



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 539 777 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(51) Int Cl.:
B41F 33/00 (2006.01)
G05D 3/00 (2006.01)

B41F 13/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18161741.6**

(22) Anmeldetag: **14.03.2018**

(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: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

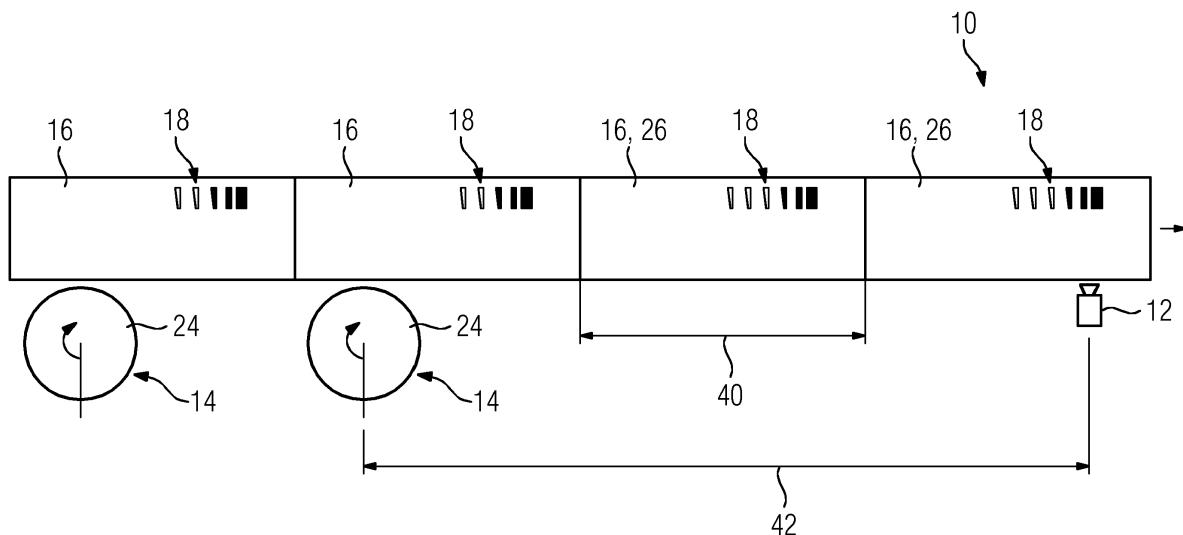
- **Neger, Miriam
90537 Feucht (DE)**
- **Reh, Jörg
91096 Möhrendorf (DE)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KORRIGIEREN EINER DRUCKPOSITION EINES DRUCKWERKS SOWIE DRUCKMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks (14) einer wenigstens eine Sensoreinheit (12) aufweisenden Druckmaschine (10), mit den Schritten:
- Erfassen einer Ist-Position wenigstens einer mittels des Druckwerks (14) auf einen Bedruckstoff (16) gedruckten Druckmarke (18) mittels der Sensoreinheit (12);
- Ermitteln einer Abweichung der erfassten Ist-Position von einer Soll-Position;
- Ermitteln wenigstens eines die Abweichung charakterisierenden Differenzwerts;

- Ermitteln eines Pufferwerts aus einer Anzahl von in einem Speicher (20) zuvor gespeicherten Stützwerten (22);
- Ermitteln eines Korrekturwerts, indem der Pufferwert von dem Differenzwert abgezogen wird;
- Speichern des ermittelten Korrekturwerts als einer der Stützwerte (22) in dem Speicher (20);
- Korrektur der Druckposition anhand des ermittelten Korrekturwerts;
Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung sowie eine Druckmaschine (10).

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks gemäß dem Patentanspruch 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren gemäß dem Patentanspruch 11 und eine Druckmaschine gemäß dem Patentanspruch 12.

[0002] Ein Druckerzeugnis, wie beispielsweise eine Zeitschrift, eine Zeitung oder auch eine Verpackung, wird in der Regel mittels einer Druckmaschine hergestellt. Druckmaschinen werden darüber hinaus auch beim Funktionsdruck und beim Dekordruck verwendet. Die Druckmaschine weist wenigstens ein Druckwerk auf, welches somit eine Baugruppe beziehungsweise Komponente der Druckmaschine darstellt. In der Regel umfasst das Druckwerk einen Gummi- beziehungsweise Druckzylinder und häufig beispielsweise ein Farb- und/oder Feuchtwerk. Soll das Druckerzeugnis beziehungsweise das Druckexemplar mehrfarbig sein, kommt als Druckverfahren der sogenannte Mehrfarbdruck zur Anwendung. Dabei findet eine Farbseparation in die einzelnen Druckfarben statt, da das Druckbild, welches auf einen Bedruckstoff gedruckt werden soll, um das Druckerzeugnis zu erstellen, in Grundfarben und Sonderfarben zerlegt wird. Druckmaschinen für den Mehrfarbdruck weisen in der Regel somit für jede Druckfarbe ein eigenes Druckwerk auf. So erfolgt beispielsweise bei einem Vierfarbdruck eine Zerlegung in die Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz. Die Farben des Druckbilds beziehungsweise die Farbigkeit des Druckbilds erfolgt durch Zusammensetzung der Druckfarben. In aktuellen Druckmaschinen findet häufig eine Reihenbauweise Anwendung, das heißt die einzelnen Druckwerke werden hintereinander angeordnet.

[0003] Um eine möglichst hohe Qualität des Druckerzeugnisses zu erhalten, müssen die einzelnen Farben durch die Druckwerke in einer fest vorgegebenen, insbesondere exakten, Position übereinander gedruckt werden, sodass das Druckbild besonders scharf wahrgenommen wird. Es werden Druckmarken verwendet, um die Position der Druckfarben zueinander messen zu können. Hierdurch kann ein sogenannter Passer, welcher auch als Register oder Farbregister bezeichnet wird und ein Übereinanderpassen der einzelnen Farben beim Mehrfarbdruck beschreibt, kontrolliert werden. So werden bei dem genannten Mehrfarbdruck die Prozessfarben beziehungsweise Druckfarben nacheinander und übereinander und/oder nebeneinander gedruckt und ergeben so das vollständige Druckbild. Wenn die Druckfarben nicht genau übereinander und/oder nebeneinander gedruckt werden, erscheint das Druckbild verschwommen beziehungsweise unscharf oder weist Farbverschiebungen auf, welche sich qualitätsmindernd auswirken.

[0004] Man spricht davon, dass das Druckbild sich im Register befindet, wenn die Druckfarben exakt übereinander liegen. Ist dies nicht der Fall, kann man von einem sogenannten Register- beziehungsweise Passerfehler

sprechen. Dieser kann beispielsweise, falls die Druckmaschine als Bogendruckmaschine ausgebildet ist, durch einen ungenauen Transport des Bogens des Bedruckstoffes durch die Druckmaschine entstehen. Passerprobleme können ebenfalls beispielweise bei einer Rollendruckmaschine auftreten. Um das Druckbild in das Register zu bringen, wird eine Registerregelung verwendet, für welche von jedem Druckwerk eine jeweilige Zusatzinformation, die Druckmarke, auf den Bedruckstoff

5 aufgebracht wird. Mithilfe der jeweiligen Druckmarke kann die Position der einzelnen in der jeweiligen Farbe gedruckten Druckbilder bestimmt werden. So wird pro Druckexemplar ein sogenanntes Markenfeld gedruckt, welches die einzelnen Druckmarken enthält. In jedem

10 Markenfeld wird der Versatz der einzelnen Druckmarken in Längs- und/oder Seitenrichtung durch eine Sensoreinheit gemessen. In der Regel wird nun aus einer Soll-Position und einer Ist-Position der Druckmarke ein Fehler berechnet, welcher ausgeregelt wird. Durch die Anordnung

15 der einzelnen Druckwerke, beispielsweise hintereinander gereiht, in der Druckmaschine kann der Abstand der Sensoreinheit zu einem jeweiligen Druckwerk besonders groß sein, insbesondere wenn nur eine Sensoreinheit nach dem letzten Druckwerk angeordnet ist.

