



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2022 Patentblatt 2022/16

(21) Anmeldenummer: **20201946.9**

(22) Anmeldetag: **15.10.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 23/04 (2006.01) **B41F 33/00** (2006.01)
B41F 33/02 (2006.01) **B41F 33/16** (2006.01)
B41J 11/00 (2006.01) **B41M 1/00** (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 33/16; B41F 23/04; B41F 23/0409;
B41F 23/0453; B41F 33/0036; B41F 33/02;
B41J 11/00214; B41J 2029/3935; B41M 7/0081;
B41P 2233/10; B41P 2233/50

(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:
• **Buck, Bernhard**
69126 Heidelberg (DE)
• **Huyghe, Hans**
9772 Wannegem (BE)
• **Janson, Daniel**
69168 Wiesloch (DE)
• **Zibold, Martin**
76646 Bruchsal (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON DRUCKPRODUKTEN**

(57) Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen von Druckprodukten, wobei eine Druckmaschine (1) zum Einsatz kommt, welche zum Drucken und Härten von Druckfarbe (4) bei verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden kann, umfasst die folgenden Schritte: Auswählen (51, 51a) mehrerer voneinander verschiedener Geschwindigkeiten; Drucken (52) mehrerer Testprodukte (10), wobei bei jeder Geschwindigkeit wenigstens ein Testprodukt gedruckt wird und wobei die Testprodukte jeweils mehrere Testfelder (12) unterschiedlicher Farbbelegung aufweisen; Härten (53, 53a) der Testprodukte, d.h. der Testfelder, bei den ausgewählten Geschwindigkeiten; Erfassen (54) der Werte jeweiliger Härtegrade (70) der Testfelder; Kategorisieren (55) der Werte; Speichern der kategorisierten Werte (71); und Auswählen (57, 57a) einer Druckgeschwindigkeit aus den Geschwindigkeiten unter Verwendung wenigstens eines gespeicherten Werts; Drucken (58) und Härten (59) mehrerer Druckprodukte (20) eines Druckauftrages (21) bei der Druckgeschwindigkeit. Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, Druckprodukte hoher Qualität, insbesondere hoher Trocknungsqualität, bei hoher Produktionsgeschwindigkeit, d.h. industriell herzustellen.

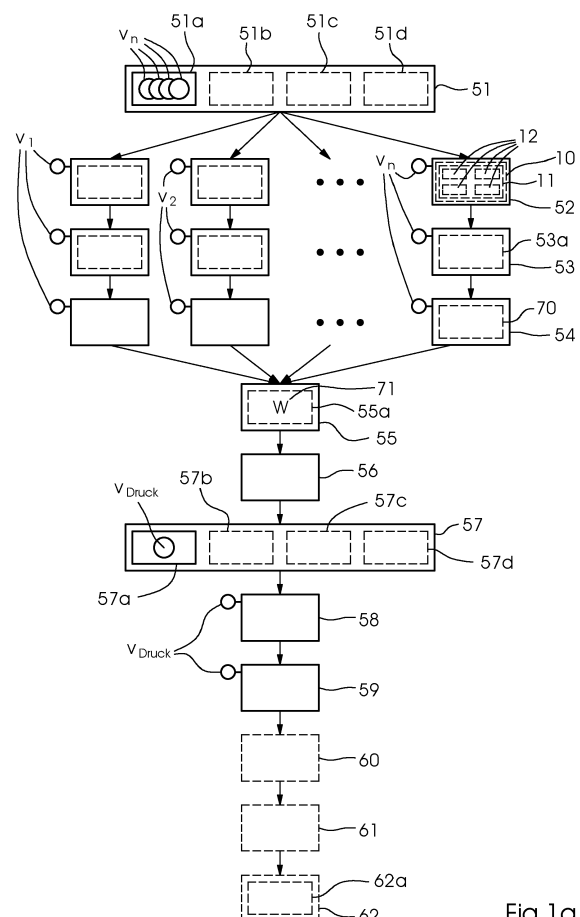


Fig.1a

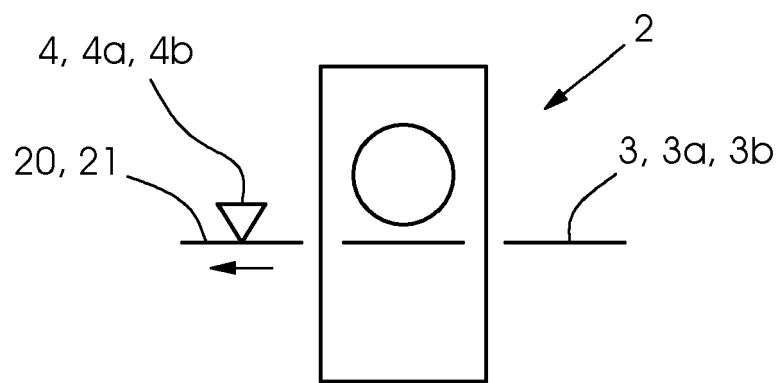
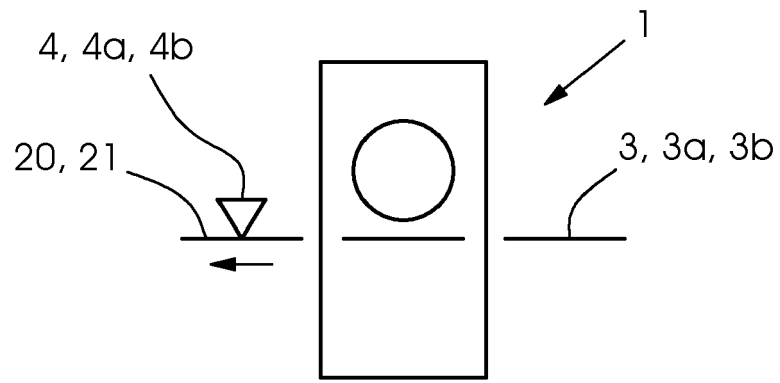


Fig. 1 b

Beschreibung

Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Technisches Gebiet

[0002] Die Erfindung liegt auf dem technischen Gebiet der grafischen Industrie und dort insbesondere im Bereich des als Offsetdruck bekannten indirekten Flachdrucks (oder des Inkjet-Drucks) auf flache Substrate, d. h. des bildgemäßen Auftragens und UV-Härtens von Druckfluiden wie Offsetfarbe, Lack oder Grundierung (oder Tinte) auf bogen-, bahn-, folien- oder etikettenförmigen Bedruckstoffe, bevorzugt aus Papier, Karton, Pappe, Kunststoff, Metall oder Verbundmaterial.

Stand der Technik

[0003] Beim Drucken und ("inline") UV-Härten von Druckfluiden in einer Druckmaschine besteht das Bedürfnis, eine hohe Produktionsgeschwindigkeit zu fahren. Dabei kann allerdings das Problem auftreten, dass das Druckfluid bei zu hoher (Druck-) Geschwindigkeit nicht ausreichend gehärtet ist und die Qualität der hergestellten Druckprodukte darunter leidet. Daher besteht auch das Bedürfnis, den Grad der Härtung bzw. der Durchhärtung zu ermitteln und die Produktionsgeschwindigkeit anzupassen, bestenfalls eine maximal mögliche Geschwindigkeit zu wählen. Ohne Kenntnis des Härtegrades wird ein Maschinenbediener im Zweifel eine niedrigere Geschwindigkeit als die maximal mögliche wählen. Darunter leidet unvorteilhaft die Produktivität.

