

(19)



(11)

EP 3 882 036 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2021 Patentblatt 2021/38

(51) Int Cl.:
B41J 2/21 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20164392.1**

(22) Anmeldetag: **20.03.2020**

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

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

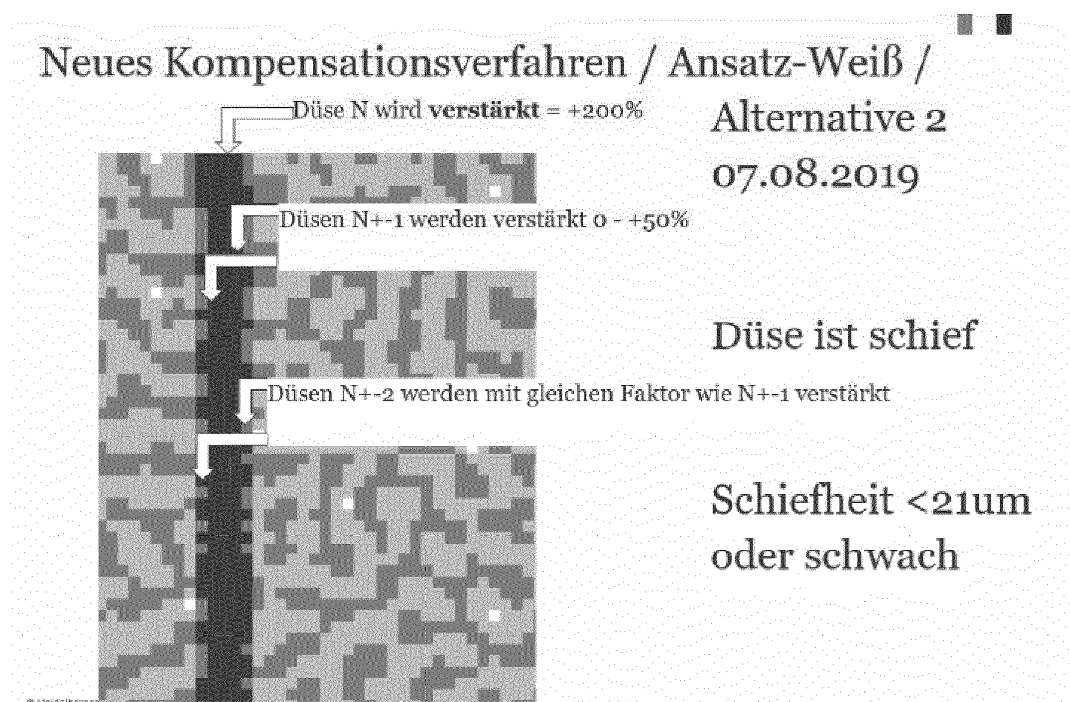
(72) Erfinder:
• **Kamper, Annika**
69221 Dossenheim (DE)
• **Köhler, Hans**
68535 Edingen-Neckarhausen (DE)
• **Tita, Ralf**
69434 Hirschhorn (DE)

(54) KOALESZENZ DER KOMPENSATIONSDÜSEN

(57) Verfahren zur Kompensation defekter Druckdüsen in einer Inkjet-Druckmaschine (7) durch einen Rechner, wobei der Rechner zur Kompensation der defekten Druckdüsen ein vergrößertes Tintentropfenvolumen von direkt benachbarten Druckdüsen und diese benachbarten Druckdüsen der Inkjet-Druckmaschine entsprechend ansteuert, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die defekten Druckdüsen, sofern es sich schiefe druckende

Druckdüsen handelt, vom Rechner nicht deaktiviert werden, sondern so angesteuert werden, dass sie verstärkt weiter drucken, wobei der so zwischen die beiden Tintentropfen der direkt benachbarten Druckdüsen gesetzte, verstärkte Tintentropfen über einen Koaleszenzeffekt die Tintentropfen der direkt benachbarten Druckdüsen anzieht.

Fig.5:



EP 3 882 036 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit einem Verfahren zur Kompensation defekter Druckdüsen einer Inkjetdruckmaschine mittels Ausnutzung des Koaleszenzeffektes.

[0002] Die Erfindung liegt im technischen Gebiet des Inkjetdrucks.

[0003] Im Inkjetdruck ist der Status der Druckdüsen der verwendeten Inkjetköpfe in den Druckwerken ein entscheidendes Kriterium für die zu erzielende Druckqualität. So kommt es relativ häufig vor, dass einzelne Druckdüsen im Laufe der Zeit, sei es im Rahmen eines Druckauftrages oder über mehrere Druckaufträge hinweg, ihr Druckverhalten ändern. Dies kann z.B. die Druckstärke betreffen oder eine abweichend druckende Druckdüse. Sobald diese Abweichungen gewisse Grenzwerte überschreiten, müssen die betreffenden Druckdüsen deaktiviert werden. Zudem kann es auch passieren, dass Druckdüsen vollständig ausfallen. Die Ursache dieser Abweichungen liegt meist an verstopften Druckdüsen. Dies tritt auf, wenn Tinte in den Düsen bei zu langer Nichtbenutzung derselben trocknet. Auch Probleme in den Tintenversorgungskanälen können zu den beschriebenen Fehlerbildern führen. Derart abweichend oder gar nicht mehr druckende Druckdüsen bzw. deaktivierte Druckdüsen verursachen im zu erzeugenden Druckbild die sogenannten "White-Line"-Fehlern. Am deutlichsten sind sie in einfarbigen Volltonflächen zu erkennen, da hier die ausgefallene Druckdüse linienförmige Bildartefakte verursacht, durch welche die Farbe des darunter liegenden Drucksubstrates durchscheint. Da es sich meistens um weißes Druckpapier handelt, eben eine sogenannte "White Line". Derartige Fehler werden üblicherweise kompensiert, indem die benachbarten Druckdüsen wieder so angesteuert werden, dass sie einen erhöhten Tintenausstoß liefern, wodurch die zwischen ihnen gelagerte "White-Line" der ausgefallenen oder deaktivierten Druckdüse wieder zuläuft. Ein genaues Kompensieren der defekten Druckdüse, so dass keine sichtbare "White Line" entsteht, ist sehr schwierig durchzuführen, da es natürlich nicht nur von der Druck-Hardware der verwendeten Druckdüsen abhängt, sondern zusätzlich auch vom zu erzeugenden Druckbild.