20 Dies wird als sogenannte End-of-Line-Anordnung bezeichnet, wobei besonders große Abstände zwischen Druckwerk, also der Regelstelle, und der Sensoreinheit, also der Messstelle, entstehen. Bis ein Exemplar des Druckerzeugnisses, welches im Druckwerk bedruckt

25 wurde, die Sensoreinheit erreicht, wurde also in der Regel bereits eine Anzahl an weiteren Druckexemplaren durch das Druckwerk bedruckt, welche daraufhin in der Reihenfolge, in welcher sie bedruckt wurden durch die Sensoreinheit vermessen werden. Das heißt, die durchgeführte Korrektur ist in der beziehungsweise den nächsten Messungen der Position der Druckmarke durch die Sensoreinheit noch nicht sichtbar.

[0005] Werden nun keine zusätzlichen Maßnahmen unternommen, um die Registerregelung durchzuführen, 30 würde der bereits ausgeregelte Fehler nochmals korrigiert werden, was zu einem Überschwingen beziehungsweise zu Instabilitäten in der Regelung führt.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind zwei Arten bekannt, wie das Problem gelöst wird. In der ersten Variante

45 beziehungsweise der ersten Art wird so lange keine Korrektur mehr durchgeführt, bis das Druckexemplar mit der Korrektur an der Messstelle beziehungsweise der Sensoreinheit angekommen ist. In der zweiten Art wird eine Verstärkung des Reglers zurückgenommen, sodass ein

50 Korrekturwert, welcher die Druckposition des Druckbilds im Druckwerk regelt, berechnet wird, der kleiner als der tatsächliche Registerfehler ist. Die beiden genannten, im Stand der Technik verwendeten, Maßnahmen haben jedoch den Nachteil, dass es zu einem besonders tragen

55 Regelungsverhalten kommt, welches insbesondere umso träger wird, je größer ein Abstand zwischen dem Druckwerk und der Sensoreinheit, also zwischen der Druckstelle und der Messstelle, wird.

[0007] Mithin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels welcher eine Registerregelung besonders vorteilhaft durchführbar ist und somit Druckbilder mit besonders hoher Qualität realisiert werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentsansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks. Dabei ist das Druckwerk eine Komponente beziehungsweise ein Teil einer wenigstens eine Sensoreinheit aufweisenden Druckmaschine. Die Druckmaschine kann beispielsweise ein Druckerzeugnis mittels Flexodrucks, Tiefdrucks, Siebdrucks, Digitaldrucks oder Offsetdrucks erzeugen. Die Druckmaschine kann beispielsweise sowohl eine Druckmaschine für einen Rolldruck als auch eine Druckmaschine für einen Bogendruck sein. Prinzipiell kann die Druckmaschine eine beliebige Druckmaschine sein.

[0010] Um nun die Druckposition eines Druckwerks, das heißt die Position eines aufgedruckten Druckbilds beziehungsweise Druckmotivs, auf einen Bedruckstoff zum Erzeugen eines Druckexemplars beziehungsweise eines Druckerzeugnisses, besonders vorteilhaft korrigieren zu können, umfasst das Verfahren mehrere Schritte: In einem ersten Schritt beziehungsweise Verfahrensschritt wird eine Ist-Position wenigstens einer mittels des Druckwerks auf den Bedruckstoff gedruckten Druckmarke mittels der Sensoreinheit erfasst. Das heißt, die Sensoreinheit ist beispielsweise mittels eines Sensors dazu ausgebildet, die Ist-Position der gedruckten Druckmarke auf dem Bedruckstoff zu erfassen. In einem zweiten Schritt des Verfahrens wird eine Abweichung der erfassten Ist-Position von einer Soll-Position ermittelt. Mit anderen Worten entspricht die Abweichung einem Versatz, insbesondere in Längsrichtung und/oder Querrichtung der tatsächlichen Position der Druckmarke zu der, insbesondere für eine besonders hohe Qualität des Druckerzeugnisses, geforderten Position. In einem dritten Schritt des Verfahrens wird wenigstens ein die Abweichung charakterisierender Differenzwert ermittelt. Dieser Differenzwert kann beispielsweise ein Abstand zwischen Soll-Position und Ist-Position sein. Zusätzlich zum Abstand, also der Länge des Abstands, kann der Differenzwert beispielsweise einen Richtungswert aufweisen. So kann der Differenzwert beispielsweise auch als Vektor dargestellt werden, dessen Betrag der Abstand zwischen Soll- und Ist-Position ist. In einem vierten Schritt beziehungsweise Verfahrensschritt wird ein Pufferwert aus einer Anzahl von in einem Speicher zuvor gespeicherten Stützwerten ermittelt.

[0011] Der Speicher ist beispielsweise ein Speicherbereich einer elektronischen Recheneinrichtung, in welchem mehrere Werte, insbesondere Stützwerte, ablegbar sind beziehungsweise abgelegt werden können. Bei

einer ersten Durchführung des Verfahrens, das heißt wenn es zum ersten Mal ausgeführt wird, sind die in dem Speicher vorgehaltenen Stützwerte beispielsweise jeweils einzeln zu Null bestimmt. Die erste Durchführung

5 des Verfahrens kann beispielweise bei einem Anlaufen eines Druckes oder ähnlichem durchgeführt werden. Der Speicher ist vorzugsweise als Pufferspeicher ausgebildet, das heißt, er dient für eine Zwischenspeicherung der Stützwerte und nicht für ein permanentes Speichern der Stützwerte. In einem fünften Schritt des Verfahrens wird 10 ein Korrekturwert ermittelt, indem der Pufferwert von dem Differenzwert abgezogen wird. In einem sechsten Schritt wird der ermittelte Korrekturwert als einer der Stützwerte in dem Speicher gespeichert, das heißt der Korrekturwert wird in dem Speicher abgelegt, sodass er bei einem 15 erneuten Durchführen des Verfahrens zur Bildung beziehungsweise Ermittlung des Pufferwerts heranziehbar ist. Schließlich wird in einem siebten Schritt des Verfahrens die Druckposition anhand des ermittelten Korrekturwerts 20 korrigiert. Das heißt, das Druckwerk wird derart manipuliert, dass die Druckposition des zu druckenden Druckbildes auf dem Bedruckstoff verändert wird, insbesondere derart, dass die Ist-Position bei einem zukünftigen Druck um zumindest den Korrekturwert geändert wurde.

25 Dadurch wird eine Regeldifferenz verändert, welche die Differenz zwischen der Soll-Position und der aktuell gemessenen Ist-Position wiedergibt.

[0012] Mit anderen Worten kann mittels des beschriebenen Verfahrens erreicht werden, dass jeder einzelne, 30 durch die Sensoreinheit erfasste Messwert der jeweiligen Ist-Position zur Korrektur herangezogen werden kann und somit bei jedem Druckexemplar eine jeweilige Registerkorrektur erfolgen kann. Dazu wird der jeweils bei der Durchführung des Verfahrens ermittelte aktuelle 35 Korrekturwert in den Speicher eingetragen. Bei einer erneuten Durchführung des Verfahrens kann bei der Bestimmung beziehungsweise Berechnung des neuen, aktuelleren Korrekturwerts die aktuelle Regeldifferenz sowie die sich bereits in der Strecke befindende Korrektur 40 berücksichtigt werden. Dabei ist als die Strecke der Weg zwischen Druckwerk und Sensoreinheit zu verstehen, womit als die "in der Strecke befindende Korrektur" der wenigstens eine im Speicher als Stützwert hinterlegte ehemalige Korrekturwert zu verstehen ist.

[0013] Der jeweilige Stützwert wird aus einem in einer vorhergehenden Durchführung des Verfahrens ermittelten vorherigen Korrekturwert gebildet. Das heißt, wird 45 das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise wenigstens ein zweites Mal durchgeführt, wird der Korrekturwert der ersten Durchführung der Stützwert der zweiten Durchführung. Wird das Verfahren sooft wiederholt,

dass die Anzahl der Wiederholungen der Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte entspricht, ist der Speicher vollständig mit Stützwerten befüllt, welche 50 jeweils aus einem Korrekturwert einer der vorhergehenden Durchführungen des Verfahrens gebildet sind. Eine Initialisierung der Stützwerte mit jeweils einem vorgegebenen Wert, beispielsweise bei einem neuen Druckauftrag,

dient dazu, das Verfahren durchzuführen, bis die Stützwerte jeweils aus einem Korrekturwert gebildet werden können.