[0004] Die Härtung eines Druckfluids hängt z.B. vom verwendeten Farbsystem (CMYK oder andere) oder Farbserie (herstellerabhängig), vom Bedruckstoff/Material, von der Strahlungsquelle (Zustand/Alter und Einstellung), von der Menge des zu härtenden Fluids und/oder von der Druckgeschwindigkeit ab. Bei gegebener Druckmaschine und gegebenem Druckauftrag ist für den Bediener nur die Druckgeschwindigkeit wählbar.

[0005] Die bei einem gegebenen Druckauftrag - für das Härten bzw. dessen Einstellungen - relevante Farbmenge ist die maximale Farbmenge, welche im Übereinanderdruck der beteiligten Farben, z.B. CMYK, tatsächlich erreicht wird. Würde zum Prüfen des Härtegrades beim Vierfarbdruck ein "fixes" Kontrollfeld mit z.B. 400% Flächendeckung (4 mal 100%) verwendet, so könnte das Problem bestehen, dass die Druckgeschwindigkeit niedriger als maximal möglich gewählt wird, wenn die tatsächlich höchste Flächendeckung im Druckbild niedriger als jene im Kontrollfeld liegt.

[0006] Es sind verschiedene Methoden zum direkten Messen des Härtegrades von UV-gehärteten Druckfluiden bekannt, z.B. ein Gerät, mit welchem die Extraktion von Photoinitiatoren bzw. Markerstoffen in einer Flüssig-

keit gemessen werden kann. Diese Methoden sind allerdings nicht inline-fähig, d.h. das Messen kann nicht während der Produktion und in der Maschine erfolgen, sondern muss nachgelagert erfolgen.

Aufgabe

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik zu schaffen, welche es insbesondere ermöglicht, Druckprodukte hoher Qualität, insbesondere hoher Trockungsqualität, bei hoher Produktionsgeschwindigkeit, d.h. industriell herzustellen.

15 Erfindungsgemäße Lösung

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0009] Vorteilhafte und daher bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen von Druckprodukten, wobei eine Druckmaschine zum Einsatz kommt, welche zum Drucken und Härten von Druckfarbe bei verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden kann, umfasst die folgenden Schritte: Auswählen mehrerer voneinander verschiedener Geschwindigkeiten; Drucken mehrerer Testprodukte, wobei bei jeder Geschwindigkeit wenigstens ein Testprodukt gedruckt wird und wobei die Testprodukte jeweils mehrere Testfelder unterschiedlicher Farbbelegung aufweisen; Härten der Testprodukte, d.h. der Testfelder, bei den ausgewählten Geschwindigkeiten; Erfassen der Werte jeweiliger Härtegrade der Testfelder; Kategorisieren der Werte; Speichern der kategorisierten Werte; und Auswählen einer Druckgeschwindigkeit aus den Geschwindigkeiten unter Verwendung wenigstens eines gespeicherten Werts; Drucken und Härten mehrerer Druckprodukte eines Druckauftrages bei der Druckgeschwindigkeit.

[0011] Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, Druckprodukte hoher Qualität, insbesondere hoher Trockungsqualität, bei hoher Produktionsgeschwindigkeit, d.h. industriell herzustellen.

[0012] Die Erfindung ermöglicht es zudem in vorteilhafter Weise, eine maximale Druckgeschwindigkeit zu ermitteln, insbesondere auszuwählen, bevorzugt "druckprozesssicher", d.h. bei geforderter Qualität des Drucks und/oder der Härtung, und bevorzugt in Abhängigkeit vom Bedruckstoff bzw. vom zu bedruckenden Material eines anstehenden Druckauftrages.

[0013] Die Druckfarbe kann z.B. Offsetdruckfarbe, Flexodruckfarbe, Tiefdruckfarbe, Lack oder Tinte für den Inkjetdruck sein. Die Druckmaschine kann entsprechend z.B. eine Offsetdruckmaschine, eine Flexodruckmaschine, eine Tiefdruckmaschine oder eine Inkjetdruckmaschine oder eine Druckmaschine mit wenigstens einem

entsprechenden Druckwerk sein.

[0014] Das Härten erfolgt bevorzugt mit UV-Strahlung (Ultraviolett), insbesondere mit einem UV-Trockner, z.B. einem UV-LED-Trockner, und bevorzugt "inline", d.h. in der Druckmaschine, z.B. in einem Trockenwerk oder einem Trockner in oder direkt vor der Produktauslage.

[0015] Das Auswählen der verschiedenen Geschwindigkeiten (z.B. Maschinengeschwindigkeiten oder alternativ: Bedruckstoff-Transportgeschwindigkeiten) erfolgt bevorzugt rechentechnisch, d.h. unter Einsatz eines Digitalrechners.

[0016] Testprodukte sind gedruckte Produkte, die bevorzugt nur zu Testzwecken hergestellt werden. Testprodukte werden, anders als die Druckprodukte, bevorzugt nicht zum Druckauftrag gezählt, d.h. sie gehen nicht an den Kunden.

[0017] Die Testfelder können bevorzugt eine (n mal m)-Matrix auf dem Produkt bilden und können bevorzugt Quadrate oder Rechtecke sein. Die Testfelder können Vollfarb-Felder sein oder sie können gerastert sein.

[0018] Das Erfassen der Werte jeweiliger Härtegrade erfolgt z.B. nicht-inline (bzw. offline), d.h. außerhalb der Druckmaschine. Das Erfassen erfolgt bevorzugt nach dem Drucken und Härten der Testprodukte und vor dem Drucken und Härten der Druckprodukte. Beim Erfassen kommt bevorzugt eine Einrichtung zum Erfassen zum Einsatz, z.B. ein Messgerät zum Messen der Härtung oder Durchhärtung der Druckfarbe.

[0019] Das Kategorisieren erfolgt bevorzugt rechentechnisch, d.h. unter Einsatz eines Digitalrechners. Dabei werden bevorzugt Kategorien vorgeben oder gebildet. Das Kategorisieren kann das Einteilen in mehrere, voneinander verschiedenen Stufen der Härtung ("trocken-Stufen") umfassen, z.B. eine hohe (sehr gute Härtung/Trocknung), eine mittlere (gute und ausreichende Härtung/Trocknung) und eine niedrige Stufe (schlechte und nicht ausreichende Härtung/Trocknung).

[0020] Das Speichern erfolgt bevorzugt rechentechnisch, d.h. unter Einsatz eines Digitalrechners und eines Digitalspeichers. Das Speichern kann in der Druckmaschine erfolgen oder außerhalb, z.B. auf einem Digital-speicher der Druckerei oder in einer sogenannten Cloud, z.B. einer Cloud des Druckmaschinenherstellers.

[0021] Das Auswählen einer Druckgeschwindigkeit erfolgt bevorzugt rechentechnisch, d.h. unter Einsatz eines Digitalrechners.

[0022] Die ausgewählte Druckgeschwindigkeit ist bevorzugt eine hohe und besonders bevorzugt eine maximal Druckgeschwindigkeit bei gegebener (alternativ: geforderter) Trocknungsqualität.

[0023] Das Drucken der Testdrucke erfolgt bevorzugt auf dem gleichen Substrat/Bedruckstoff und der gleichen Farbserie wie beim Druckauftrag.