[0004] Bei manchen verwendeten Drucktinten kommt zusätzlich das Problem der sogenannten Koaleszenz hinzu. Dies betrifft die Anziehung zwischen einzelnen Tintentropfen auf dem Drucksubstrat. Bei besonders zähflüssigen Tinten, z.B. UV-Tinte, kann der Koaleszenzeffekt sehr stark sein, insbesondere in Verbindung mit Druckköpfen, die eine zeitliche Differenz zwischen benachbarten Düsen haben. Hier kann es vorkommen, dass durch den Koaleszenzeffekt eine durch eine ausgeschaltete, fehlerhafte Druckdüse erzeugte "White Line" nicht geschlossen werden kann. Darüber hinaus erscheint der Druckfehler sogar noch stärker, da sich die Tinte rechts und links neben der "White Line" ansammelt und so den Kontrastunterschied noch verstärkt. Wird hin-

gegen der Kompensationstropfen so groß gemacht, dass die Lücke geschlossen wird, verringert sich die Druckgeschwindigkeit aufgrund der benötigten Zeit zur Erzeugung eines großen Tropfens. Zudem kann eine Überkompensation in Form einer "Dark Line" die Folge sein.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, ein Verfahren zur Kompensation defekter Druckdüsen zu offenbaren, welches trotz auftretendem Koaleszenzeffekt der verwendeten Drucktinten zuverlässig und effizient arbeitet.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Kompensation defekter Druckdüsen in einer Inkjet-Druckmaschine durch einen Rechner, wobei der Rechner zur Kompensation der defekten Druckdüsen ein vergrößertes Tintentropfenvolumen von direkt benachbarten Druckdüsen und diese benachbarten Druckdüsen der Inkjet-Druckmaschine entsprechend ansteuert, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die defekten Druckdüsen, sofern es sich schief druckende Druckdüsen handelt, vom Rechner nicht deaktiviert werden, sondern so angesteuert werden, dass sie verstärkt weiter drucken, wobei der so zwischen die beiden Tintentropfen der direkt benachbarten Druckdüsen gesetzte, verstärkte Tintentropfen über einen Koaleszenzeffekt die Tintentropfen der direkt benachbarten Druckdüsen anzieht. Das vorliegende Verfahren weist also zwei zentrale Punkte auf. Zum einen können damit nur noch defekte Druckdüsen kompensiert werden, die nicht vollständig ausgefallen sind und deren Schiefeit bezüglich der Abweichung ihres Druckpunktes gewissen Grenzwerte nicht überschreitet. Üblicherweise liegt der härteste Grenzwert darin, dass die betreffenden Druckdüsen nicht in den Bereich der nächsten benachbarten Druckdüsen hineindrucken dürfen. Entscheidend für die erfindungsgemäße Kompensation ist nun, dass diese defekten Druckdüsen nicht wie im Stand der Technik deaktiviert werden oder wie im nächsten Stand der Technik vermindert weiterdrucken, sondern dass diese defekten, also abweichenden Druckdüsen verstärkt weiterdrucken, um somit mit dem entsprechend vergrößerten Tintentropfen den Koaleszenzeffekt ausnutzen und die benachbarten Tintentropfen anziehen, um somit die durch die defekte Druckdüse entstandene White Line zu schließen. Dieses Verfahren wird logischerweise hauptsächlich für Vollflächen verwendet, da vor allem in diesen eine entstehende White Line extrem störend und auffallend wäre und zudem in Rasterflächen es leicht zu einer Überkompensation sprich einer Dark Line kommen kann.

[0007] Vorteilhafte und daher bevorzugte Weiterbildungen des Verfahrens ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung mit den zugehörigen Zeichnungen.

[0008] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass die schief druckenden Druckdüsen in Druckrichtung nur einen Teil der, laut Bilddaten, zu setzenden Pixel mit verstärkten Tintentropfen druckt. Damit wird verhindert, dass es zu einer Überkompensation und einer entsprechenden Dark Line

kommt. Wie groß der Anteil der zu setzenden Pixel mit verstärkten Tintentropfen ist, hängt von den Druckbedingungen, der verwendeten Drucktinte sowie dem verwendeten Drucksustrat ab.

[0009] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass neben den direkt benachbarten Druckdüsen auch die übernächsten, benachbarten Druckdüsen zur Kompensation ebenfalls mit vergrößertem Tintentropfenvolumen drucken. In manchen Fällen kann es sinnvoll sein, auch die übernächsten benachbarten Druckdüsen ebenfalls mit einem vergrößerten Tintentropfenvolumen drucken zu lassen, um damit genug Tinte aufzubringen, um die entstehende White Line auch wirklich zu schließen. Auch hier ist natürlich das Problem einer Überkompensation mit einer Dark Line immanent vorhanden. In diesem Fall empfiehlt es sich die Häufigkeit des zu setzenden verstärkten Tintentropfens der zu kompensierenden defekten Druckdüse entsprechend anzupassen.

[0010] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass die schief druckenden Druckdüsen nur in Bereichen im Druckbild mit hohen Flächendeckungen mit verstärkten Tintentropfen drucken. Wie bereits erwähnt, empfiehlt es sich, das erfindungsgemäße Verfahren hauptsächlich für Bereiche im Druckbild mit hohen Flächendeckungen, d. h. in Volltonflächen, zu verwenden. Zum einen sind diese weniger anfällig für eine Überkompensation mit Dark Lines, als Rastertonflächen und zum anderen fällt bei diesen eine White Line weitaus störender ins Gewicht als in entsprechenden Rastertonflächen.

[0011] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass nicht die defekte, schief druckende Druckdüse, sondern eine der beiden direkt benachbarten Druckdüsen verstärkt druckt, wodurch sich die Kompensation von defekter, schief druckender Druckdüse und ihren benachbarten Druckdüsen jeweils um eine Druckdüse nach links oder rechts verschiebt. Dieser Ansatz ist besonders dann sinnvoll, wenn das Pixel to Nozzle Mapping nicht erfolgreich war. Damit ist gemeint, dass die mittels eines Detektionsverfahrens ermittelte defekte Druckdüse falsch zugeordnet wurde. Die meisten Detektionsverfahren arbeiten mit optischen Beobachtungen eines erzeugten Druckbildes bzw. Testmusters und müssen dann entsprechend Bildpixel zu realen Druckdüsen zuordnen, was mit dem erwähnten Pixel to Nozzle Mapping geschieht. Dabei kann es passieren, dass eine in einem aufgenommenen digitalen Bild vorhandene White Line einer falschen Druckdüse zugeordnet wird. In diesem Fall empfiehlt es sich in einem angepassten erfindungsgemäßen Verfahren eine der beiden direkt benachbarten Druckdüsen entsprechend erfindungsgemäß zu kompensieren, da somit in den meisten Fällen das fehlerhafte Pixel to Nozzle Mapping ausgeglichen werden kann.

