragen werden. Die gezeigte Matrix 3 ist eine rechteckige Matrix mit quadratischen Pixeln 4a, 4b, 4c, die in einer Ebene angeordnet sind. Wie in Figur 1 werden hier durch die geladenen Pixel 4c die Buchstaben F H G gebildet.

Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Stempelbasis mit einer Aufnahme 7, in welcher der erfindungsgemäße Stempel anordenbar ist. Die Aufnahme 7 wird durch vier Wände 8a, 8b seitlich begrenzt und weist einen Boden 9 auf. Der Boden 9 kann hierbei ein Tonerbett enthalten, die Aufnahme kann aber auch selbst das Tonerbett bilden.

Figur 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Stempel, der in einer erfindungsgemäßen Stempelbasis angeordnet ist. Die Stempelbasis weist hierbei eine Stromzuführung und Datenschnittstelle 10 auf, über welche ein im Stempel angeordneter Akku und/oder Kondensator aufladbar ist, sowie das Stempelbild programmiert werden kann. Es ist zu erkennen, dass der Umriss der Aufnahme 9 dem Umfang des Stempelkörpers 2 entspricht.

Die erfindungsgemäße Stempelvorrichtung kann beispielsweise die folgenden Funktionsblöcke aufweisen:

- einen Stempel, d.h. eine Vorrichtung zum selektiven Aufnehmen und Abgeben von Tonerpulver,
- eine Station oder Stempelbasis mit Tonervorrat zum Aufnehmen des Toners,
- eine Einrichtung zur Fixierung des Toners auf dem Objekt,

- eine Reinigungsvorrichtung der Stempelfläche,
 - eine Akkuladestation und/oder eine Kondensatorladestation,
 - eine Programmiervorrichtung und /oder -schnitt-
- 5 stelle zum Programmieren des Matrixfelds.

Erfindungsgemäß kann der Ablauf eines Stempelvorganges beispielsweise wie folgt aussehen:

- 10 1. Programmieren des Stempels: Ein beliebiges Pixelmuster (Schrift, graphische Elemente) werden in einem Speicher (z.B. Flashspeicher) des Stempels abgelegt. Dieses Muster bleibt bis zum Überschreiben gespeichert.
- 15 2. Erzeugen eines elektrostatischen Musters auf der Unterseite 5 des Stempels: Die dem gespeicherten Muster entsprechenden Pixel 4a, 4b, 4c der Matrix 3 werden auf ein Potential von beispielsweise +50V gegen Masse gelegt, die übrigen Pixel
- 20 beispielsweise auf das Potential -50V.
3. Laden des Toners: Das Tonerpulver in der Station wird durch Rühren mit beispielsweise einem Schraubenförderer elektrostatisch geladen (triboelektrische Aufladung). Die Aufladung der
- 25 Tonerpartikel kann auch durch Vermischen und Rühren des Tonerpulvers mit sog. Trägerteilchen erfolgen. Der Toner kann hierbei positiv oder negativ geladen werden. Wir nehmen in diesem Beispiel an, dass er negativ geladen wird.
- 30 4. Entwickeln des Stempelbildes: Der Stempel wird mit dem elektrostatisch geladenen Tonerpulver in Kontakt gebracht; dies findet in der Station statt. Hierbei haften die negativ geladenen Tonerpartikel nur an den Pixeln 4c der Matrix 3
- 35 an, die auf positivem Potential liegen. Da hierfür neben elektrostatischen auch Adhäsionskräfte

wesentlich sind, haften negativ geladene Toner-
teilchen in geringerem Umfang auch an Pixeln an,
die das Potential Null haben, nicht jedoch an
Pixeln, die negatives Potential haben.