[0014] Durch das beschriebene Verfahren kann jede durch die Sensoreinheit erfasste Ist-Position für die Registerregelung und somit für die Korrektur herangezogen werden. Dadurch kann bei jedem Druckexemplar, das heißt bei jedem einzelnen Druckerzeugnis, welches durch das Druckwerk bedruckt und durch die Druckmaschine hin zum Sensor gefördert beziehungsweise bewegt wird, die Registerkorrektur, also die Korrektur der Druckposition, erfolgen.

[0015] Durch den Abstand zwischen Druckwerk und Sensoreinheit tritt eine sogenannte Totzeit, welche auch Lauf- oder Transportzeit genannt wird, zwischen dem Druck der Druckmarke und dem Erfassen selbiger auf. Da die Totzeit von dem bekannten Abstand zwischen Druckwerk und Sensoreinheit abhängt, kann auch von einem Totweg gesprochen werden. Durch den Totweg ist eine bereits durchgeführte Korrektur in der aktuell erfassten Ist-Position noch nicht sichtbar. Jedoch ist diese Korrektur beziehungsweise der dazugehörige Korrekturwert in dem Speicher eingetragen. Wird das Verfahren nun erneut durchgeführt, erfolgt bei dem Ermitteln eines neuen Korrekturwerts eine Berücksichtigung des zumindest einen aktuellen Korrekturwerts der durchgeführten Korrektur. Beispielsweise kann die Korrektur in einem bestimmten Bereich durchgeführt werden, sodass die Korrektur nicht die Druckmarken verfälscht.

[0016] Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine besonders vorteilhafte Registerregelung zum Korrigieren der Druckposition des Druckwerks realisiert werden, insbesondere bei großen Abständen zwischen Druckwerk und Sensoreinheit. Die Registerregelung kann dabei besonders dynamisch und stabil arbeiten, wodurch beispielsweise Überschwinger vermieden werden können.

[0017] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird der bezogen auf die in dem Speicher gespeicherten Stützwerte am längsten im Speicher gespeicherte Stützwert aus dem Speicher gelöscht und durch den ermittelten Korrekturwert ersetzt. Wie bereits erwähnt, kann der Speicher bei einem ersten Durchführen des Verfahrens jeweils zu Null initialisierte Stützwerte aufweisen. Die Speicherplätze in dem Speicher, das heißt die Bereiche, in denen jeweils ein Stützwert abgelegt wird beziehungsweise werden kann, haben darüber hinaus einen festen Bezug bezüglich einer zeitlichen Reihenfolge. Somit sind die Stützwerte, welche insbesondere aus jeweils einem alten Korrekturwert gebildet werden beziehungsweise diesem entsprechen, derart aus dem Speicher auslesbar, dass die zeitliche Abfolge ihrer Eintragung in den Speicher erkennbar ist. Wird nun ein erster Korrekturwert als neuer Stützwert in den Speicher eingetragen, so rückt der Korrekturwert, welcher zuletzt, vor dem ersten Korrekturwert, eingetragen wurde, von einem ersten Speicherplatz weiter auf einen zweiten Speicherplatz. Ein Korrekturwert, welcher auf dem letzten Speicherplatz

liegt, wird dabei aus dem Speicher gelöscht beziehungsweise ausgetragen und durch den Stützwert des vorletzten Speicherplatzes belegt, welcher bei der Eintragung des neuen Stützwerts somit der letzte Stützwert des Speichers wird. Durch das Löschen beziehungsweise aus dem Speicher Schieben des am längsten in dem Speicher gespeicherten Stützwerts und das Hinzufügen des aktuell ermittelten Korrekturwerts als neuen Stützwert, kann in dem Speicher eine aktuelle Anzahl an Stützwerten, welche insbesondere aus jeweiligen Korrekturwerten, welche jeweils bei einer Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt wurden, vorgehalten werden, sodass die Korrektur der Druckposition besonders effizient und/oder besonders präzise durchgeführt werden kann. Wenn das Verfahren sooft wiederholt wurde, dass die Anzahl der Wiederholungen der Anzahl der Speicherplätze im Speicher entspricht, ist der Speicher vollständig mit den jeweils aktuellsten Stützwerten befüllt.

[0018] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Speicher, welcher auch als Puffer bezeichnet werden kann, als Schieberegister ausgebildet. In einem Schieberegister ist die Anzahl der vorhandenen Speicherplätze, in welchen jeweils ein Stützwert ablegbar ist, konstant. Bei jedem Beschreiben des Schieberegisters wird ein Stützwert um einen Speicherplatz weiter geschoben, sodass der zuerst geschriebene beziehungsweise eingespeicherte Einzelwert den Speicher zuerst verlässt. Das Herein- und Herausschieben beziehungsweise das Ein- und das Auslesen geschehen dabei in der Regel synchron. Durch die Verwendung des Schieberegisters als Speicher bei der Durchführung des Verfahrens kann in besonders vorteilhafter Weise das Verfahren durchgeführt werden, da die in dem Speicher beziehungsweise Schieberegister als Stützwerte eingetragenen jeweiligen Korrekturwerte besonders einfach zur Bestimmung des jeweils aktuellen Korrekturwerts verwendet werden können.

[0019] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird die Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte bestimmt durch einen Abstand zwischen einem Druckort der Druckmarke im Druckwerk und einer Ausleseposition der Sensoreinheit. Ferner wird diese Anzahl bestimmt durch eine Formatlänge des Bedruckstoffes. Dabei ist die Anzahl vorteilhafterweise der aufgerundete Quotient aus dem Abstand und der Formatlänge. Die Formatlänge ist die Länge, welche der Bedruckstoff entlang der Richtung aufweist, entlang welcher der Bedruckstoff durch die Druckmaschine und insbesondere durch das Druckwerk transportierbar ist beziehungsweise transportiert wird. Mit anderen Worten entspricht die Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte der Anzahl der folgenden Druckexemplare: Das Druckexemplar, dessen Druckmarke zu einem Zeitpunkt mittels der Sensoreinheit erfasst wird, das Druckexemplar, welches zu dem Zeitpunkt mittels des Druckwerks gedruckt wird und das Druckexemplar beziehungsweise die Druckexemplare, welches beziehungsweise welche sich zu dem

Zeitpunkt in der Druckmaschine befindet beziehungsweise befinden und zu dem Zeitpunkt bereits mittels des Druckwerks bedruckt, aber noch nicht mittels der Sensoreinheit erfasst wurde beziehungsweise wurden. Durch die Anzahl der genannten Druckexemplare, welche der Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte entspricht, kann der jeweils aktuelle Korrekturwert besonders dynamisch berechnet werden. Ferner kann beispielsweise ein Überschwingen vermieden werden, da die Regeldifferenz, der Unterschied zwischen Soll-Position und Ist-Position, aufgrund der Totzeit beziehungsweise des Totwegs durch die Anzahl der vorgehaltenen Stützwerte kompensierbar ist, beziehungsweise bei der Korrektur des Druckwerks die Stützwerte berücksichtigt werden. Dabei ist insbesondere die Anzahl des beziehungsweise der Druckexemplare, welche bereits gedruckt, aber deren jeweilige Druckmarke noch nicht erfasst wurde, als solche zu verstehen, welche bei einem kontinuierlichen Betrieb der Druckmaschine der Anzahl der Druckexemplare entspricht, welche sich gerade von dem Druckwerk, beispielsweise mittels einer Fördereinrichtung, auf dem Weg zur Sensoreinheit befinden.