[0012] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass bei Auftreten mehrerer, benachbarter schief druckender Druckdü-

sen der Rechner diese gemäß einer Bildungsvorschrift gruppiert und dabei entweder als verstärkt druckende oder als normal weiter druckende Druckdüsen einteilt und entsprechend ansteuert. Häufig treten defekte, also schief druckende, Druckdüsen als Cluster, d. h. nebeneinander benachbart auf. In diesem Fall lassen sich abhängig von den jeweils vorliegenden Druckbedingungen oft Bildungsvorschriften erstellen, bzw. vorgeben mit denen genau festgelegt werden kann, mit welchem Kompensationsverhalten diese Gruppen von defekten Druckdüsen am besten kompensiert werden können. So kann z. B. eine Dreiergruppe defekter Druckdüsen existieren, in welcher die erste Druckdüse nach links abweicht, die zweite nach rechts und die dritte wieder nach links. Für diesen Fall gibt es ein spezifisches Kompensationsmuster, wie die drei Druckdüsen jeweils erfindungsgemäß anzusteuern sind, welches sich in einer festen Bildungsvorschrift festhalten lässt. In dem genannten Beispiel würde die mittlere, nach rechts abweichende Druckdüse erfindungsgemäß besonders verstärkt drucken.

[0013] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass die Größe des verstärkten Tintentropfens abhängig von der Farbe der verwendeten Drucktinte sowie des verwendeten Drucksustrates ist. Je weniger dabei die verwendete Farbe der Drucktinte anfällig für eine Überkompensation ist, desto mehr kann der entsprechende Tintentropfen der defekten Druckdüse verstärkt werden. So können z. B. gelbe Drucktinten, die auf einem weißen Substrat drucken, viel mehr verstärkt werden als schwarze Drucktinten, da sich durch die gelbe Farbe viel weniger auf dem weißen Drucksustrat eine Dark Line bilden kann, als durch entsprechende schwarze Drucktinte.

[0014] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei, dass als zu kompensierende Drucktinte eine weiße Drucktinte verwendet wird. Weiße Drucktinten haben oft einen besonders hohen Koaleszenzverhalten, was das erfindungsgemäße Verfahren für diese Art von Drucktinten besonders geeignet macht. Zudem wird weiße Drucktinte oft in der Form von Deckweiß oder Primer verwendet, um dann auf dieser weißen Farbe mit den eigentlichen Druckfarben weiter zu drucken. In diesem Fall ist eine Überkompensation durch ein verstärktes Einbringen von weißer Drucktinte praktisch nicht möglich. Höchstens eine zu hohe Flächendeckung wäre störend. Dafür wäre eine White Line, die hier de facto eher eine Dark Line wäre, extrem störend. Daher kommt es in diesem Fall lediglich darauf an, die störende White-/Dark Line zu schließen und dann auf dem aufgetragenen Deckweiß vernünftig trocknen zu können.

[0015] Die Erfindung als solche sowie konstruktiv und/oder funktionell vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen anhand wenigstens eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In den Zeichnungen sind einander entsprechende Elemente mit jeweils denselben Bezugszeichen versehen.

[0016] Die Zeichnungen zeigen:

- Figur 1: ein Beispiel des Aufbaus einer Bogen-Inkjet-Druckmaschine
- Figur 2: ein schematisches Beispiel einer "white line", verursacht durch eine "missing nozzle"
- Figur 3: Beispiele für die Funktionsweise der Kompensation abhängig von funktionierenden und defekten Druckdüsen
- Figur 4: ein pixelbasiertes Beispiel für ein Kompensationsverfahren aus dem Stand der Technik
- Figur 5: ein pixelbasiertes Beispiel für das erfindungsgemäße Kompensationsverfahren
- Figur 6: ein pixelbasiertes Beispiel für ein alternatives Kompensationsverfahren
- Figur 7: ein Beispiel für ein pixelverschobenes Kompensationsverfahren

[0017] Das Anwendungsgebiet der bevorzugten Ausführungsvariante ist eine Inkjet-Druckmaschine 7. Ein Beispiel für den grundlegenden Aufbau einer solchen Maschine 7, bestehend aus Anleger 1 für die Zufuhr des Drucksubstrats 2 in das Druckwerk 4, wo es von den Druckköpfen 5 bedruckt wird, bis hin zum Ausleger 3, ist in Figur 1 dargestellt. Dabei handelt es sich hier um eine Bogen-Inkjetdruckmaschine 7, welche von einem Steuerungsrechner 6 kontrolliert wird. Beim Betrieb dieser Druckmaschine 7 kann es, wie bereits beschrieben, zu Ausfällen einzelner Druckdüsen in den Druckköpfen 5 im Druckwerk 4 kommen. Folge sind dann "White Lines" 9, bzw. im Falle eines mehrfarbigen Drucks, verzerrte Farbwerte. Ein Beispiel einer solchen "White Line" 9 in einem Druckbild 8 ist in Figur 2 dargestellt.

[0018] Bei einem aus dem Stand der Technik bekannten, aktuellen Kompensationsverfahren wird in einer Gruppe von fünf nebeneinander angeordneten Druckdüsen eine Abänderung der Originalpixel durchgeführt. Figur 4 zeigt dieses für die resultierenden Pixel. Die betreffende Düse N ist die zu kompensierende Düse und wird komplett ausgeschaltet. Die ersten Nachbardüsen $n \pm 1$ werden verstärkt, bzw. es wird eine größere Tintenmenge / Pixel mit größeren Grauwerten eingesetzt. Die Kompensationsstärken betragen 0 bis +200%, d.h. bis zu zwei Graustufen größere Pixel. Die zweiten Nachbardüsen $n \pm 2$ werden abgeschwächt, bzw. es wird eine kleinere Tintenmenge / Pixel mit kleineren Grauwerten eingesetzt. Die Kompensationsstärken betragen hier 0 bis -200%, d.h. von keiner Änderung bis zwei Graustufen kleinere Pixel.