- 5 5. Übertragen des Stempelbilds auf das zu
bestempelnde Objekt: Der Stempel wird der Stati-
on entnommen und auf das Objekt, beispielsweise
Papier gedrückt. Das Potential an allen Pixeln
4a, 4b, 4c der Matrix wird einheitlich negativ,
10 beispielsweise auf -50 V gelegt. Aufgrund der
elektrostatischen Abstoßung und der Adhäsions-
kräfte der Tonerpartikel mit der Unterlage (Pa-
pier) wird der überwiegende Teil des Toners auf
das Objekt übertragen.
- 15 6. Fixieren des Toners auf dem Objekt: Zum Fixieren
des Stempelbilds wird der Toner entweder auf-
geschmolzen oder durch ein Lösungsmittel che-
misch angelöst. Hierdurch erfolgt eine dauerhaf-
te Verbindung des Tonermaterials (der Tonermat-
20 rix) mit der Oberfläche des Objekts, beispiels-
weise der Fasern des Papiers. Bevorzugter Lö-
sungsweg ist ein Aufschmelzen des Toners, da ein
chemisches Lösungsmittel erstens in den Stempel
nachgefüllt werden müsste und zweitens zu Emis-
25 sionen führt. Für das Aufschmelzen von Toner
wird eine relativ hohe Energie benötigt, die der
Akku des Stempels zur Verfügung stellen muss.
Eine Lösung hierfür ist ein niedrig schmelzender
Toner, der bevorzugt z.B. eine Schmelztemperatur
30 < 80°C hat.
7. Reinigen des Stempels: Auf dem Stempel verblie-
bene Tonerreste werden in der Station mechanisch
entfernt, beispielsweise durch eine Abstreif-
klinge.
- 35 8. Nach dem Laden des Akkus und/oder Kondensators
in der Station steht der Stempel für einen wei-

teren Stempelvorgang bereit.

Die Erfindung bietet die Möglichkeit mehrfarbige
Stempelbilder zu erzeugen, wobei die Farben im Unter-
5 schied zu konventionellen mehrfarbigen Stempeln nicht
auf feste Segmente beschränkt sind, sondern frei kom-
biniert werden können. Hierfür ist eine Stempelstati-
on erforderlich, die Toner in mehreren Farben berei-
thält. Die Entwicklung des Stempelbilds erfolgt wie
10 folgt: Zunächst erfolgt der Übertrag des dunkelsten
Toners (im Allgemeinen schwarz) auf den Stempel wie
oben beschrieben. Anschließend werden die Pixel, auf
die ein Farbtoner, z.B. rot, übertragen werden soll,
auf positives Potential geschaltet und der Stempel
15 wird in Kontakt mit dem roten Toner gebracht. Auf die
Pixel mit positivem Potential, an denen kein schwar-
zer Toner haftet, wird der rote Toner übertragen. Die
Pixel, die bereits mit schwarzem Toner entwickelt
sind, haben aufgrund der negativen Ladung des Toners
20 ein neutrales bis leicht negatives Potential und ein
zusätzlicher Übertrag von rotem Toner, der zu einer
Verunreinigung führt, findet nicht oder nur geringfü-
gig statt. Nachfolgend kann gegebenenfalls eine wei-
tere Farbe auf den Stempel übertragen werden, auf
25 Stellen, auf die kein schwarzer oder roter Toner
übertragen wurde, d.h. auf Pixel, die bisher negativ
gepolt waren. Das nun mehrfarbig entwickelte Stempel-
bild wird wie oben beschrieben auf das Objekt über-
tragen und fixiert. Da durch die mehrfachen Entwick-
30 lungsschritte eine geringfügige Verunreinigung der
zuerst auf den Stempel übertragenen Toner möglicher-
weise nicht vermieden werden kann, wird die Reihen-
folge der übertragenen Toner bevorzugt von dunklen
Farben hin zu hellen Farben sein (etwa schwarz, blau,
35 rot, gelb). Es entsteht nur eine Verunreinigung der
untersten Tonerschicht, die auf dem Objekt überdeckt

wird.

Zusätzlich zu oder anstatt von Farbstoffen können Ton-
nerpulver Spezialsubstanzen erhalten, z.B. magneti-
sche Nanopartikel oder Farbstoffe, die nur unter UV-
Licht sichtbar sind. Hierdurch lassen sich Sicher-
heitsmerkmale sichtbar oder unsichtbar in das Stem-
pelbild einbauen, die eine Überprüfung der Echtheit
des Stempelbilds ermöglichen und somit die Fäl-
schungssicherheit erhöhen.

Mit der erfindungsgemäßen Stempelvorrichtung und dem
Verfahren lassen sich neue Arbeitsgebiete und Ge-
schäftsfelder erschließen.