Weiterbildungen

[0024] Im Folgenden werden bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung (kurz: Weiterbildungen) beschrieben.

[0025] Die Kombination der folgenden Weiterbildungsmerkmale ist bevorzugt: Drucken und Härten mehrerer Testprodukte bei verschiedenen Geschwindigkeiten wenigstens im Vierfarbdruck; Messen der jeweiligen Härtung in den Testfeldern; Bestimmen der (für das Härten) kritischsten Stelle im Druckbild des Druckprodukts; Auswählen der maximal möglichen Geschwindigkeit für den Druck von Druckprodukten, derart, dass auch die kritische Stelle ausreichend gehärtet ist. Die kritischste Stelle kann z.B. diejenige Stelle sein, welche die höchste Dosis an Strahlung für eine ausreichende Trocknung benötigt.

[0026] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Testfelder ein Testmuster auf dem jeweiligen Testprodukt bilden.

[0027] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die, z.B. alle, Testprodukte einander gleiche Testfelder oder einander gleiche Testmuster aufweisen.

[0028] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Testprodukte und die Druckprodukte im Mehrfarbdruck gedruckt werden.

[0029] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass wenigstens vier verschiedene Farben gedruckt werden, z.B. CMYK oder CMYKOGV.

[0030] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Härten mit UV-Strahlung erfolgt.

[0031] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass beim Kategorisieren eine rechentechnische Bewertung erfolgt.

[0032] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass beim Kategorisieren eine rechentechnische Bewertung in Bezug auf Gebrauchseigenschaften erfolgt, wobei Kategorien der Gebrauchseignung vorgegeben werden, z.B. eine sehr gute Härtung/Trocknung, eine gute und ausreichende Härtung/Trocknung und/oder eine schlechte und nicht ausreichende Härtung/Trocknung.

[0033] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Speichern in einem Kennfeld oder in einer Kennlinie oder in mehreren Kennlinien erfolgt.

[0034] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Auswahl der Druckgeschwindigkeit unter Verwendung des Kennfelds, der Kennlinie oder der Kennlinien oder unter Verwendung von einem Teil des Kennfelds, der Kennlinie oder der Kennlinien erfolgt.

[0035] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Auswahl der Druckgeschwindigkeit unter Verwendung des Kennfelds, der Kennlinie oder der Kennlinien oder unter Verwendung von einem Teil des Kennfelds, der Kennlinie oder der Kennlinien erfolgt, wobei die Kategorien der Gebrauchseignung benutzt werden.

[0036] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Druckgeschwindigkeit als eine maximal mögliche Druckgeschwindigkeit ausgewählt wird. Die maximal mögliche Druckgeschwindigkeit ist bevorzugt jene Geschwindigkeit, bei welcher die Druckprodukte bei (vor-) gegebener Leistung einer Einrichtung zum

Härten, z.B. eines UV-Trockners, gerade noch ausreichend gehärtet werden.

[0037] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Drucken und Härten der Testprodukte und der Druckprodukte (also beider Produkte) unter Einsatz der Druckmaschine erfolgt.

[0038] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Drucken und Härten der Testprodukte unter Einsatz der Druckmaschine erfolgt und dass das Drucken und Härten der Druckprodukte unter Einsatz einer weiteren (also anderen) Druckmaschine erfolgt.

[0039] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Härten mit der weiteren Druckmaschine im Vergleich zum Härten mit der Druckmaschine als ein Vergleichswert ermittelt und vorgegeben ist. Dabei kann z.B. das Alter einer jeweiligen Einrichtung zum Härten, z.B. eines UV-Trockners, rechentechnisch berücksichtigt werden. Denn: Trockner, insbesondere UV-Trockner "altern" und dabei nimmt deren Trocknungsleistung ab. Alternativ zum Altern kann ein gemessener Wert der jeweiligen Trocknungsleistung und/oder der jeweils abgegebenen Strahlung rechentechnisch berücksichtigt werden. Es kann ein Digitalrechner zum Einsatz kommen.

[0040] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Testprodukte auf Bogen oder auf eine Bahn aus einem ersten Material, z.B. Papier, Karton oder Kunststoffolie, gedruckt werden.

[0041] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Druckprodukte auf Bogen oder auf eine Bahn aus dem ersten Material oder aus einem anderen, aber vergleichbaren Material gedruckt werden. Ein vergleichbares Material hat solche Eigenschaften, dass die Druckqualität, insbesondere Trocknungsqualität, des Druckprodukts aus dem vergleichbaren Material zu der Druckqualität des Druckprodukts aus dem ersten Material keinen wesentlichen, z.B. keinen mit dem bloßen Auge des Kunden wahrnehmbaren, Unterschied aufweist.

[0042] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Testprodukte jeweils mit einem ersten Satz von Druckfarben gedruckt werden.

[0043] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Druckprodukte jeweils mit dem ersten Satz von Druckfarben oder mit einem anderen, aber vergleichbaren Satz von Druckfarben gedruckt werden. Ein vergleichbarer Satz von Druckfarben hat solche Eigenschaften, dass die Druckqualität des Druckprodukts aus dem vergleichbaren Satz von Druckfarben zu der Druckqualität des Druckprodukts aus dem ersten Satz von Druckfarben keinen wesentlichen, z.B. keinen mit dem bloßen Auge des Kunden wahrnehmbaren, Unterschied aufweist.

[0044] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass wenigstens ein Druckprodukt an einer ausgewählten Stelle inspiziert wird. Das Auswählen kann rechentechnisch unter Einsatz eines Digitalrechners erfolgen.

[0045] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass das Inspizieren ein Erfassen des Wertes der Härtung an der ausgewählten Stelle umfasst. Das Erfassen kann ein Messen sein. Das Messen kann mit einem bekannten Messgerät erfolgen.

[0046] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die ausgewählte Stelle diejenige ist, die für die Härtung der Farbe am kritischsten ist.

[0047] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass für das Inspizieren eine Stelle ausgewählt wird, welche bezüglich des Härten am kritischsten ist. Eine solche Stelle kann bekannt oder ermittelt sein und vorgegeben sein. Die Stelle kann bevorzugt unter Verwendung von Vorstufendaten rechentechnisch ermittelt werden, wobei die Stelle bevorzugt jene Stelle eines Druckbildes ist, welche für das Härten mit geforderter Qualität am kritischsten ist. Die Stelle kann z.B. jene Stelle sein, welche die höchste Summe der Flächendeckung im Mehrfarbdruck aufweist.

[0048] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass für das Inspizieren eine Stelle ausgewählt wird, welche die niedrigste Geschwindigkeit (Druckgeschwindigkeit) erfordert.

[0049] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass für das Inspizieren eine Stelle ausgewählt wird, welche die höchste summarische Flächendeckung aufweist, z.B. beim Mehrfarbdruck und/oder bei Farbe und Überlackierung.

[0050] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass beim Inspizieren der Stelle dem Bediener die kritischste Stelle des Druckprodukts angezeigt wird. Das Anzeigen kann bevorzugt auf einem Display erfolgen, welches auch das Druckprodukt anzeigt, oder kann direkt auf dem Druckprodukt erfolgen, z.B. unter Einsatz eines optischen Lasers. Der Bediener kann die ihm angezeigte Stelle selbst z.B. mit dem Auge inspizieren und ggf. zusätzliche qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen, z.B. die Druckgeschwindigkeit senken und/oder die Trocknerleistung erhöhen.