[0019] Ein weiterer aus dem Stand der Technik bekannter Ansatz sieht vor bei ebenfalls einer Gruppe von fünf Druckdüsen nebeneinander die Düse N als zu kompensierende Düse nur teilweise auszuschalten und somit nur abgeschwächt weiter zu drucken. Die ersten Nachbardüsen $n \pm 1$ werden verstärkt, bzw. eine größere Tintenmenge / Pixel mit größeren Grauwerten werden eingesetzt. Dies entspricht dem ersten Kompensationsansatz. Gleiches gilt für die zweiten Nachbardüsen $n \pm 2$.

Auch diese werden wie im ersten Kompensationsansatz abgeschwächt, bzw. eine kleinere Tintenmenge / Pixel mit kleineren Grauwerten werden eingesetzt.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren geht nun abweichend vor. Im Unterschied zum Stand der Technik wird die zu kompensierende Düse nicht ausgeschaltet oder abgeschwächt, sondern in speziellen Situationen verstärkt. Figur 5 zeigt dies am bereits bekannten Beispiel mit den fünf benachbarten Druckdüsen. D.h. wenn eine zu kompensierende Düse schief spritzt, allerdings die Sollposition um weniger als 21µm bei 1200dpi Druckauflösung abweicht und die Düse zu der Menge der Düsen gehört bei denen die Druckpunkte der Nachbardüsen gemäß dem Koaleszenz Effekt weg von der Position der zu kompensierenden Düse gezogen werden, kann damit eine bessere Kompensation erreicht werden, wenn die zu kompensierende Düse selber verstärkt wird. Düsen, die eine Schiefheit von weniger als 21µm aufweisen, sind in der Regel regulär funktionstüchtig, jetten also stabile Tropfen, allerdings nicht direkt auf die Sollposition.

[0021] Eine alternative Vorgehensweise des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt Figur 6. Hier werden die zweiten Nachbarn der zu kompensierenden Düse nicht abgeschwächt oder mit dem Originalbildpixeln versehen, sondern in speziellen Situationen noch weiter verstärkt - typischerweise mit der gleichen Stärke wie die direkten Nachbardüsen. Dafür druckt die Düse N als zu kompensierende Düse nicht verstärkt, wie in der ersten Ausführungsform, sondern normal weiter. Hintergrund ist, dass wenn eine Düse zu kompensieren ist, allerdings die Düse zu der Menge der Düsen gehört bei denen die Druckpunkte der Nachbardüsen gemäß dem Koaleszenz Effekt weg von der Position der zu kompensierenden Düse gezogen werden, eine bessere Kompensation erreicht werden kann, wenn auch die zweiten Nachbarn verstärkt werden, sodass eine solche Tintenmenge entsteht, sodass aufgrund der hohen Menge neben dem Koaleszenz Effekt ein Niveaueausgleich erfolgt, der die Tinte wieder in Richtung der zu kompensierenden Düse drückt.

[0022] Beide Ansätze des erfindungsgemäßen Verfahrens können speziell bei hohen Flächendeckungen angewendet werden, bei denen der Flächenschluss wichtiger ist als das genaue Erreichen der Sollposition des Pixels.

[0023] Eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin den erfindungsgemäßen Kompensationsalgorithmus einzusetzen, aber an Stelle der eigentlichen zu kompensierenden Druckdüse N die erste direkte Nachbardüse zum Kompensieren auszuwählen. Hierbei wird in der Regel eine Düse gewählt die aus Sicht der Koaleszenz, einfach zu kompensierend ist und die eigentlich zu kompensierende Düse wird als benachbarte Düse verstärkt. Wenn dabei die zu kompensierende Düse zu der Gruppe der schwierig zu kompensierenden Düsen gehört, wird die Nummer der zu kompensierenden Düse um eins erniedrigt und nun diese Düse kompensiert und damit die eigentliche Düse verstärkt. Figur 7 zeigt

diesen Vorgang für das bereits verwendete Beispiel.

[0024] Die erfindungsgemäßen Verfahren sind hierbei Teil eines allgemeinen Ansatzes zur Kompensation defekter Druckdüsen, wobei die Düsen N, $n \pm 1$ und $n \pm 2$ beliebig verstärkt oder abgeschwächt werden. In diesem Fall ergeben sich folgende Schwankungsbreiten der einzelnen Düsen:

- Düse N: Zu kompensierende Düse => Änderungsstärken von -200% bis +200%
- Erste Nachbardüsen $n \pm 1$ => Änderungsstärken von -200% bis +200%
- Zweite Nachbardüsen $n \pm 2$ => Änderungsstärken von -200% bis +200%

[0025] Zudem sind folgende Dinge zu beachten: Die Druckkopf Hardware bestimmt die lokale Druckdichte. Dies geschieht gemäß dem Stand der Technik auch um das in dieser Flächendeckung anzuwendende Setting der Kompensationsstärken gemäß folgender Punkte auszuwählen:

- Ist die Flächendeckung höher als eine Schwelle (dichtere Töne)
- gehört die Düse von der Fehlfunktion nicht zur Kategorie "Missing" = Totalausfall oder zu schwach
- Ist die Düse weniger als eine Schwelle schief wird vom Algorithmus gemäß dem Stand der Technik in das erfindungsgemäße Verfahren umgeschaltet => Verstärkung der zu kompensierenden Düse

[0026] Eine weitere alternative Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, bei Gruppen von fehlerhaft funktionierenden Druckdüsen nicht nur Düsen auszuwählen, die nicht abgeschaltet werden, sondern gruppiert zusätzlich auch Düsen die speziell verstärkt werden. Die Anwendung hierfür ist typischerweise falls Düsen weniger als die Druckauflösung von der Sollposition abweichen.

[0027] Ein Beispiel für eine Gruppe von drei benachbarten, defekten Druckdüsen wird in folgender Tabelle dargestellt. Erfindungsgemäß verstärkte Düsen werden jeweils "fett" dargestellt. M steht für eine komplett ausgefallene Druckdüse, X für eine deaktivierte und über die benachbarten Düsen kompensierte Druckdüse, ansonsten zeigt ein Pfeil die Richtung der Abweichung.