Neben dem Bedrucken von Papier und anderen Oberflä-
chen ermöglicht das erfindungsgemäße System auch das
freie und flexible Kodieren von jeglicher Art von In-
formationen, die prinzipiell auf alle Oberflächen
aufgedruckt werden können. Toner mit magnetischer
Tinte ist beispielsweise extrem kostengünstig gegen-
über RFID-Chips und voraussichtlich vergleichbar mit
dem Preis konventionell eingesetzter Tinte oder To-
ner. Es ließen sich somit alle möglichen Gegenstände
kostengünstig und ohne großen Aufwand auszeichnen,
wie beispielsweise:

- Codierung von Textdokumenten (Codierung von Text-
seiten und Urkunden in einem 2D-Code),
- Codierung von Produktinformationen auf Waren aller
Art (auch Lebensmittel),
- Tags auf Waren, die ein Herunterladen (bsp. über
UMTS oder Internet) erfordern (bsp. Musik oder Vi-
deoclips) – Auslesen mit einem Handy-Scanner mög-
lich,
- Identitytags zur Auszeichnung von Warensendungen
in der Logistik.

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT...e.V.

Patentansprüche

5

1. Stempel zur Erzeugung veränderbar voreinstellbarer Stempelbilder,
gekennzeichnet durch
eine Matrix mit einer Vielzahl von Pixeln, wobei
10 die Pixel unabhängig voneinander dadurch aufladbar sind, dass sie unabhängig voneinander auf je ein Potential gegenüber einer Masse legbar sind.

10

2. Stempel nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix auf
15 einem Siliciumchip ausgebildet ist und dass die Pixel durch Bereiche des Siliziumchips gebildet werden, die jeweils mit einem Draht gebondet sind.

15

3. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix eben ist.

20

4. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Potential für
zumindest einen Teil der Pixel positiv und/oder
25 für zumindest einen Teil der Pixel negativ ist.

25

5. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Potential einen
Betrag von ≤ 200 V und/oder ≥ 5 V, vorzugsweise
30 ≥ 15 V, besonders bevorzugt ≥ 30 V, besonders bevorzugt ≥ 50 V, besonders bevorzugt ≥ 80 V, besonders bevorzugt ≥ 100 V, besonders bevorzugt ≥ 200 V hat.

30

6. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pixel entladbar und/oder umpolbar sind.
- 5 7. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix mit Toner, vorzugsweise Tonerpulver und/oder einer zu bestempelnden Oberfläche kontaktierbar ist.
- 10 8. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel eine Vorrichtung zum Erwärmen einer zu bestempelnden Oberfläche aufweist.
- 15 9. Stempel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Stempel ein Toner dadurch schmelzbar oder fixierbar ist, dass die Matrix erwärmbar ist, vorzugsweise auf Temperaturen $\geq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $\geq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, und/oder auf Temperaturen $\leq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 180\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ und besonders bevorzugt $\leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 20 10. Stempelbasis zur Aufnahme eines Stempels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Tonerbett, in dem Toner so angeordnet ist, dass er mit der Matrix eines in die Stempelbasis aufgenommenen Stempels kontaktierbar ist.
- 25 11. Stempelbasis nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelbasis einen ebenen Boden aufweist, dessen Abmessungen den Abmessungen einer die Matrix aufweisenden Unterseite des Stempels entsprechen, wobei in dem Boden eine Vertiefung ausgebildet ist, deren Abmessungen in der Pixelebene den Abmessungen
- 30

der Matrix entsprechen, wobei vorzugsweise diese Vertiefung ein Tonerbett bildet.

- 5 12. Stempelbasis nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Toner in der Stempelbasis elektrostatisch aufladbar ist.
- 10 13. Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelbasis einen Rührer aufweist, mit dem der Toner zur triboelektrischen Aufladung rührbar ist.
- 15 14. Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Toner in der Stempelbasis mit Trägerteilchen vermischbar und rührbar ist, so dass er positiv oder negativ aufgeladen wird.
- 20 15. Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelbasis eine Vorrichtung zum Reinigen der Unterseite des Stempels und/oder der Matrix aufweist, vorzugsweise eine Abstreifklinge.
- 25 16. Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelbasis eine Vorrichtung zum Laden eines Akkus und/oder eines Kondensators des Stempels aufweist.
- 30 17. Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempelbasis zumindest 2, vorzugsweise 4 Tonerbette für Toner verschiedener Farben aufweist.
18. Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Toner magneti-

sche Nanopartikel und/oder ausschließlich bei UV-Licht sichtbare Farbstoffe enthält.

19. Stempelvorrichtung mit einem Stempel nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und zumindest einer Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 18.