[0020] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung werden mehrere Ist-Positionen von jeweiligen, mittels des Druckwerks auf jeweilige Bedruckstoffe gedruckten Druckmarken mittels der Sensoreinheit erfasst, wobei ein Ist-Positions-Mittelwert aus den mehreren Ist-Positionen gebildet wird und der Differenzwert mittels des Ist-Positions-Mittelwerts ermittelt wird. Mit anderen Worten wird die Ist-Position geglättet beziehungsweise gemittelt. Alternativ werden mehrere Ist-Positionen von jeweiligen, mittels des Druckwerks auf jeweilige Bedruckstoffe gedruckten Druckmarken mittels der Sensoreinheit erfasst. Dabei werden die jeweiligen Abweichungen der erfassten Ist-Positionen von denen der Soll-Positionen ermittelt, wobei jeweilige, die jeweiligen Abweichungen charakterisierende Abweichungswerte ermittelt werden. Der Differenzwert, welcher zur Bildung des Korrekturwerts herangezogen wird, kann aus dem Ist-Positions-Mittelwert oder aus dem Mittelwert der Abweichungswerte ermittelt werden. Dabei kann eine Anzahl an Druckexemplaren, aus welcher der Ist-Positions-Mittelwert beziehungsweise der Mittelwert der Abweichungswerte gebildet wird, als sogenannte Filtertiefe bezeichnet werden. Somit entspricht die Filtertiefe der Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen. Durch die Mittelung beziehungsweise Mittelwertbildung der Ist-Positionen beziehungsweise der Abweichungswerte kann beispielsweise eine, insbesondere messtechnische, Schwankung beim Erfassen der Ist-Position kompensiert werden.

[0021] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung entspricht die Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte der Summe einer ersten Anzahl und einer zweiten Anzahl. Die erste Anzahl wird durch den Abstand zwischen dem Druckort und der Ausleseposition und/oder der Formatlänge des Bedruckstoffes bestimmt.

Dabei ist die erste Anzahl vorteilhafterweise der aufgerundete Quotient aus dem Abstand und der Formatlänge. Die zweite Anzahl entspricht der Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen und somit der Filtertiefe. Mit anderen Worten entspricht die Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte der Summe einer ersten Anzahl und einer zweiten Anzahl. Dabei ist die erste Anzahl die Anzahl der folgenden Druckexemplare: Das Druckexemplar, dessen Druckmarke zu einem Zeitpunkt mittels der Sensoreinheit erfasst wird, das Druckexemplar, welches zu dem Zeitpunkt mittels des Druckwerks gedruckt wird und das Druckexemplar oder die Druckexemplare, das beziehungsweise die sich zum Zeitpunkt in der Druckmaschine befindet beziehungsweise befinden und zu dem Zeitpunkt bereits mittels des Druckwerks gedruckt, aber noch nicht mittels der Sensoreinheit erfasst wurde beziehungsweise wurden. Die zweite Anzahl der Summe, wobei die Summe die Anzahl der Speicherplätze beschreibt, entspricht der Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen, also der genannten Filtertiefe. Dies beruht darauf, dass die Totzeit beziehungsweise der Totweg für den Fall der Mittelwertbildung verlängert wird. Wird mit gemittelter beziehungsweise geglätteter Ist-Position, beziehungsweise einer vorgegebenen Filtertiefe, die Korrektur der Druckposition des Druckwerks geregelt und der verlängerte Totweg nicht beachtet, kann dies zu einer fehlerhaften Berechnung der Korrektur und somit zu einem instabilen Verhalten der Regelung führen. Durch die Erweiterung der Anzahl der Speicherplätze durch die zweite Anzahl, die Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen, in dem Speicher beziehungsweise Schieberegister wird die Korrektur präzisiert beziehungsweise die Filtertiefe bei der Korrektur berücksichtigt, sodass ein instabiles Verhalten der Regelung ausgeschlossen werden kann.

[0022] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird der Pufferwert als Summe der Stützwerte ermittelt. Das heißt, die in dem Speicher hinterlegten beziehungsweise gespeicherten Stützwerte, welche insbesondere die zu einem früheren Zeitpunkt, das heißt bei einer früheren Durchführung des Verfahrens, bestimmten Korrekturwerte darstellen beziehungsweise sind, werden aufaddiert, wodurch der Pufferwert gebildet beziehungsweise ermittelt wird. Durch die Bildung der Summe und das Abziehen dieser Summe als Pufferwert von dem Differenzwert kann ein jeweils aktueller Korrekturwert besonders schnell ermittelt werden und beispielsweise eine Übersteuerung der Korrektur der Druckposition des Druckwerks besonders gering gehalten werden.

[0023] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird beim Ermitteln der Summe wenigstens einer der Stützwerte gewichtet. Das heißt, wenigstens einer der Stützwerte wird insbesondere mit einem Skalar multipliziert, sodass dieser Stützwert einen besonders großen oder einen besonders geringen Einfluss auf die Ermittlung des Korrekturwerts im Vergleich zu den anderen

Stützwerten hat. So können, beispielsweise bei der Verwendung der oben genannten Filtertiefe und somit der Erweiterung der Speicherplätze des Speichers um die zweite Anzahl, jeweils die letzten Stützwerte gewichtet werden. Dabei sind unter den letzten Stützwerten die Stützwerte zu verstehen, welche bereits durch den Speicher durchgereicht wurden, sodass sie auf den letzten Speicherplätzen vor dem Verlassen des Speichers liegen, sodass die genannten letzten Stützwerte beim Eintrag einer zweiten Anzahl neuer Korrekturwerte aus dem Speicher fallen. Das heißt, wird das Verfahren sooft wiederholt, dass die Anzahl der Wiederholung der zweiten Anzahl entspricht, sind somit die genannten, letzten Stützwerte aus dem Speicher entfernt, wobei pro Durchführung des Verfahrens jeweils nur immer der sich auf dem letzten Speicherplatz befindende Stützwert aus dem Speicher fällt. Ist die Filtertiefe beispielsweise drei, kann der letzte Stützwert mit 0, der vorletzte Stützwert mit 1/3 und der vorvorletzte Stützwert mit 2/3 gewichtet werden. Dadurch kann in besonders vorteilhafter Weise die durch die Filtertiefe bestimmte Mittelwertbindung bei der Korrektur berücksichtigt werden.

[0024] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Sensoreinheit einen Kamerasensor und/oder eine Faseroptik auf. Mittels des Kamerasensors kann beispielsweise auf besonders vorteilhafte Weise die Druckmarke erfasst und insbesondere für eine anschließende Verarbeitung ausgelesen werden. Ferner oder alternativ kann durch eine Faseroptik Licht, welches von der Druckmarke reflektiert wird, auf besonders vorteilhafte Weise an einen geeigneten Sensor der Sensoreinheit geleitet werden, sodass dieses Licht erfasst werden kann. Ferner kann durch die Verwendung einer Faseroptik die Sensoreinheit relativ frei an beziehungsweise in der Druckmaschine angeordnet werden. Alternativ oder zusätzlich kann die jeweilige Druckmarke mit anderen Techniken, wie beispielsweise einem Kontrasttaster, erfasst werden. Die Sensoreinheit sollte derart ausgebildet sein, dass sie Sensordaten zur Verfügung stellen kann, aus welchen die Ist-Position mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens ermittelbar beziehungsweise erfassbar ist.

[0025] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird als der Bedruckstoff Papier und/oder Pappe und/oder Kunststoff und/oder Metall und/oder Holz und/oder Glas verwendet. Dabei kann der Bedruckstoff beispielsweise als Folie ausgebildet sein, das heißt, dass der den Bedruckstoff zumindest teilweise bildenden Werkstoff, insbesondere beispielsweise Kunststoff und/oder Metall, besonders dünn ausgebildet ist. Darüber hinaus kann das Verfahren bei weiteren Materialien, welche zum Bedrucken geeignet sind, angewandt werden, sodass das Verfahren für eine besonders große Vielfalt an Druckmaschinen durchführbar ist und somit für eine besonders große Anzahl an unterschiedlichen Druckerzeugnissen realisierbar ist. Somit kann bei einer Vielzahl von Druckerzeugnissen das erfindungsgemäße Verfahren angewandt und somit die Korrektur der Druck-

position besonders effizient durchgeführt werden.