Fall	Eingang	Ausgang
a)	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$
b)	$\rightarrow \rightarrow \leftarrow$	$\rightarrow \rightarrow \leftarrow$
c)	$\leftarrow$	$\rightarrow \leftarrow \rightarrow$
d)	$\rightarrow \leftarrow \leftarrow$	$\rightarrow \leftarrow \leftarrow$
e)	$\leftarrow \rightarrow \rightarrow$	$\leftarrow \rightarrow \rightarrow$
f)	$\leftarrow \rightarrow \leftarrow$	$\leftarrow \rightarrow \leftarrow$
g)	$\leftarrow \leftarrow \rightarrow$	$X \leftarrow \rightarrow$
h)	$\leftarrow \leftarrow \leftarrow$	$X \leftarrow \leftarrow$
i)	$M \rightarrow \rightarrow$	$X \rightarrow \rightarrow$

(fortgesetzt)

Fall	Eingang	Ausgang
j)	$M \rightarrow \leftarrow$	$X \rightarrow \rightarrow$
k)	$M \leftarrow \rightarrow$	$X \leftarrow \rightarrow$
l)	$M \leftarrow \leftarrow$	$X \leftarrow \leftarrow$

Bezugszeichenliste

10 **[0028]**

1	Anleger
2	aktuelles Drucks substrat / aktueller Druckbogen
3	Ausleger
4	Inkjet-Druckwerk
5	Inkjet-Druckkopf
6	Rechner
7	Inkjet-Druckmaschine
8	Druckbild auf aktuellem Druckbogen
9, 9a	White Line
10	erzeugte Tintentropfen
11	übernächste benachbarte Tintentropfen zur Kompensation vergrößerte Tintentropfen
12, 12a	
13	Koaleszenzeffekt
14, 14a, 14b	Überkompensation / Dark Line

30 ...

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kompensation defekter Druckdüsen in einer Inkjet-Druckmaschine durch einen Rechner, wobei der Rechner zur Kompensation der defekten Druckdüsen ein vergrößertes Tintentropfenvolumen von direkt benachbarten Druckdüsen und diese benachbarten Druckdüsen der Inkjet-Druckmaschine entsprechend ansteuert,

dadurch gekennzeichnet,

dass die defekten Druckdüsen, sofern es sich schief druckende Druckdüsen handelt, vom Rechner nicht deaktiviert werden, sondern so angesteuert werden, dass sie verstärkt weiter drucken, wobei der so zwischen die beiden Tintentropfen der direkt benachbarten Druckdüsen gesetzte, verstärkte Tintentropfen über einen Koaleszenzeffekt die Tintentropfen der direkt benachbarten Druckdüsen anzieht.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die schief druckenden Druckdüsen in Druckrichtung nur einen Teil der, laut Bilddaten,

zu setzenden Pixel mit verstärkten Tintentropfen druckt.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass neben den direkt benachbarten Druckdüsen auch die übernächsten, benachbarten Druckdüsen zur Kompensation ebenfalls mit vergrößertem Tintentropfenvolumen drucken. 10

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die schief druckenden Druckdüsen nur in Bereichen im Druckbild mit hohen Flächendeckungen mit verstärkten Tintentropfen drucken. 15

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass nicht die defekte, schief druckende Druckdüse, sondern eine der beiden direkt benachbarten Druckdüsen verstärkt druckt, wodurch sich die Kompensation von defekter, schief druckender Druckdüse und ihren benachbarten Druckdüsen jeweils um eine Druckdüse nach links oder rechts verschiebt. 25

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Auftreten mehrerer, benachbarter schief druckender Druckdüsen der Rechner diese gemäß einer Bildungsvorschrift gruppiert und dabei entweder als verstärkt druckende oder als normal weiter druckende Druckdüsen einteilt und entsprechend ansteuert. 35

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet,
dass die Größe des verstärkten Tintentropfens abhängig von der Farbe der verwendeten Drucktinte sowie des verwendeten Drucksubstrates ist. 45

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass als zu kompensierende Drucktinte eine weiße Drucktinte verwendet wird. 55