[0051] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass beim Inspizieren der Stelle dem Bediener die kritischste Stelle des Druckprodukts vor dem Inspizieren angezeigt wird.

[0052] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass beim Inspizieren der Stelle eine Stelle in einem Druckkontrollstreifen inspiziert wird, die zu einer kritischsten Stelle des Druckprodukts korrespondiert. Hierzu kann die Bedingung der (für das Härten kritischsten) Stelle an einer korrespondierenden Stelle im Druckkontrollstreifen reproduziert werden. So kann in vorteilhafter Weise ortsfest (am Ort des Druckkontrollstreifens) gemessen werden. Ein solcher Kontrollstreifen ist bevorzugt subjektiv etabliert.

[0053] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Stelle im Druckkontrollstreifen subjektiv abhängig die kritischste Stelle des Druckprodukts reproduziert.

[0054] Die in den obigen Abschnitten Technisches Ge-

biet, Erfindung und Weiterbildungen sowie im folgenden Abschnitt Ausführungsbeispiele offenbarten Merkmale und Merkmalskombinationen stellen - in beliebiger Kombination miteinander - weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

Ausführungsbeispiele

[0055] Die Figuren 1 bis 4 zeigen bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung und der Weiterbildungen. Einander entsprechende Merkmale sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Figur 1a zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens als Ablaufplan.

Figur 1b eine Druckmaschine 1, bevorzugt für die (bzw. bei der) Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Zudem ist auch eine andere Druckmaschine 2 gezeigt, ebenfalls bevorzugt für die (bzw. bei der) Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Druckmaschine 1 verarbeitet Bedruckstoff 3, bevorzugt Bogen, z.B. aus Papier. Dabei wird Druckfarbe 4 auf den Bedruckstoff 3 übertragen.

[0056] Der Ablaufplan zum erfindungsgemäßen Verfahren (zum Herstellen von Druckprodukten) beginnt mit dem Schritt Auswählen 51. In Schritt 51a werden mehrere (n) voneinander verschiedene Geschwindigkeiten 30 (v_n) ausgewählt.

[0057] Optional werden in Schritt 51b mehrere voneinander verschiedene Materialien bzw. Bedruckstoffe ausgewählt, z.B. ein erstes Material 3a und ein anderes Material 3b. Optional werden in Schritt 51c mehrere voneinander verschiedene Sätze von Druckfarben ausgewählt, z.B. ein erster Satz 4a und ein anderer Satz 4b. Optional werden in Schritt 51d mehrere voneinander verschiedene Druckmaschinen ausgewählt. Alternativ können die Schritte des Auswählens auch später erfolgen, spätestens jeweils dann, wenn eine entsprechende Auswahl benötigt wird.

[0058] Für jede ausgewählte Geschwindigkeit v_n wird nun eine Reihe von Schritten 52, 53 und 54 durchgeführt.

[0059] In Schritt 52 werden mehrere Testprodukte gedruckt, wobei bei jeder in Schritt 51 ausgewählten Geschwindigkeit v_n wenigstens ein Testprodukt 10 gedruckt wird und wobei die Testprodukte jeweils mehrere Testfelder 12 unterschiedlicher Farbbelegung aufweisen. Die vier gezeigten Testfelder (bzw. deren Anzahl) sind hier nur beispielhaft zu verstehen. Die Testfelder bilden ein Testmuster 11, z.B. eine Matrix.

[0060] In Schritt 53 werden die in Schritt 52 gedruckten Testprodukte, d.h. die Testfelder bzw. die Druckfarbe der Testfelder, bei den ausgewählten Geschwindigkeiten v_n gehärtet. Bevorzugt wird in Schritt 53a UV-gehärtet.

[0061] In Schritt 54 werden die Werte 70 jeweiliger Här-

tegrade der in Schritt 53 gehärteten Testfelder bzw. der Druckfarbe der Testfelder erfasst, bevorzugt gemessen. Als Messgerät kann ein bekanntes Messgerät aus dem Stand der Technik eingesetzt werden. Das Erfassen kann inline (bei der Geschwindigkeit v_n) oder offline (z.B. in Ruhe) erfolgen. Die Werte können z.B. zwischen 0 (keine Härtung) und 100 (vollständige Durchhärtung) liegen.

[0062] In Schritt 55 werden die in Schritt 54 erfassten Werte kategorisiert, bzw. es werden kategorisierte Werte 71 erzeugt. Bevorzugt werden die erfassten Werte in Schritt 55a (rechentechnisch) bewertet.

[0063] In Schritt 56 werden die in Schritt 55 kategorisierten Werte gespeichert.

[0064] Die Schritte 55 (oder 55a) und 56 können auch zu einem Schritt (Kategorisieren und Speichern) zusammengefasst werden.

[0065] Das Herstellen von Testprodukten 10 und deren Auswertung ist damit abgeschlossen. Nun können Druckprodukte 20 hergestellt werden.

[0066] Hierzu wird zunächst in Schritt 57 bzw. 57a eine Druckgeschwindigkeit 31 (v_{Druck}) aus den Geschwindigkeiten v_n unter Verwendung wenigstens eines gespeicherten, kategorisierten Werts 71 ausgewählt, bevorzugt wird eine maximal mögliche Druckgeschwindigkeit 32 (v_{max}) ausgewählt.

[0067] Optional wird in Schritt 57b ein Material bzw. ein Bedruckstoff ausgewählt, z.B. das erste Material 3a oder das andere Material 3b. Optional werden in Schritt 57c ein Satz Druckfarben ausgewählt, z.B. der erste Satz 4a oder der andere Satz 4b. Optional werden in Schritt 57d eine Druckmaschine ausgewählt.

[0068] In Schritt 58 werden mehrere Druckprodukte 20 eines Druckauftrages 21 bei der Druckgeschwindigkeit v_{Druck} gedruckt.

[0069] In Schritt 59 werden die mehreren Druckprodukte 20 des Druckauftrages 21 bei der Druckgeschwindigkeit v_{Druck} gehärtet, bevorzugt inline.

[0070] Im optionalen Schritt 60 wird eine Stelle 40 des Druckproduktes bzw. des Druckbildes 22 und/oder für eine Inspektion ausgewählt. Die Stelle kann z.B. als x-y-Koordinate angegeben sein. Die Stelle kann eine Stelle in einem Druckkontrollstreifen 41 sein.

[0071] Im optionalen Schritt 61 wird die in Schritt 60 ausgewählte Stelle dem Bediener angezeigt (vgl. auch Figur 4).

[0072] Im optionalen Schritt 62 wird die in Schritt 60 ausgewählte Stelle inspiziert, bevorzugt wird im optionalen Schritt 62a ein Wert des Härtegrades der Stelle erfasst, bevorzugt gemessen. Als Messgerät kann ein bekanntes Messgerät aus dem Stand der Technik eingesetzt werden. Das Erfassen kann inline (bei der Geschwindigkeit v_{Druck}) oder offline (z.B. in Ruhe) erfolgen. Die Werte können z.B. zwischen 0 (keine Härtung) und einem Maximalwert (vollständige Durchhärtung), z.B. 100, liegen. Bevorzugt liegt der Wert über einem Grenzwert, z.B. 50 und besonders bevorzugt nahe bei 100.