20. Verfahren zur Erzeugung eines Stempelbildes auf einer Oberfläche, wobei

1) in einer Matrix eines Stempels, die eine Vielzahl von Pixeln aufweist, die Pixel unabhängig voneinander dadurch aufgeladen werden, dass sie unabhängig voneinander auf je ein Potential gegenüber einer Masse gelegt werden,

2) die Matrix mit zumindest einem Toner so kontaktiert wird, dass der Toner an den mit einem vorbestimmten Vorzeichen geladenen Pixeln anhaftet,

3) die Matrix des Stempels mit der Oberfläche in Kontakt gebracht wird, und

4) das Potential aller Pixel auf 0 gesetzt wird oder alle Pixel oder jene Pixel, an welchen im Schritt 2 Toner angehaftet wurde, umgepolt werden, so dass der Toner auf die Oberfläche übergeht.

21. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Toner vor oder während dem Kontaktieren mit der Matrix in Schritt 2) elektrostatisch geladen wird, vorzugsweise durch Rühren.

22. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Toner nach dem Übergang auf die Oberfläche fixiert wird.
- 5 23. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass der Toner zum Fixieren erwärmt wird, vorzugsweise auf Temperaturen $\leq 200\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 180\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $\leq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ und besonders bevorzugt $\leq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ und/oder Temperaturen $\geq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $\geq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 10 24. Verfahren nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet, dass der Toner zum Fixieren mit einem Lösungsmittel in Kontakt gebracht wird.
- 15 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Übergang des Toner auf die Oberfläche Tonerreste von einer Unterseite des Stempels und/oder von der Matrix entfernt werden, vorzugsweise durch Abstreifen.
- 20 26. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 25,
dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt 2) die Matrix nacheinander mit Tonern verschiedener Farben kontaktiert wird, wobei vor dem Kontakt mit Toner einer Farbe nur jene Pixel der Matrix mit jenem Vorzeichen aufgeladen werden, das zur Anhaftung von Toner führt, an welche Toner der entsprechenden Farbe im zu erzeugenden Stempelbild anhaften soll.
- 25 27. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass die Toner verschie-
- 30

dener Farben in der Reihenfolge zunehmender Helligkeit ihrer Farbe mit der Matrix kontaktiert werden.

- 5 28. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass schwarzer, blauer, roter und gelber Toner mit der Matrix kontaktiert wird.
- 10 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stempel nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder eine Stempelbasis nach einem der Ansprüche 10 bis 18 verwendet wird.
- 15 30. Verwendung eines Stempels nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder einer Stempelvorrichtung nach Anspruch 19 zur Codierung von Textdokumenten mit einem zweidimensionalen Code.
- 20 31. Verwendung eines Stempels nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder einer Stempelvorrichtung nach Anspruch 19 zur Codierung von Produktinformationen auf Waren.
- 25 32. Verwendung eines Stempels nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder einer Stempelvorrichtung nach Anspruch 19 zum Aufbringen von Text auf Waren und/oder Warensendungen.