[0026] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks einer Druckmaschine, mit wenigstens einer elektronischen Recheneinrichtung, welche dazu ausgebildet ist, eine Ist-Position wenigstens einer mittels des Druckwerks auf einen Bedruckstoff gedruckten Druckmarke anhand von Sensordaten, welche von einer Sensoreinheit empfangen werden, zu erfassen. Ferner ist die elektronische Recheneinrichtung dazu ausgebildet, eine Abweichung der erfassten Ist-Position von einer Soll-Position, wenigstens einen die Abweichung charakterisierenden Differenzwert, einen Pufferwert aus einer Anzahl von in einem Speicher zuvorgespeicherten Stützwerten und einen Korrekturwert, durch Abziehen des Pufferwerts von dem Differenzwert zu ermitteln. Ferner ist die elektronische Recheneinrichtung dazu ausgebildet den Korrekturwert als einen der Stützwerte in einem Speicher zu speichern und ein Signal für die Korrektur der Druckposition anhand des ermittelten Korrekturwerts bereit zu stellen, wobei mittels des Signals die Druckposition des Druckwerks korrigiert werden kann.

[0027] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft eine Druckmaschine, welche eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks umfasst.

[0028] Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Aspekts der Erfindung sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des zweiten und/oder dritten Aspekts der Erfindung anzusehen und umgekehrt.

[0029] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

35 FIG 1 eine schematische Ansicht einer Druckmaschine, welche eine Sensoreinheit und wenigstens ein Druckwerk aufweist; und
FIG 2 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Korrigieren einer Druckposition wenigstens eines der Druckwerke der Druckmaschine.

[0030] FIG 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Druckmaschine 10, welche eine Sensoreinheit 12 und 45 wenigstens ein Druckwerk 14 aufweist. Insbesondere beim Mehrfarbdruck, bei welchem ein Druckbild in Grundfarben zerlegt wird, wobei jedes Druckwerk 14 eine der Grundfarben auf einen Bedruckstoff 16 druckt, können sogenannte Registerfehler auftreten. Bei einem Registerfehler liegen die einzelnen Druckfarben nicht exakt 50 übereinander, sodass das fertige Druckexemplar beziehungsweise Druckerzeugnis beispielsweise unscharf erscheint. Mittels des vorgestellten Verfahrens kann der Registerfehler besonders dynamisch und somit effizient 55 ausgeglichen werden, wodurch das Druckbild und somit das fertige Druckexemplar beziehungsweise dessen einzelne Farben im Register liegen.

[0031] Das Verfahren zum Korrigieren der Druckposi-

tion des, insbesondere jeweiligen, Druckwerks 14 der wenigstens die Sensoreinheit 12 aufweisenden Druckmaschine 10 umfasst mehrere Schritte:

In einem ersten Schritt des Verfahrens wird eine Ist-Position wenigstens einer mittels des Druckwerks 14 auf den Bedruckstoff 16 gedruckten Druckmarke 18 mittels der Sensoreinheit 12 erfasst. In einem zweiten Schritt wird eine Abweichung der erfassten Ist-Position von einer Soll-Position ermittelt. In einem dritten Schritt wird wenigstens ein die Abweichung charakterisierender Differenzwert ermittelt. In einem vierten Schritt wird ein Pufferwert aus einer Anzahl beziehungsweise Mehrzahl von in einem Speicher 20 zuvor gespeicherten Stützwerten 22 ermittelt. In einem fünften Schritt wird ein Korrekturwert ermittelt, indem der Pufferwert von dem Differenzwert abgezogen wird. In einem sechsten Schritt wird der im fünften Schritt ermittelte Korrekturwert als einer der Stützwerte 22 in dem Speicher gespeichert. In einem siebten Schritt wird die Druckposition des Druckwerks 14 anhand des ermittelten Korrekturwerts korrigiert.

[0032] Die Druckmaschine 10 kann beispielsweise mittels eines sogenannten Flexodrucks beispielsweise Verpackungen bedrucken. Darüber hinaus kann die Druckmaschine 10 auch eine Druckmaschine sein, welche für einen Offsetdruck ausgebildet ist. Ferner kann beziehungsweise können der Bedruckstoff 16 beziehungsweise die Bedruckstoffe 16 mittels beispielsweise eines Rollendrucks beziehungsweise eines Bogen-drucks bedruckt werden. Um den Bedruckstoff 16 besonders vorteilhaft bedrucken zu können, weist das jeweilige Druckwerk 14 vorteilhafterweise jeweils wenigstens einen Druckzylinder 24 auf. Je nach Art des Druckverfahrens beziehungsweise der Druckmaschine 10 kann das jeweilige Druckwerk 14 anstelle des Druckzylinders 24 beispielsweise einen Druckkopf aufweisen, wie es beispielweise beim Digitaldruck der Fall sein kann.

[0033] Mittels des jeweiligen Druckzylinders 24 des jeweiligen Druckwerks 14 kann in besonders vorteilhafter Weise die jeweilige Druckfarbe auf den Bedruckstoff 16 aufgebracht werden. Dabei ist der Bedruckstoff 16 vor-teilhafterweise Papier und/oder Pappe und/oder Kunststoff und/oder Metall, wodurch eine besonders große Vielfalt an unterschiedlichen Druckerzeugnissen mittels der Druckmaschine 10 herstellbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Druckmaschine 10 zwei, nacheinander angeordnete Druckwerke 14 auf. Eine Form des Mehrfarbdrucks ist der sogenannte Vierfarbdruck, bei welchem insbesondere die Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz zur Erzeugung farbiger Druckerzeugnisse verwendet werden. Bei einem Vierfarbdruck wären somit vier Druckwerke 14 vorgesehen, der Einfachheit halber sind in der FIG 1 jedoch nur zwei Druckwerke 14 gezeigt. Bei dem Verfahren kann die Anzahl der Druckwerke 14 der Druckmaschine 10 frei gewählt werden. Vorteilhafterweise weist die Sensoreinheit 12 einen Kamerasensor und/oder eine Faseroptik auf, wodurch die jeweilige Druckmarke 18 besonders einfach durch die Sensoreinheit 12 erfassbar wird beziehungs-

weise erfasst werden kann.

[0034] Ferner zeigt FIG 1, dass ein Abstand zwischen den Druckwerken 14 und der Sensoreinheit 12 eine bestimmte Länge beträgt. Diese Länge kann beispielsweise, wie in FIG 1 gezeigt, die Länge zweier Bedruckstoffe 16 betragen. Dies führt zu einer Totzeit, das heißt die Druckmarke 18, welche zu einem ersten Zeitpunkt von der Sensoreinheit 12 erfasst wird, wurde bereits zu einem früheren zweiten Zeitpunkt bedruckt. Anders herum, die zum ersten Zeitpunkt bedruckte Druckmarke 18 wird erst zu einem späteren dritten Zeitpunkt durch die Sensoreinheit 12 erfasst. Den Abstand zwischen dem Zeitpunkt und dem zweiten beziehungsweise dritten Zeitpunkt nennt man Totzeit. Diese kann auch als Totweg interpretiert beziehungsweise verstanden werden. So laufen in der Druckmaschine 10 der FIG 1 die zu bedruckenden Bedruckstoffe 16 von links aneinander gereiht zuerst über das erste Druckwerk 14 und dann über das zweite Druckwerk 14 und treffen schließlich hintereinander und somit nacheinander bei der Sensoreinheit 12 ein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Druckexemplar 26 zwischen dem zuletzt druckenden Druckwerk 14 (das rechte Druckwerk 14 der FIG 1) und der Sensoreinheit 12 in der Druckmaschine 10 angeordnet. Das heißt, dass bis die Sensoreinheit 12 ein bedrucktes Druckexemplar 26 beziehungsweise den Bedruckstoff 16 zu sehen bekommt, welche durch das zuletzt druckende Druckwerk 14 bedruckt wurden, sind bereits zwei weitere Druckexemplare 26 durch dieses Druckwerk 14 bedruckt worden.

