



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 18 445 B4** 2006.07.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 43 18 445.6**
(22) Anmeldetag: **03.06.1993**
(43) Offenlegungstag: **08.12.1994**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01B 21/08** (2006.01)
G01B 17/02 (2006.01)
B05D 7/02 (2006.01)
B05C 21/00 (2006.01)

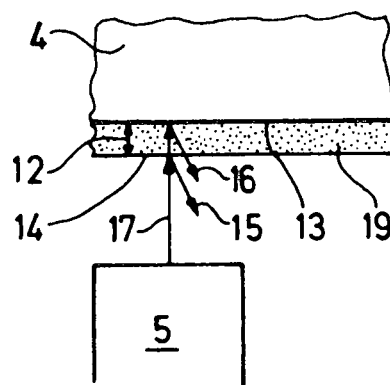
Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE**
(72) Erfinder:
**Freyer, Norbert, Dr., 69207 Sandhausen, DE;
Echtle, Bernd, 69234 Dielheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 41 15 026 A1
DE 41 01 208 A1
DE 40 27 709 A1
DE 40 07 363 A1
DE 39 24 376 A1
DE 30 08 620 A1
EP 02 68 029 B1
EP 2 36 175 B1
JP 58-1 58 512 A
SU 16 47 379 A1
SU 12 21 489 A
SU 3 90 356
**KRAUTKRÄMER, Josef; KRAUTKRÄMER,
Herbert: Werk-
stoffprüfung mit Ultraschall, Springer-Verlag Ber-
lin u.a., 5.Aufl., 1986, S.577-578;**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Bestimmung der Beschichtungsdicke eines aufzutragenden Mediums**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Bestimmung einer Schichtdicke (12) eines flüssigen Mediums (19), wobei mittels eines Ausgangssignals (17) an einer Oberfläche (14) des Mediums (19) ein erstes Reflexionssignal (15) und an einer Grenzfläche (13) ein zweites Reflexionssignal (16) innerhalb einer einen Bedruckstoff mit dem Medium (19) beschichtenden Vorrichtung (1) erzeugt wird, eine Laufzeitdifferenz (18) der Reflexionssignale (15, 16) ermittelt wird und aus der Laufzeitdifferenz (18) die Schichtdicke (12) bestimmt wird, und wobei die Grenzfläche (13) durch eine Auftragwalze (4) oder einen Formzylinder (3) der Vorrichtung (1) oder durch den Bedruckstoff gebildet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung einer Schichtdicke eines flüssigen Mediums und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stande der Technik, der EP 0 268 029 B1 ist ein Verfahren zur Messung von Beschichtungsmengen, insbesondere von Silikon-Beschichtungen auf Papier oder Kunststoffolie bekannt. Das dieser Druckschrift entsprechende Verfahren bedient sich einer Vorrichtung, bei welcher eine Glanzabstastvorrichtung einer Trockenzone vorgelagert und eine weitere Glanzabstastvorrichtung dieser nachgeordnet ist. Aus dem Vergleich der Messwerte beider Glanzabstastvorrichtungen wird dann die auf eine Flächeneinheit aufgetragene Silikonmenge bestimmt. Dieses Verfahren basiert auf der Erfassung der Messgröße auf dem Bedruckstoff und ist daher von dessen spezifischen Materialeigenschaften abhängig. Zur objektiven Bestimmung der Beschichtungsdicke ist dieses Verfahren daher ungünstig, da Werkstoffparameter, wie z. B. Porosität und daraus resultierendes unterschiedliches Wegschlagverhalten des Beschichtungsmediums die zu ermittelnde Messgröße beeinflussen.

[0003] Patent Abstracts of Japan JP 58-158512 A beschreibt ein Verfahren zur Messung der Dicke eines Films. Bei diesem Verfahren wird per Ultraschallwellen-Laufzeitdifferenz-Messung zuerst die Gesamtdicke des Films zuzüglich eines Trägermaterials bestimmt und danach von der Gesamtdicke die Dicke des Trägermaterials subtrahiert.

[0004] DE 41 15 026 A1 beschreibt eine Vorrichtung welche einen Dukt und eine Farbauftragwalze umfasst. Dem Dukt ist eine elektronische Messeinrichtung zur Messung einer auf dem Dukt befindlichen Farbschichtdicke zugeordnet.