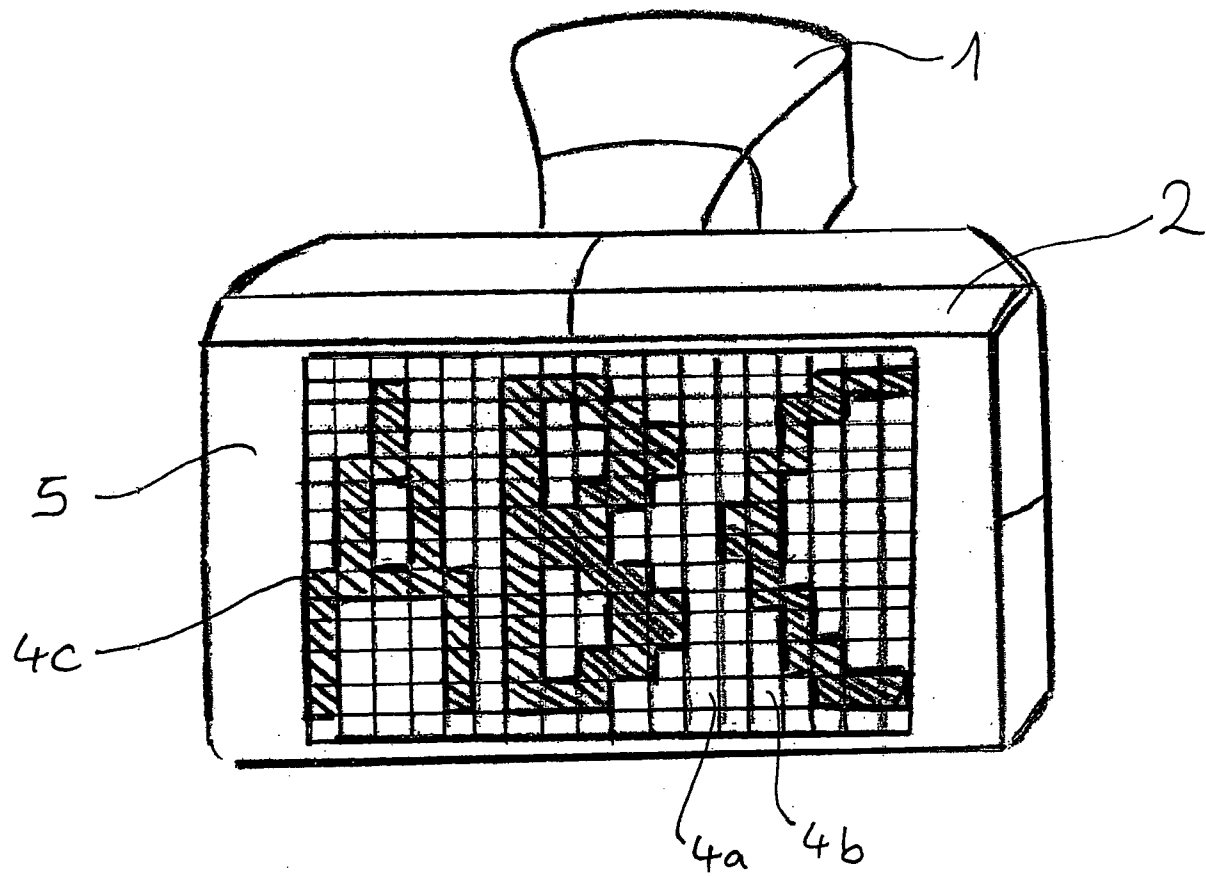


Fig. 1

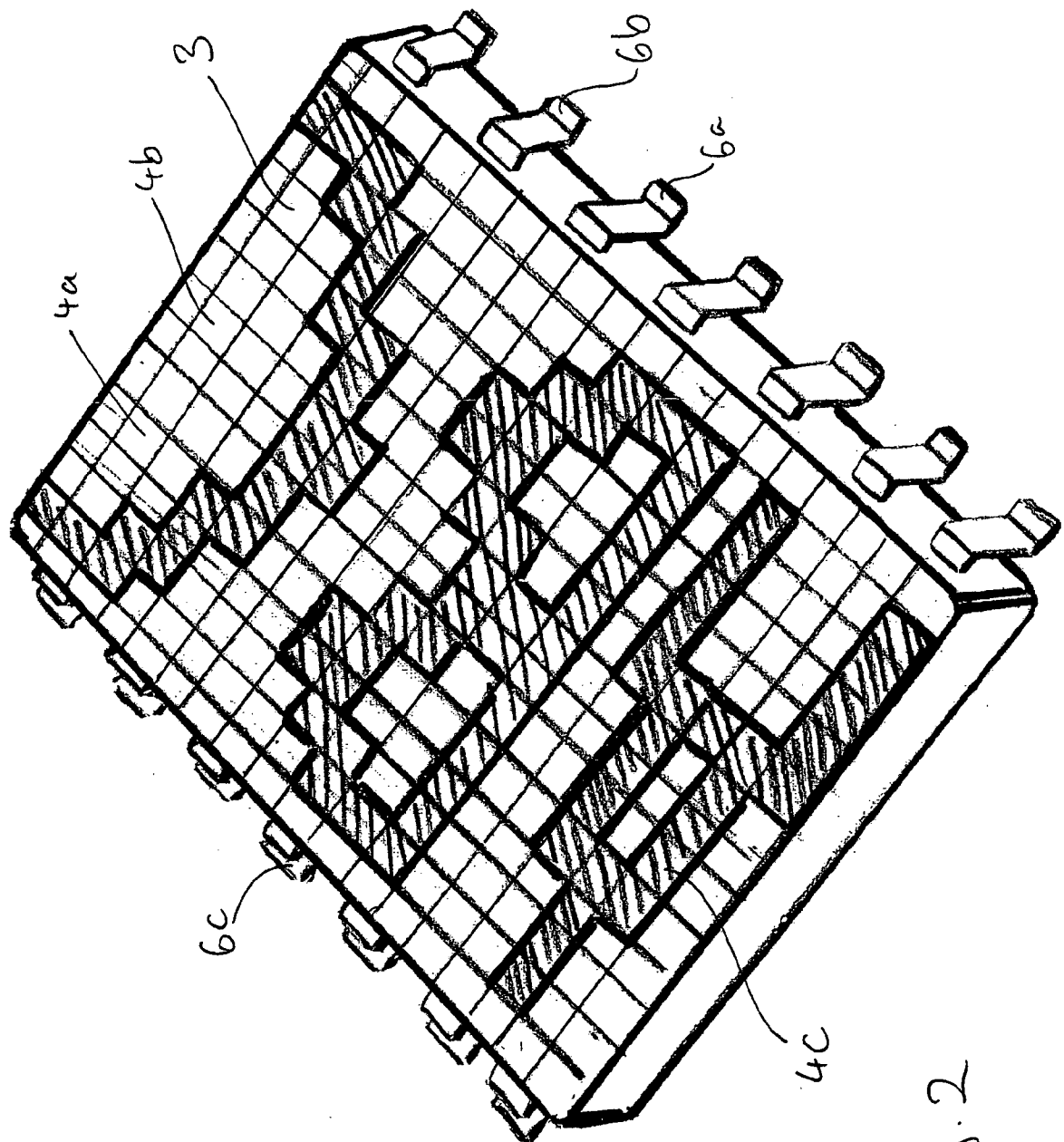