[0073] Die Figuren 2a und 2b zeigen jeweils ein bevor-

zugtes Testprodukt 10 mit einem jeweiligen Testmuster 11 mit wiederum jeweiligen Testfeldern 12, von denen der Übersichtlichkeit wegen nur einige dargestellt sind (weitere sind durch "Punkte" angedeutet). Die Testfelder können sich aus verschiedenen Farben zusammensetzen. In den gezeigten Beispielen setzen sich die Testfelder aus den vier Farben CMYK zusammen. Deren jeweilige Flächendeckung ist als Zahl im Testfeld angedeutet, z.B. 10/10/10/10 (in Figur 2a; "einfaches" Testprodukt), d.h. alle vier Farben CMYK weisen eine Flächendeckung vom Wert 10 auf, oder z.B. 40/40/20/20 (in Figur 2b; "komplexes" Testprodukt), d.h. die Farben CM weisen eine Flächendeckung vom Wert 40 auf und die Farben YK vom Wert 20. Diese Zahlen sind allerdings bevorzugt nicht auf dem Testprodukt 10 selbst zu sehen.

[0074] Die Figuren 3a und 3b zeigen aus Messungen abgeleitete und bevorzugte Kennfelder 80 (Figur 3a) oder Kennlinien 81 (Figur 3b). Die jeweiligen Diagramme zeigen auf der Abszisse die Summe der Flächendeckung der im Druck beteiligten Farben, z.B. CMYK, und auf der Ordinate sogenannte Kategorien (z.B. der Gebrauchseignung).

[0075] In den Figuren 3a und 3b sind jeweils Messwerte (gemessene Werte der Härtegrade) bei drei Geschwindigkeiten v_1 , v_2 und v_3 dargestellt, wobei $v_1 > v_2 > v_3$.

[0076] In Figur 3a ist erkennbar, dass es drei abnehmende Kategorien gibt: "trocken Stufe 1", "trocken Stufe 2" und "nicht trocken"; in Figur 3b zwei abnehmende Kategorien: "Umsetzungsgrad Stufe 1" und "Umsetzungsgrad Stufe 2". "Umsetzungsgrad" meint dabei den Umsetzungsgrad von Kohlenstoff-Doppelbindungen nach dem Härten.

[0077] Ergebnisse der Messungen in Figur 3a und/oder 3b können mit Hilfe bekannter mathematischer Verfahren, z.B. der Regression) in einen funktionalen Zusammenhang überführt werden: z.B. $f(v, FD1, FD2, FD3, FD4)$, wobei v = Geschwindigkeit und FD = Flächendeckung.

[0078] Vor dem Drucken der Druckprodukte 20 können die lokalen Flächendeckungen im zu druckenden Druckbild mit Hilfe des funktionalen Zusammenhangs f in eine oder mehrere lokale Bewertungsgröße(n) umgerechnet werden. Beispielsweise kann für jede Stelle des Druckbildes eine maximal hohe Geschwindigkeit zur Erreichung einer bestimmten Kategorie ermittelt werden.

[0079] Das Minimum (aller Stellen des Druckbilds) dieser Bewertungsgrößen bzw. die dazugehörige Geschwindigkeit kann für das Drucken und Härten verwendet werden. Die dazugehörige Stelle des Druckbildes ist jene Stelle, an der eine Inspektion sinnvoll ist.

[0080] In Figur 3a ist erkennbar, dass bei zunehmender Summe der Flächendeckung die Kategorie wechselt bzw. abnimmt, wobei der Kategorienwechsel für die verschiedenen Geschwindigkeiten bei verschiedenen Summen der Flächendecken erfolgt: bei hoher Geschwindigkeit "früher" (d.h. bei schon niedrigerer Summe der Flächendeckung) und bei niedriger Geschwindigkeit "spä-

ter" (d.h. erst bei höherer Summe der Flächendeckung). Entsprechendes gilt für die Figur 3b bzw. ist dort erkennbar.

[0081] Figur 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform zum Anzeigen einer (Inspektions-) Stelle 40 des Druckprodukts 20 bzw. des Druckbildes 22. Das Anzeigen erfolgt bevorzugt auf einem elektronischen Display. Der Bediener sieht beispielsweise das Druckbild 22, darin (bevorzugt hervorgehoben und/oder markiert) die Stelle 40. Der Bediener sieht beispielsweise auch folgende (oder eine ähnlich formulierte) Information: "zulässige Geschwindigkeit bei Stufe 1: v_i " und "zulässige Geschwindigkeit bei Stufe 2: v_j ". Die Geschwindigkeiten v_i und v_j werden dabei als Zahlenwerte (bevorzugt mit der Einheit "Drucke pro Stunde") angezeigt.

Bezugszeichenliste

[0082]

1	Druckmaschine
2	Andere Druckmaschine
3	Bedruckstoff
3a	Erstes Material
3b	Anderes Material
4	Druckfarbe
4a	Erster Satz von Druckfarben
4b	Anderer Satz von Druckfarben
10	Testprodukt(e)
11	Testmuster
12	Testfeld(er)
20	Druckprodukt(e)
21	Druckauftrag
22	Druckbild
30	Geschwindigkeit(en) v_n
31	Druckgeschwindigkeit v_{Druck}
32	Maximal mögliche Druckgeschwindigkeit v_{max}
40	(Inspektions-) Stelle
41	Druckkontrollstreifen
51	Auswählen
51a	Auswählen: Geschwindigkeit(en) v_n
51b	Auswählen: Materialien/Bedruckstoffe
51c	Auswählen: Sätze von Druckfarben
51d	Auswählen: Druckmaschinen
52	Drucken
53	Härten
53a	UV-Härten
54	Erfassen
55	Kategorisieren
55a	Bewerten
56	Speichern
57	Auswählen
57a	Auswählen: Druckgeschwindigkeit v_{Druck}

57b Auswählen: Material/Bedruckstoff
 57c Auswählen: Satz Druckfarbe
 57d Auswählen: Druckmaschine
 58 Drucken
 59 Härten
 60 Auswählen
 61 Anzeigen
 62 Inspizieren
 62a Erfassen

70 Werte der Härtegrade
 71 Kategorisierte Werte
 72 Kategorien der Gebrauchseignung

80 Kennfeld
 81 Kennlinie(n)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Druckprodukten, wobei eine Druckmaschine (1) zum Einsatz kommt, welche zum Drucken und Härten von Druckfarbe (4) bei verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden kann, mit den folgenden Schritten:

Auswählen (51, 51a) mehrerer voneinander verschiedener Geschwindigkeiten;
 Drucken (52) mehrerer Testprodukte (10), wobei bei jeder Geschwindigkeit wenigstens ein Testprodukt gedruckt wird und wobei die Testprodukte jeweils mehrere Testfelder (12) unterschiedlicher Farbbelegung aufweisen;
 Härten (53, 53a) der Testprodukte, d.h. der Testfelder, bei den ausgewählten Geschwindigkeiten;
 Erfassen (54) der Werte jeweiliger Härtegrade (70) der Testfelder;
 Kategorisieren (55) der Werte;
 Speichern der kategorisierten Werte (71); und
 Auswählen (57, 57a) einer Druckgeschwindigkeit aus den Geschwindigkeiten unter Verwendung wenigstens eines gespeicherten Werts;
 Drucken (58) und Härten (59) mehrerer Druckprodukte (20) eines Druckauftrages (21) bei der Druckgeschwindigkeit.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Härten (53, 59) mit UV-Strahlung erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** beim Kategorisieren (55) eine rechentechnische Bewertung in Bezug auf Gebrauchseigenschaften erfolgt, wobei Kategorien der Gebrauchseignung (72) vorgegeben werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Auswahl (57a) der Druckgeschwindigkeit unter Verwendung eines Kennfelds (80), einer Kennlinie (81) oder Kennlinien (81) oder unter Verwendung von einem Teil eines Kennfelds (80), einer Kennlinie (81) oder der Kennlinien (81) erfolgt, wobei die Kategorien der Gebrauchseignung (72) benutzt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Druckgeschwindigkeit als eine maximal mögliche Druckgeschwindigkeit ausgewählt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** wenigstens ein Druckprodukt (20) an einer ausgewählten Stelle (40) inspiziert (62) wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Inspizieren (62) ein Erfassen (62a) des Wertes der Härtung (70) an der ausgewählten Stelle (40) umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die ausgewählte Stelle diejenige ist, die für die Härtung der Farbe am kritischsten ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** für das Inspizieren (62) eine Stelle (40) ausgewählt wird, welche die höchste summarische Flächendeckung aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** beim Inspizieren (62) der Stelle (40) dem Bediener die kritischste Stelle des Druckprodukts (20) angezeigt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** beim Inspizieren (62) der Stelle eine Stelle in einem Druckkontrollstreifen (41) inspiziert wird, die zu einer kritischsten Stelle des Druckprodukts (20) korrespondiert.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Stelle im Druckkontrollstreifen (41) subjektiv abhängig die kritischste Stelle des Druckprodukts (20) reproduziert.