[0035] Die jeweilige Druckmarke 18 kann, wie im Beispiel gezeigt, aus einzelnen Rechtecken oder Dreiecken geformt sein, wobei für jede zu druckende Farbe insbesondere wenigstens ein Rechteck oder wenigstens ein Dreieck vorgesehen ist. Das Verfahren ist grundsätzlich von der Ausprägung der Druckmarken 18 unabhängig. Für das Verfahren müssen nur zu einem definierten Zeitpunkt Messwerte zur Verfügung stehen. Im Ausführungsbeispiel ist das zuletzt druckende Druckwerk 14 dazu ausgebildet, das in der FIG 1 links liegende Dreieck der Druckmarke 18 zu drucken. Alternativ oder zusätzlich können, insbesondere je nach Art der Sensoreinheit 12, die Druckmarken beispielsweise Punkte in der jeweiligen Druckfarbe sein. So hat sich für eine faseroptische Erfassung der Druckmarke die rechteckige und dreieckige Ausgestaltung der Druckmarken 18 beziehungsweise der Markenfelder etabliert, sodass diese als Keil- oder Blockmarken ausgebildet sind, wohingegen für kamera-basierte Sensoreinheiten 12 häufig sogenannte Punktmarken Verwendung finden.

[0036] FIG 2 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des Verfahrens zum Korrigieren der Druckposition des, insbesondere jeweiligen, Druckwerks 14 der Druckmaschine 10. Vorteilhafterweise ist der Speicher 20 als Schieberegister ausgebildet, sodass ein in den Speicher 20 geschriebener Stützwert beim erneuten Hinzufügen eines weiteren Stützwerts 22 durch den Speicher beziehungsweise Schieberegister

durchgereicht wird und ihn nach Erreichen einer letzten Speicherposition des Speichers 20 verlässt. Durch Verwendung eines Schieberegisters kann in besonders einfacher Weise ein fester zeitlicher Bezug des Stützwerts 22 zum jeweiligen Erfassungszeitpunkt, beispielsweise dem ersten Zeitpunkt, hergestellt werden, wodurch eine zeitliche Reihenfolge der Stützwerte 22 in dem Speicher 20 realisierbar ist. Somit kann in besonders vorteilhafter Weise der bezogen auf die in dem Speicher 20 gespeicherten Stützwerte 22 am längsten in dem Speicher 20 gespeicherte Stützwert 22 aus dem Speicher gelöscht werden und durch den durch die aktuelle Wiederholung des Verfahrens ermittelten Korrekturwert als neuen beziehungsweise aktuellen Stützwert 22 ersetzt werden. Insbesondere durch die Ausbildung des Speichers 20 als Schieberegister ist eine Zuordnung zwischen einer der Speicherpositionen und einer zeitlichen Abfolge der Wiederholungen des Verfahrens gegeben.

[0037] In der schematischen Darstellung des Verfahrens, welches in FIG 2 gezeigt ist, werden die jeweiligen einzelnen Druckexemplare 26 beziehungsweise Bedruckstoffe 16 von rechts kommend nacheinander folgend durch das Druckwerk 14 bedruckt und anschließend werden die Druckmarken 18 durch die Sensoreinheit 12 erfasst. Dabei gibt die sägezahnartige Linie 27 die jeweilige Position einer Leitachse des Druckwerks 14 beziehungsweise des Druckzylinders 24 an. Das heißt, dass nach einer vollständigen Umdrehung des Druckzylinders 24 die Leitachse wieder in ihrer ursprünglichen Stellung angekommen ist.

[0038] Das Verfahren wird das erste Mal durchgeführt, wenn das erste Druckexemplar 26 beziehungsweise dessen Druckmarke 18 durch die Sensoreinheit 12 erfasst wird. Dabei ist der Speicher 20, dessen Speichergröße 28 im gezeigten Beispiel eine Anzahl von drei Speicherplätzen umfasst, was durch die linke geschweifte Klammer dargestellt ist, entspricht der Anzahl, welche unter anderem durch den Abstand beziehungsweise den Totweg zwischen Druckwerk 14 und Sensoreinheit 12 vorgegeben ist. Dabei ist die Anzahl bestimmt durch die Anzahl der folgenden Druckexemplare 26, 30, 32: Das Druckexemplar 26, dessen Druckmarke 18 zu einem Zeitpunkt mittels der Sensoreinheit 12 erfasst wird, das weitere Druckexemplar 30, welches zu dem Zeitpunkt mittels des Druckwerks 14 gedruckt wird und das Druckexemplar 32 beziehungsweise die Druckexemplare 32, das beziehungsweise die sich zu dem Zeitpunkt in der Druckmaschine 10 befindet beziehungsweise befinden und zu dem Zeitpunkt bereits mittels des Druckwerks 14 bedruckt, aber noch nicht mittels der Sensoreinheit 12 erfasst wurde beziehungsweise wurden. Anders gesagt wird die Anzahl der in dem Speicher gespeicherten Stützwerte 22 bestimmt durch einen Abstand 42 zwischen einem Druckort der Druckmarke 18 im Druckwerk 14 und einer Ausleseposition der Sensoreinheit 12. Ferner wird diese Anzahl bestimmt durch eine Formatlänge 40 des Bedruckstoffes. Dabei ist die Anzahl der aufgerundete Quotient aus dem Abstand 42 und der Formatlänge 40.

[0039] Bezuglich der Linie 27, welche die Position der Leitachse bestimmt, ist eine Zeitachse 34 definiert. Die Position der Leitachse ist in einer zweiten, dazu senkrechten Achse 36 dargestellt. So wird zu dem ersten Zeitpunkt ZP1 die erste Druckmarke des ersten Druckexemplars 26 erfasst, wobei zu diesem Zeitpunkt die Stützwerte 22 des Speichers alle als 0 festgelegt sind. Dies

5 stellt den ersten Schritt des Verfahrens dar, welcher im gezeigten Beispiel zum Zeitpunkt ZP1 durchgeführt wird. Darauf folgt in dem zweiten Schritt die Ermittlung der Abweichung der erfassten Messposition der Druckmarke 18 von der Sollposition. Aus dieser Abweichung wird in dem dritten Schritt ein die Abweichung charakterisierender Differenzwert ermittelt. In dem nächsten vierten Schritt wird ein Pufferwert aus einer Anzahl von in dem Speicher 20 zuvor gespeicherten Stützwerten 22 ermittelt. Bei der ersten Durchführung des Verfahrens, bei welcher sich der Speicher 20 in dem Zustand V1 befindet, ist der Pufferwert 0, da noch keine Korrektur vor der ersten Durchführung des Verfahrens durchgeführt wurde. Aus dem Pufferwert wird in einem nächsten fünften Schritt des Verfahrens der Korrekturwert gebildet, indem der Pufferwert von dem Differenzwert abgezogen wird. Daraufhin wird in dem sechsten Schritt des Verfahrens der ermittelte Korrekturwert als einer der Stützwerte 22 in dem Speicher 20 abgelegt.

[0040] Zum Zeitpunkt ZP2 ist der erste Korrekturwert KORR1 in dem Speicher hinterlegt und die dritte Druckmarke 18, also die Druckmarke 18 des Druckexemplars 30 gedruckt, jedoch noch nicht gemessen. Bei einem erneuten Durchführen des Verfahrens zum Zeitpunkt ZP3 beziehungsweise direkt im zeitlichen Anschluss an den Zeitpunkt ZP3 werden die Schritte des Verfahrens nochmals durchgeführt, sodass zum Zeitpunkt ZP4, an welchem die vierte Druckmarke 18 an einem weiteren Druckexemplar gedruckt wurde, ein neuer Korrekturwert KORR2 als neuer Stützwert 22 in den Speicher 20 geschrieben wurde beziehungsweise geschrieben wird. Zum Zeitpunkt ZP5 ist die dritte Druckmarke 18, also die Druckmarke des Druckexemplars 30, gemessen und das Verfahren wird erneut ein drittes Mal durchgeführt, sodass zum Zeitpunkt ZP6, bei welchem eine fünfte Druckmarke 18 gedruckt wird, bereits der Korrekturwert KORR3 in den Speicher 20 eingetragen ist. Zum Zeitpunkt ZP7 wird die als viertes gedruckte Druckmarke 18 erfasst und das Verfahren erneut durchgeführt, sodass zum Zeitpunkt ZP8, bei welchem die sechste Druckmarke 18 gedruckt wird, bereits der vierte Korrekturwert KORR4 in den Speicher 20 eingetragen ist. Hier ist der Speicher 20 zum ersten Mal mit durch frühere Durchführungen des Verfahrens gebildeten, aus den Korrekturwerten KORR1 bis KORR3 gebildeten Stützwerten 22 gefüllt, sodass der zum Zeitpunkt ZP1 beziehungsweise Zeitpunkt ZP2 in dem Speicher geschriebene Korrekturwert KORR1 aus dem Speicherbereich 28 gedrängt wird. Zu den Zeitpunkten ZP9 und ZP11 wird jeweils das Verfahren zum wiederholten Male gestartet, da zum jeweiligen Zeitpunkt der erste Verfahrensschritt durchgeführt

wird. Jeweils zum Zeitpunkt ZP10 beziehungsweise Zeitpunkt ZP12 ist das Verfahren vollständig durchlaufen und jeweils eine weitere Druckmarke 18 gedruckt.