Fig. 2

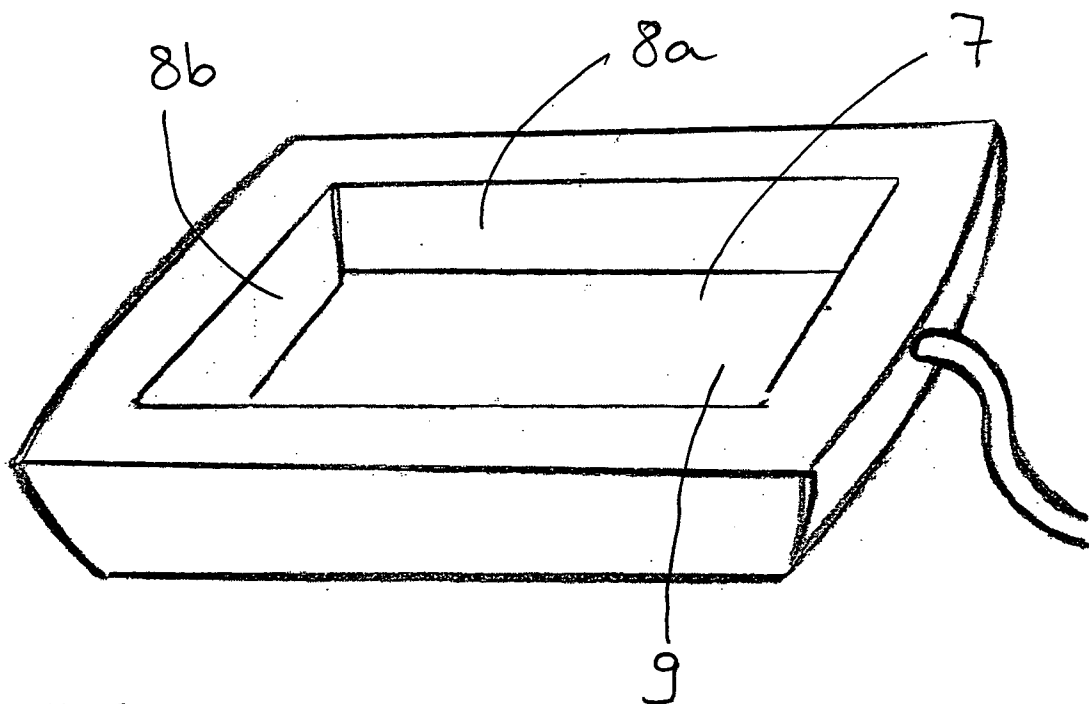


Fig. 3