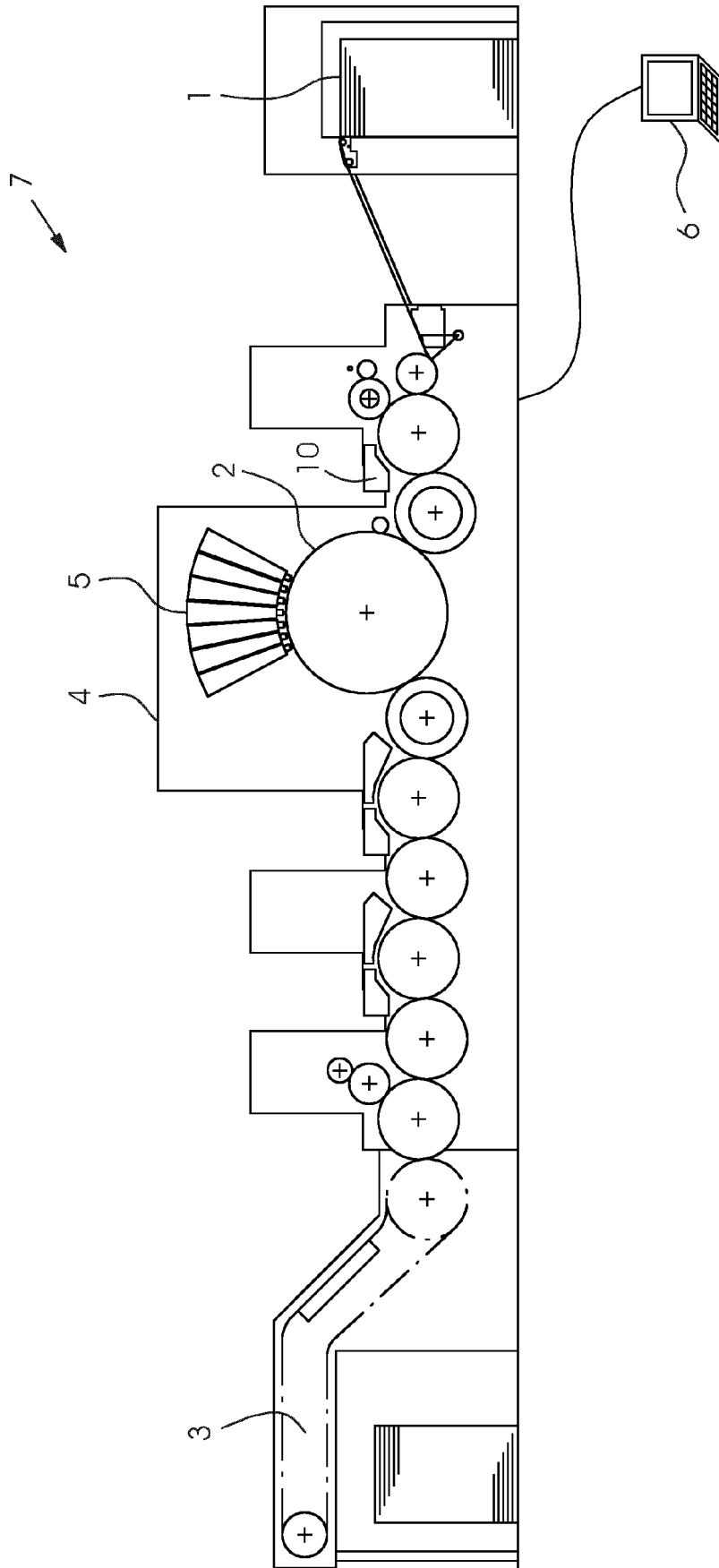


Fig.1

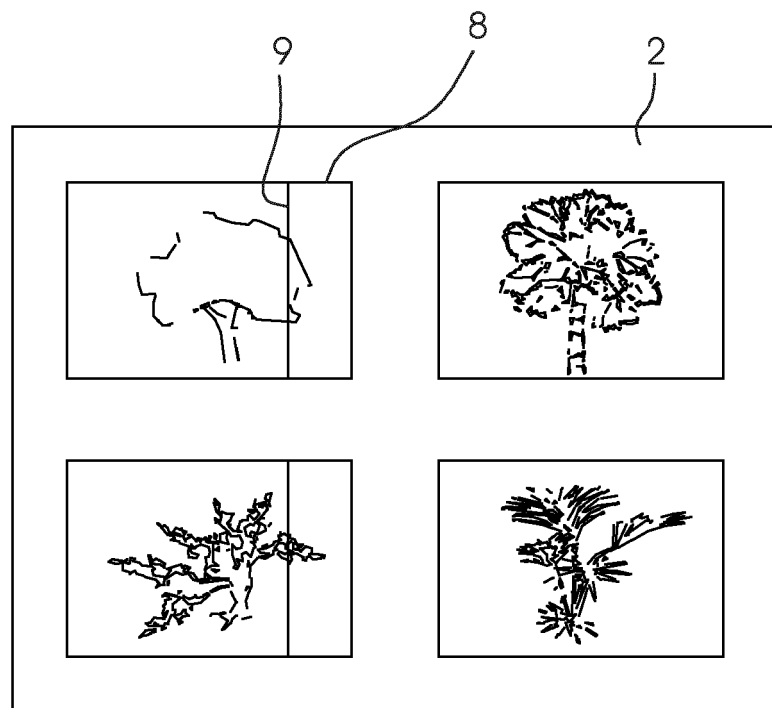


Fig.2

Fig. 1 + 2: Template Digitalmaschine + MN

Fig.3:

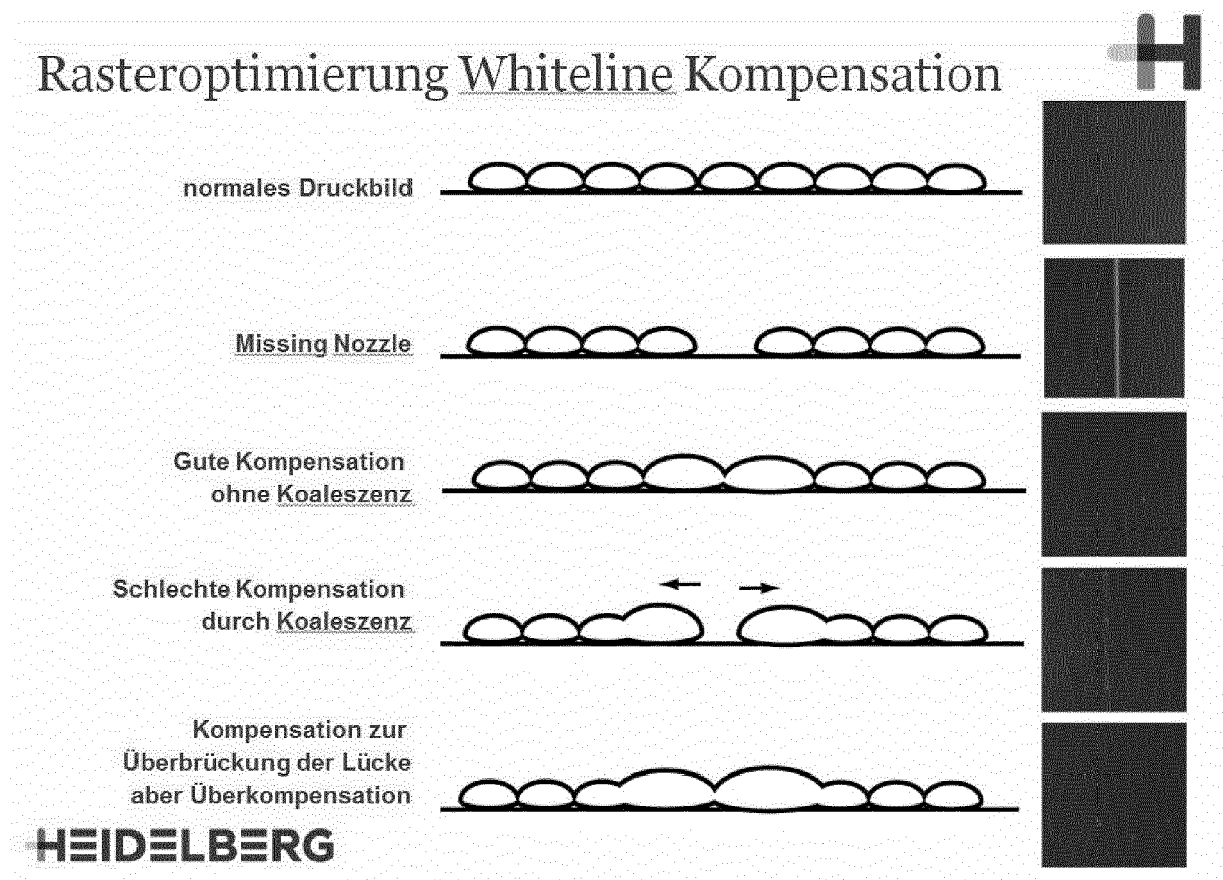


Fig. 4:

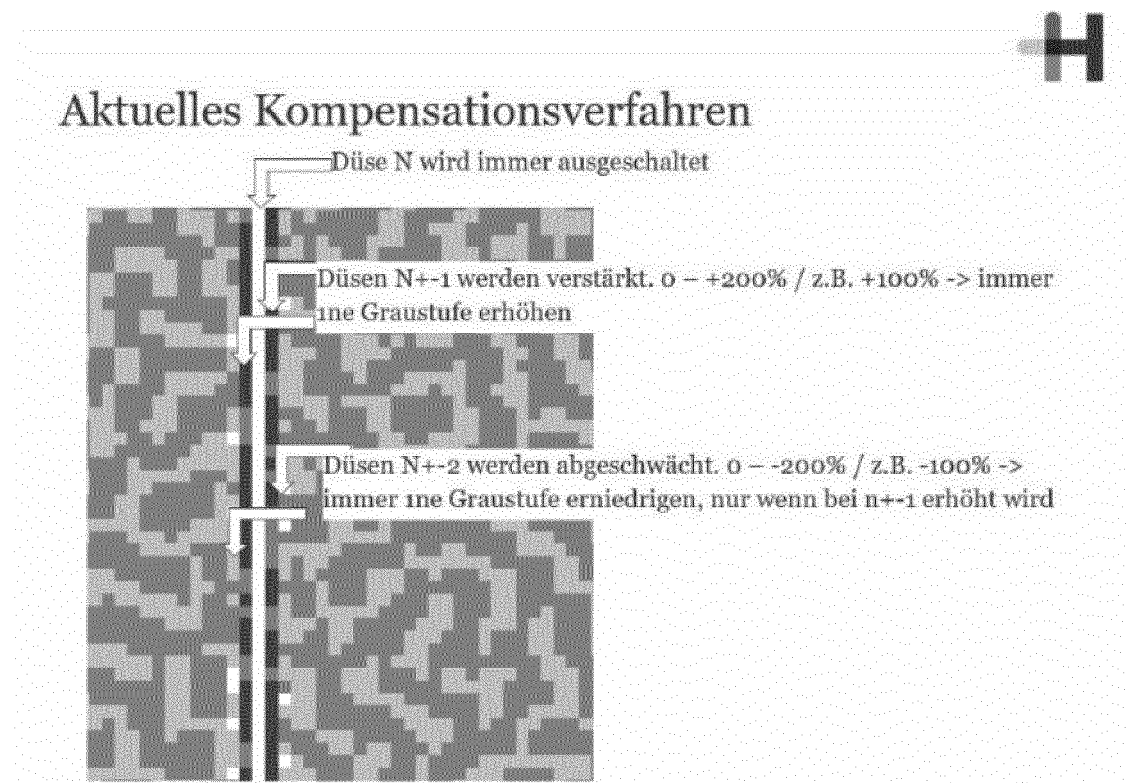


Fig.5:

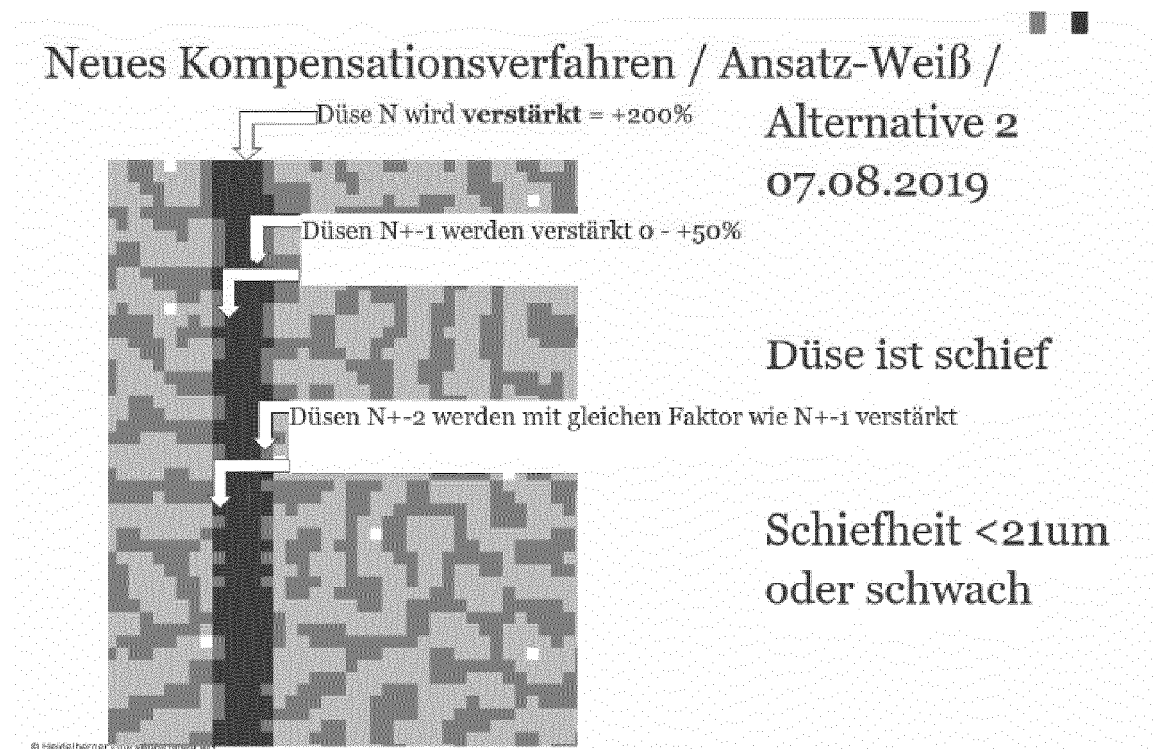


Fig.6:

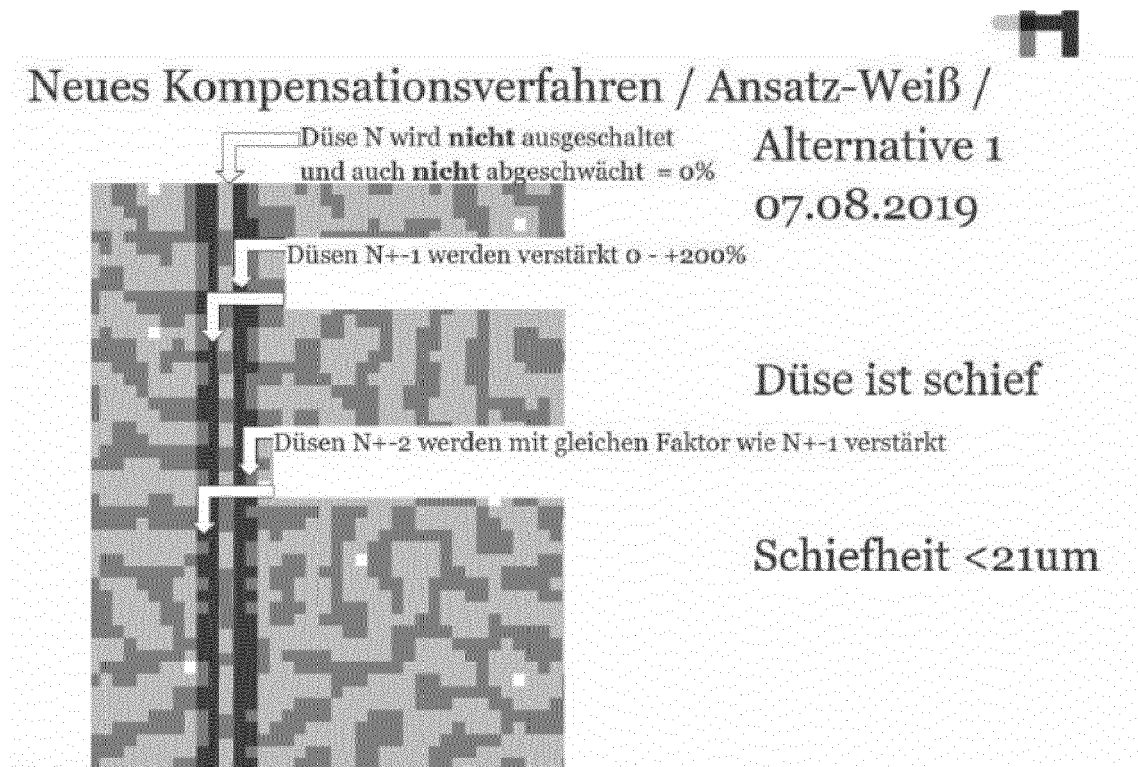
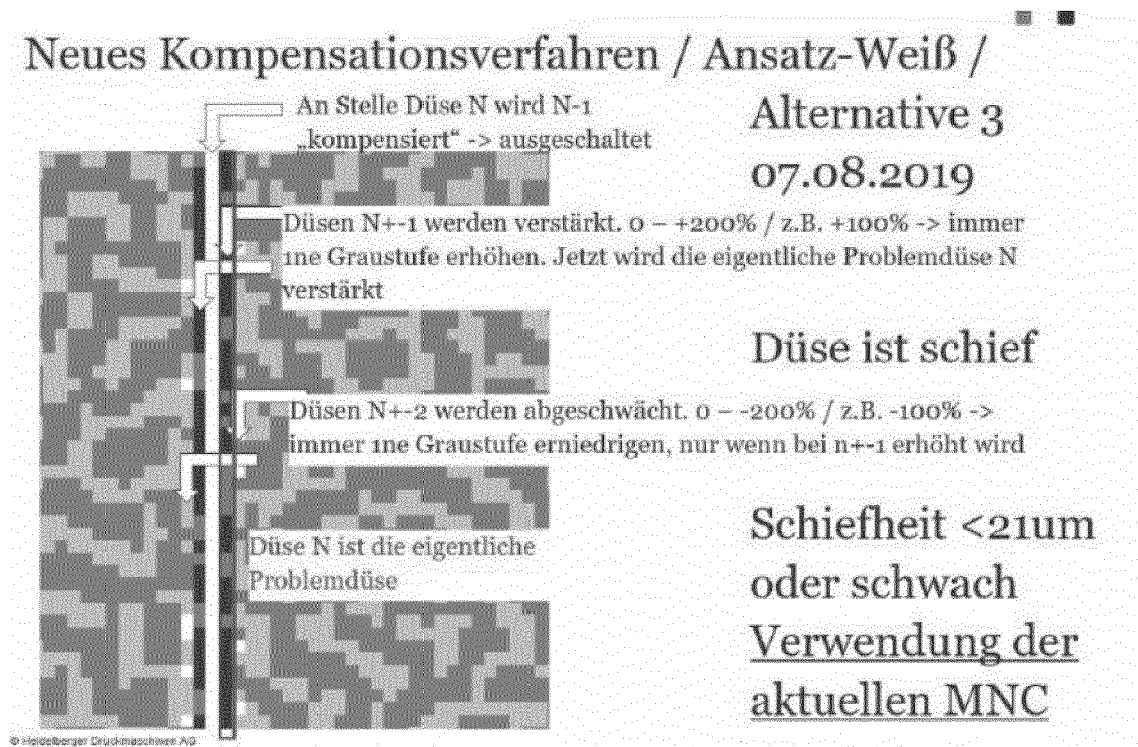


Fig.7 – MN verschoben - wichtig: Figur 5 oder 6 hier als Ausgangsbasis verwenden!!





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 4392

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2006/244774 A1 (ARAZAKI SHINICHI [JP] ET AL) 2. November 2006 (2006-11-02) * das ganze Dokument *	1-8	INV. B41J2/21
X	JP 2006 051617 A (BROTHER IND LTD) 23. Februar 2006 (2006-02-23) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2006/007257 A1 (CHIWATA YUHEI [JP]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2007/046715 A1 (YAMANOBE JUN [JP] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 2 631 076 A1 (FUJIFILM CORP [JP]) 28. August 2013 (2013-08-28) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2014/063101 A1 (HATTORI KAZUMASA [JP] ET AL) 6. März 2014 (2014-03-06) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Oktober 2020	Prüfer Hartmann, Mathias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 16 4392

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-10-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2006244774 A1	02-11-2006	JP 4736766 B2	27-07-2011
			JP 2006306023 A	09-11-2006
			US 2006244774 A1	02-11-2006
15	-----	-----	-----	-----
	JP 2006051617 A	23-02-2006	CN 101001753 A	18-07-2007
			JP 4770138 B2	14-09-2011
			JP 2006051617 A	23-02-2006
	-----	-----	-----	-----
20	US 2006007257 A1	12-01-2006	JP 4172430 B2	29-10-2008
			JP 2006021387 A	26-01-2006
			US 2006007257 A1	12-01-2006
	-----	-----	-----	-----
	US 2007046715 A1	01-03-2007	JP 4743499 B2	10-08-2011
25			JP 2007055082 A	08-03-2007
			US 2007046715 A1	01-03-2007
	-----	-----	-----	-----
	EP 2631076 A1	28-08-2013	EP 2631076 A1	28-08-2013
			JP 2013169760 A	02-09-2013
			US 2013215178 A1	22-08-2013
30	-----	-----	-----	-----
	US 2014063101 A1	06-03-2014	JP 5676535 B2	25-02-2015
			JP 2014043076 A	13-03-2014
			US 2014063101 A1	06-03-2014
	-----	-----	-----	-----
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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