[0041] Der Pufferwert wird aus der Summe der in dem Speicher 20 mit der Speichergröße 28 vorgehaltenen Stützwerte 22, welche aus jeweiligen Korrekturwerten (KORRn bis KORRn+2) für eine jeweilige Durchführung des Verfahrens gebildet sind, gebildet. Dieser vor jeder Durchführung des Verfahrens aktualisierte Pufferwert wird von dem jeweils aktuellen, die Abweichung charakterisierenden Differenzwert abgezogen. Die Speichergröße 28 wird auch als Speichertiefe bezeichnet.

[0042] Das Verfahren kann alternativ derart durchgeführt werden, dass mehrere Ist-Positionen von jeweiligen, mittels des Druckwerks 14 auf jeweilige Bedruckstoffe 16 gedruckten Druckmarken 18 mittels der Sensoreinheit 12 erfasst werden, wobei ein Ist-Positions-Mittelwert aus den mehreren Ist-Positionen gebildet wird und der Differenzwert mittels des Ist-Positions-Mittelwerts ermittelt wird. So können beispielsweise bei drei unterschiedlichen Druckexemplaren, beispielsweise den Druckexemplaren 26, 30 und 32, die Ist-Positionen erst erfasst und gemittelt werden und die Abweichung der Soll-Position von der gemittelten Ist-Position beziehungsweise dem Ist-Positions-Mittelwert bestimmt werden. Dabei spricht man von einer Filtertiefe, welche in dem Beispiel drei, also die Anzahl der überprüften und zur Mittelwertbildung herangezogenen Druckmarken 18, entspricht. Somit ist die Filtertiefe gleich der Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen. Kommt solch ein durch die Mittelwertbildung geglätteter Differenzwert beziehungsweise Ist-Positions-Mittelwert bei dem Verfahren zum Einsatz beziehungsweise wird dieser für das Verfahren verwendet, erhöht sich vorteilhafterweise die Speichergröße 28, also die Anzahl der in dem Speicher 20 vorhaltbaren Speicherplätze um die Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen. Vorteilhafterweise werden die zusätzlichen Stützwerte 22 gewichtet bei der Ermittlung des Pufferwerts durch die Summe der Stützwerte 22 berücksichtigt.

[0043] Werden geglättete Abweichungswerte verwendet, können durch die erweiterte Speichergröße 28 des als Schieberegister ausgebildeten Speicher 20, zusätzlich Stützwerte 22 vorgehalten werden, welche durch die Gewichtung bei der Bildung des Pufferwerts berücksichtigt werden. So kann bei der Korrektur der Druckposition eine fehlerhafte Abweichung vermeidbar sein, da durch die Mittelwertbildung des Ist-Positions-Mittelwerts die Totzeit oder der Totweg verlängert wird. Somit kann durch das Verfahren in besonders effizienter und/oder dynamischer Weise eine Regelung von Druckmarken 18 mittels eines, insbesondere als Schieberegister, ausgebildeten Speichers 20 und somit zu qualitativ besonders exakt gedruckten Druckexemplaren 26, 30, 32 führen, wobei eine Glättung der Ist-Position durchgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks (14) einer wenigstens eine Sensoreinheit (12) aufweisenden Druckmaschine (10), mit den Schritten:
 - Erfassen einer Ist-Position wenigstens einer mittels des Druckwerks (14) auf einen Bedruckstoff (16) gedruckten Druckmarke (18) mittels der Sensoreinheit (12);
 - Ermitteln einer Abweichung der erfassten Ist-Position von einer Soll-Position;
 - Ermitteln wenigstens eines die Abweichung charakterisierenden Differenzwerts;
 - Ermitteln eines Pufferwerts aus einer Anzahl von in einem Speicher (20) zuvor gespeicherten Stützwerten (22);
 - Ermitteln eines Korrekturwerts, indem der Pufferwert von dem Differenzwert abgezogen wird;
 - Speichern des ermittelten Korrekturwerts als einer der Stützwerte (22) in dem Speicher (20);
 - Korrektur der Druckposition anhand des ermittelten Korrekturwerts.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bezogen auf die in dem Speicher (20) gespeicherten Stützwerte (22) am längsten in dem Speicher (20) gespeicherte Stützwert (22) aus dem Speicher (20) gelöscht und durch den ermittelten Korrekturwert ersetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (20) als Schieberegister ausgebildet ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der in dem Speicher (20) gespeicherten Stützwerte (22) bestimmt wird, durch:
 - einen Abstand (42) zwischen einem Druckort der Druckmarke im Druckwerk und einer Ausleseposition der Sensoreinheit und/oder
 - eine Formatlänge (40) des Bedruckstoffes (16).
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Ist-Positionen von jeweiligen, mittels des Druckwerks (14) auf jeweilige Bedruckstoffe (16) gedruckten Druckmarken (18) mittels der Sensoreinheit (12) erfasst werden, wobei ein Ist-Positions-Mittelwert aus den mehreren Ist-Positionen gebildet wird und der Differenzwert mittels des Ist-Positions-Mittelwerts ermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Anzahl der in dem Speicher (20) gespeicherten Stützwerte (22) der Summe einer ersten Anzahl und einer zweiten Anzahl entspricht, wobei die erste Anzahl bestimmt wird, durch:

5

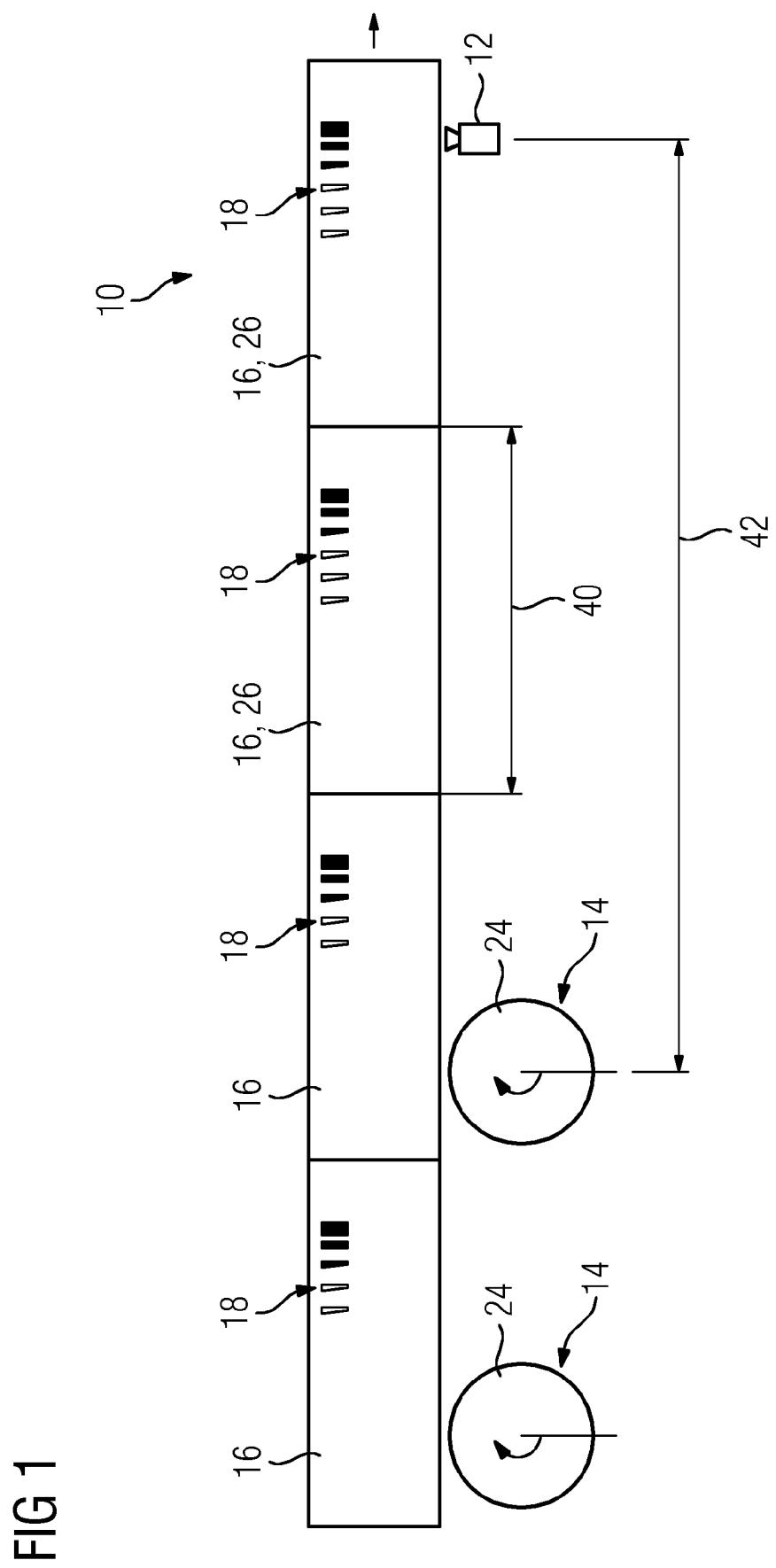
- den Abstand (42) zwischen dem Druckort und der Ausleseposition und/oder
- der Formatlänge (40) des Bedruckstoffes (16),