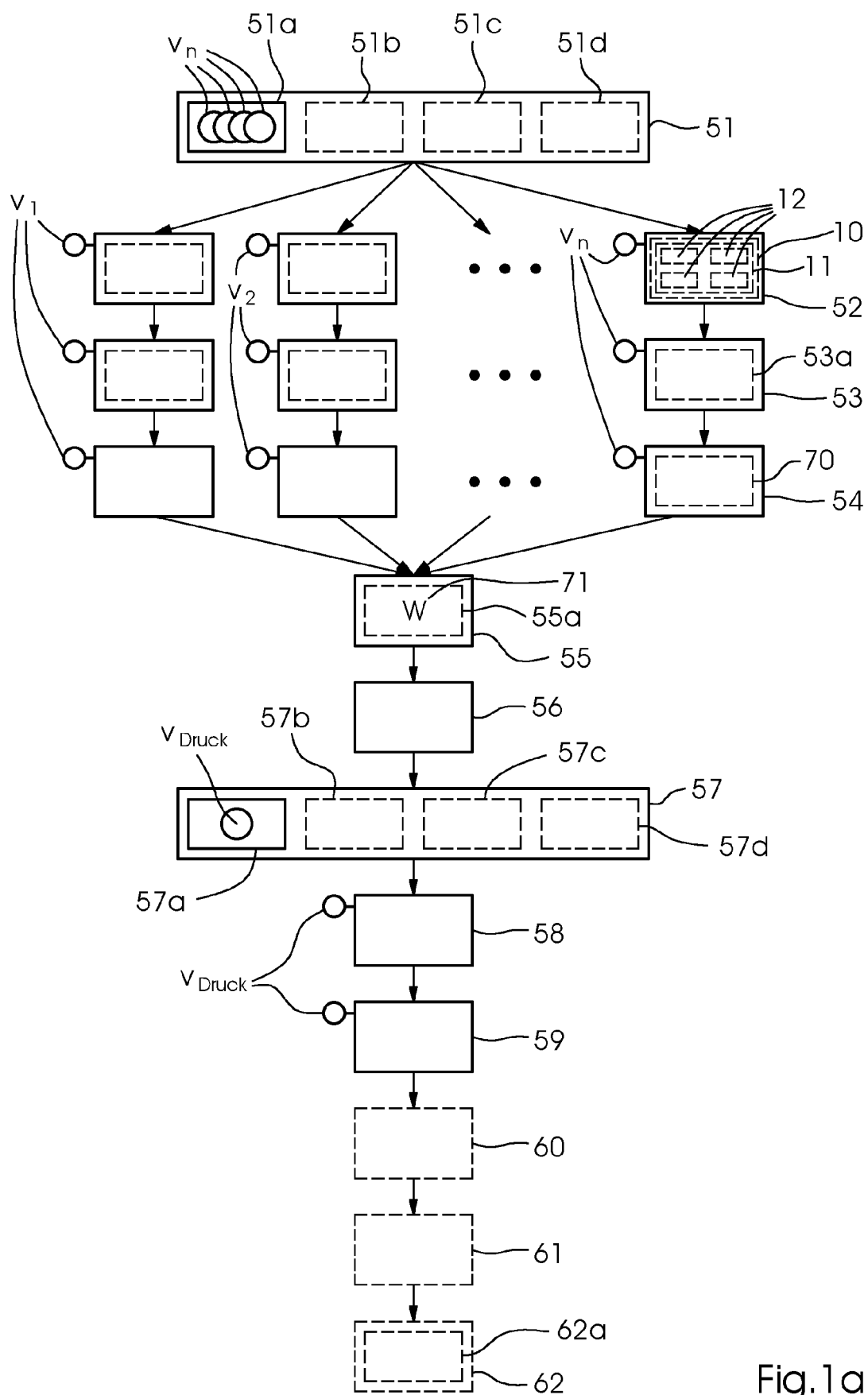


Fig. 1a

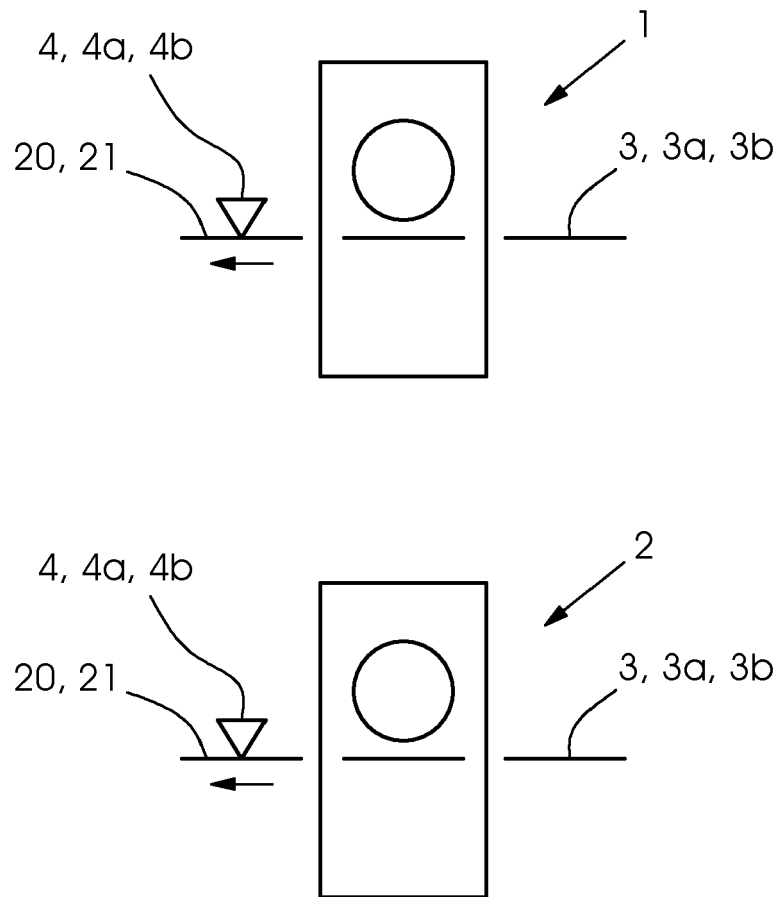


Fig.1b

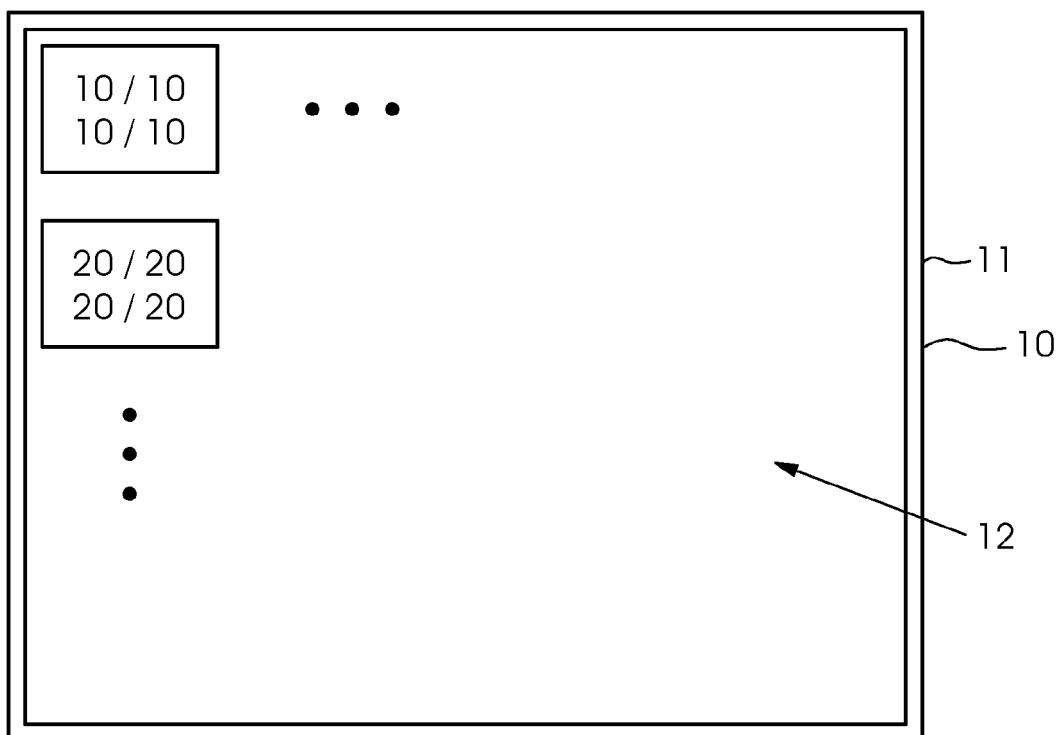


Fig.2a

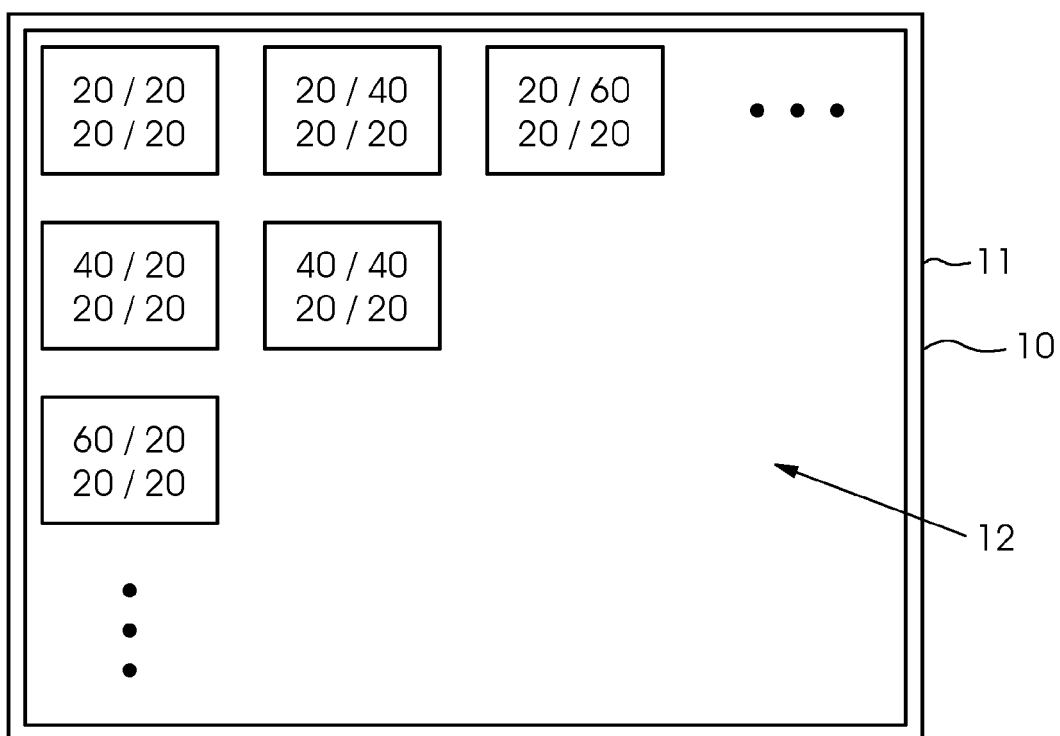


Fig.2b

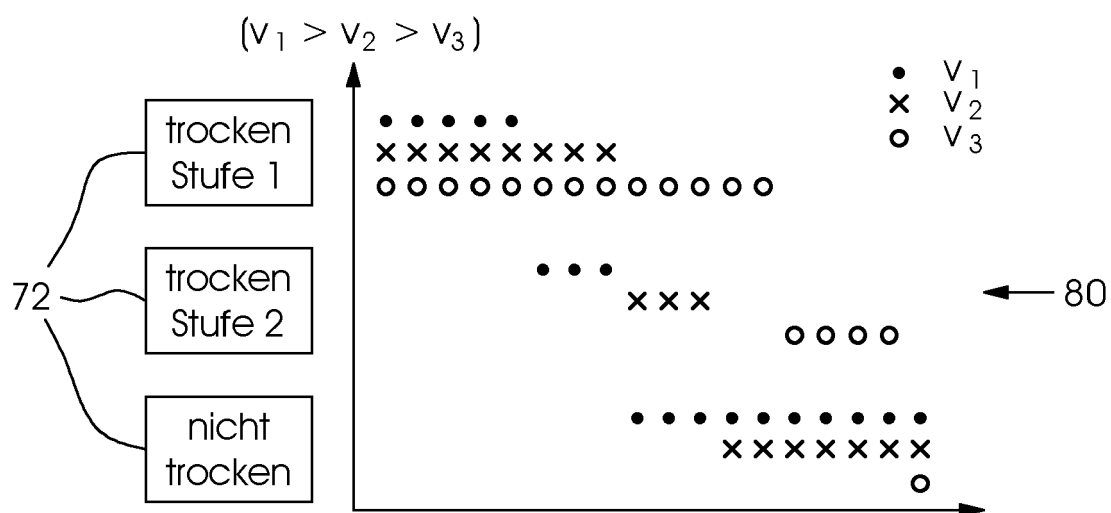


Fig.3a

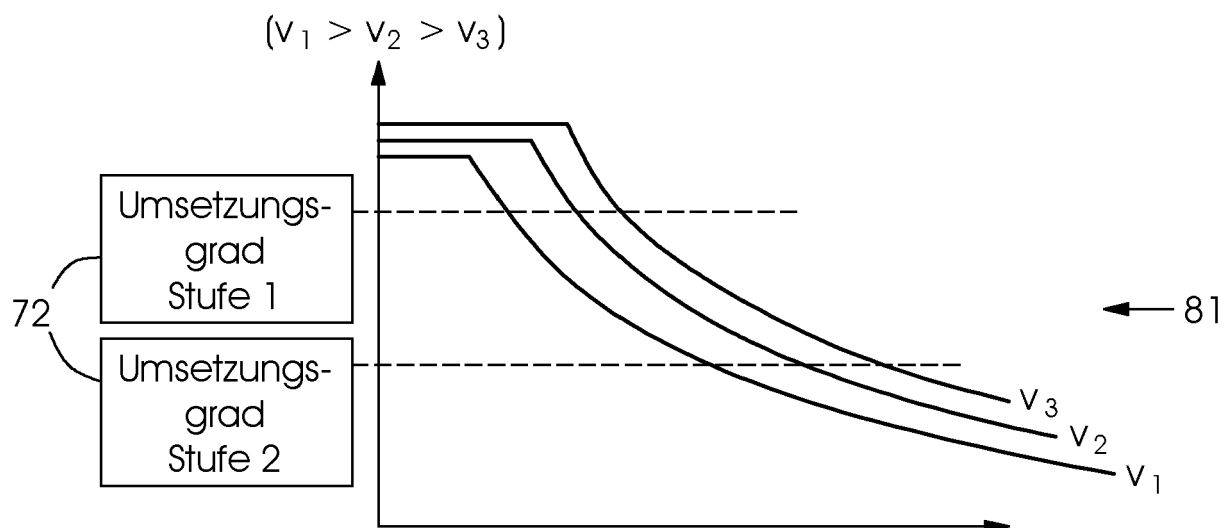


Fig.3b

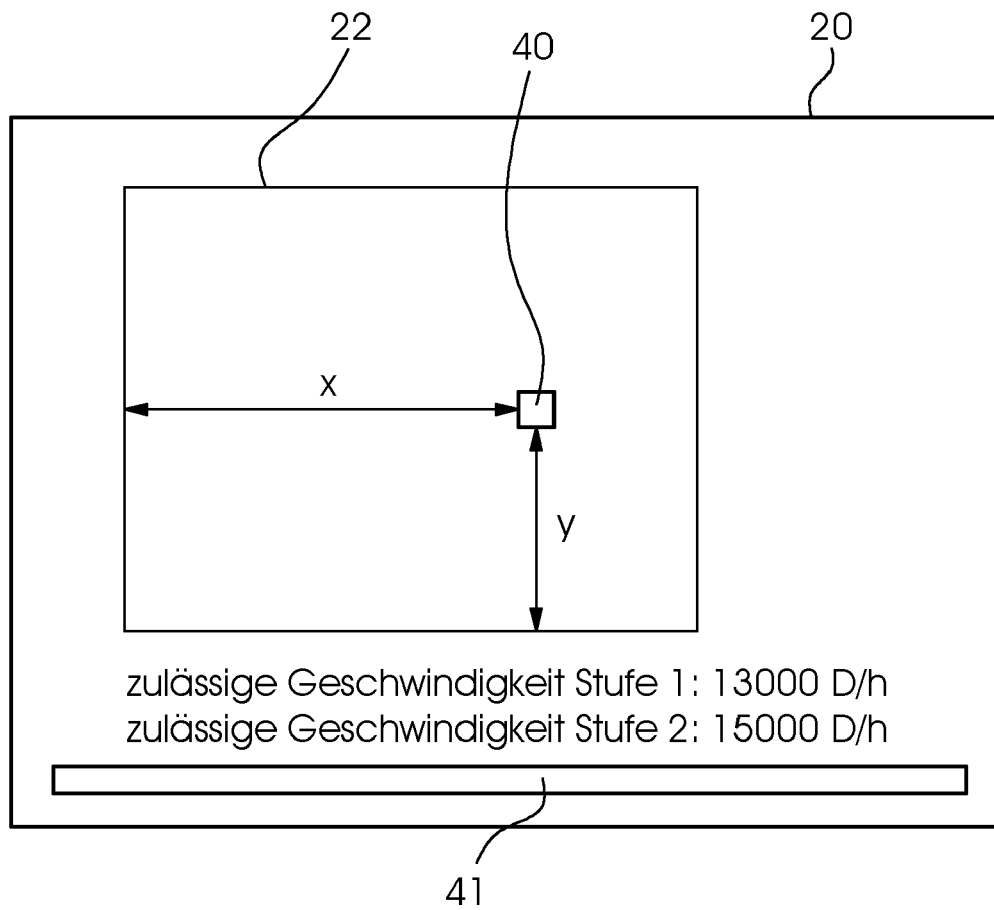


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 1946

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	EP 3 708 999 A1 (HUBERGROUP DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 16. September 2020 (2020-09-16) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0094] * * Abbildung 1 *	1-12	INV. B41F23/04 B41F33/00 B41F33/02 B41F33/16 B41J11/00 B41M1/00 B41M5/00
X	EP 2 886 345 A1 (COMEXI GROUP INDUSTRIES SAU [ES]) 24. Juni 2015 (2015-06-24) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0003], [0007], [0010] - [0028], [0032] - [0045] * * Abbildungen 1-2 *	1,3-7	
X	EP 3 381 702 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 3. Oktober 2018 (2018-10-03) * Zusammenfassung * * Absätze [0002], [0004], [0008], [0011] - [0019], [0024] - [0057] * * Abbildungen 1-4 *	1,3-9, 11,12	