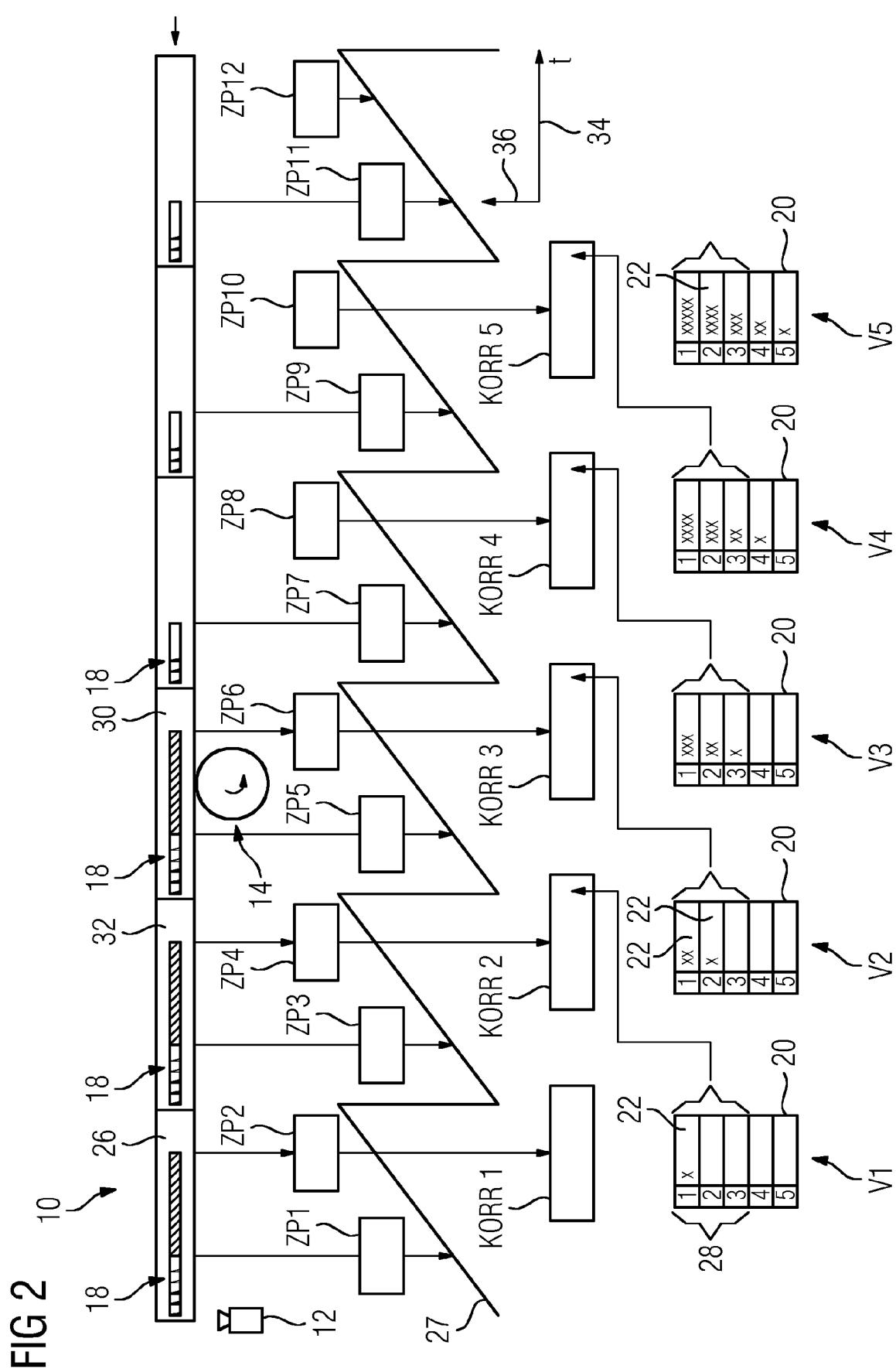
und die zweite Anzahl der Anzahl der zur Bildung des Ist-Positions-Mittelwerts verwendeten Ist-Positionen entspricht.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferwert als Summe der Stützwerte (22) ermittelt wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Ermitteln der Summe wenigstens einer der Stützwerte (22) gewichtet wird. 20
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorseinheit (12) einen Kamerasensor und/oder eine Faseroptik aufweist. 25
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als der Bedruckstoff (16) Papier und/oder Pappe und/oder Kunststoff und/oder Metall und/oder Holz und/oder Glas verwendet wird. 30
11. Vorrichtung zum Korrigieren einer Druckposition eines Druckwerks (14) einer Druckmaschine (10), mit wenigstens einer elektronischen Recheneinrichtung, welche dazu ausgebildet ist: 35
 - Eine Ist-Position wenigstens einer mittels des Druckwerks (14) auf einen Bedruckstoff (16) gedruckten Druckmarke (18) anhand von Sensordaten, welche von einer Sensoreinheit (12) empfangen werden, zu erfassen; 40
 - Eine Abweichung der erfassten Ist-Position von einer Soll-Position zu ermitteln;
 - Wenigstens einen die Abweichung charakterisierenden Differenzwert zu ermitteln; 45
 - Einen Pufferwert aus einer Anzahl von in einem Speicher (20) zuvor gespeicherten Stützwerten (22) zu ermitteln;
 - Einen Korrekturwert, durch Abziehen des Pufferwerts von dem Differenzwert zu ermitteln; 50
 - Den Korrekturwert als einen der Stützwerte (22) in einem Speicher (20) zu speichern; und
 - Ein Signal für die Korrektur der Druckposition anhand des ermittelten Korrekturwerts bereit zu stellen. 55

12. Druckmaschine (10) mit einer Vorrichtung nach An-

spruch 11.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 1741

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2006/236885 A1 (POULAIN DANA E [US] ET AL) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) * das ganze Dokument * -----	1-12	INV. B41F33/00 B41F13/12 G05D3/00
A	US 2009/283002 A1 (SCHULTZE STEPHAN [DE]) 19. November 2009 (2009-11-19) * das ganze Dokument * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B41F G05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 17. September 2018	Prüfer Fox, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 18 16 1741

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.

17-09-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2006236885 A1	26-10-2006	KEINE	
20	US 2009283002 A1	19-11-2009	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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