A	DE 10 2010 001079 A1 (MANROLAND AG [DE]) 29. Juli 2010 (2010-07-29) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0084] * * Abbildungen 1-6 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41F B41J B41M
A	EP 2 161 231 A2 (MANROLAND AG [DE]) 10. März 2010 (2010-03-10) * Zusammenfassung * * Absätze [0013], [0031] - [0033] * * Abbildung 1 *	1-12	
A	DE 10 2014 207442 A1 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 23. Oktober 2014 (2014-10-23) * Zusammenfassung * * Absätze [0011], [0029] * * Abbildung 1 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2021	Prüfer Bellofiore, Vincenzo
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 1946

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.

24-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3708999 A1	16-09-2020	EP 3708999 A1	16-09-2020
		EP 3737931 A1	18-11-2020
		WO 2020187431 A1	24-09-2020
EP 2886345 A1	24-06-2015	KEINE	
EP 3381702 A1	03-10-2018	CN 108688346 A	23-10-2018
		DE 102017205280 A1	04-10-2018
		EP 3381702 A1	03-10-2018
		US 2018281487 A1	04-10-2018
DE 102010001079 A1	29-07-2010	DE 102010001079 A1	29-07-2010
		WO 2010084144 A1	29-07-2010
EP 2161231 A2	10-03-2010	DE 102009027009 A1	11-03-2010
		EP 2161231 A2	10-03-2010
DE 102014207442 A1	23-10-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

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