[0005] In SU 390 356 ist die Messung einer Rohrwanddicke mittels Reflexionssignalen beschrieben.

Aufgabenstellung

[0006] Ausgehend vom skizzierten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Beschichtungsdicke eines auf einem Beschichtungsträger aufzutragenden Mediums nebenwirkungsfrei zu ermitteln.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0008] Die mit dieser Lösung erzielbaren Vorteile liegen zum einen darin, dass die Einflüsse unterschiedlicher Beschichtungsträger auf die Messung nunmehr eliminiert sind. Die Messung erfolgt innerhalb der Veredelungseinheit, so dass kurze Signallaufzeiten erzielbar sind und schnell korrekte Messergebnisse verfügbar sind. Die unterschiedlichen Laufzeiten der Reflexionssignale erlauben zum anderen eine von der Lage der Auftragswalze unabhängige Messung.

[0009] In weiteren, den der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken weiterführenden Ausgestaltungen ist vorgesehen, einer Auftragswalze in der Veredelungseinheit eine Messeinheit zuzuordnen. Die Messeinheit kann derart gestaltet sein, dass sie sowohl ein Ausgangssignal emittiert, als auch dessen Reflexionssignale empfängt. Vorzugsweise handelt es sich beim Ausgangssignal um ein Ultraschallsignal. Eine andere Konfiguration der Messeinheit ist derart ausgestaltbar, dass diese aus voneinander getrenntem Sende- und Empfangsmodul besteht, welche beispielsweise winklig zueinander versetzt angeordnet sein können. Dies bietet sich beispielsweise zu Kalibrierzwecken an. Die Trennung der Messeinheit in unterschiedliche Module erlaubt außerdem eine leichte Austauschbarkeit dieser Komponenten.

Ausführungsbeispiel

[0010] Aus der Differenz der Laufzeiten beider Reflexionssignale ist die Schichtdicke des Mediums bestimmbar, welches mit dem Ausgangssignal beaufschlagt wurde. Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung nun detaillierter beschrieben.

[0011] Es zeigt:

[0012] [Fig. 1](#) die Seitenansicht einer schematisch dargestellten Veredelungseinheit,

[0013] [Fig. 2a](#), b prinzipielle Anordnungen ein- oder mehrteiliger Meßeinheiten,

[0014] [Fig. 2c](#) den Verlauf und die Reflexionen des Ausgangssignals und

[0015] [Fig. 3](#) das Signal/Zeit-Diagramm

[0016] Die in [Fig. 1](#) dargestellte Anordnung zeigt eine Veredelungseinheit **1**, die einen bedruckstoffführenden Zylinder **2** umfaßt. Der auf dessen Umfang durch nicht näher bezeichnete Halteelemente fixierte Bedruckstoff wird mittels eines Formzylinders **3** mit einem Medium **19** versehen, vorzugsweise ein die Oberfläche des Bedruckstoffes versiegelndes Medium wie etwa Lack. Das versiegelnde Medium **19** wird durch eine Tauch- oder Schöpfwalze **6** aus einem Vorratsbehälter **7** gefördert, und über eine Auftragwalze **4** auf den bereits erwähnten Formzylinder **3**

aufgetragen. Oberhalb der Auftragwalze **4** oder dem Formzylinder **3**, oder dem vom papierführenden Zylinder **2** fixierten Bogen ist eine Meßeinheit **5** angeordnet, bei der es sich entweder um eine einteilige Meßeinheit handelt, siehe [Fig. 2a](#) und [Fig. 2c](#), oder alternativ um eine Meßeinheit **5**, die aus zwei voneinander getrennten Modulen besteht, einem Sendemodul **10** und einem Empfangsmodul **11**.

[0017] [Fig. 2a](#) zeigt die erfindungsgemäße Anordnung, bei der die einteilige Meßeinheit **5** gegenüber der Walzenoberfläche **8** der Auftragwalze **4** angeordnet ist. Die an die Meßeinheit **5** reflektierten Signale werden via Übertragungsleitung **9** an eine hier nicht näher dargestellte Auswerteeinheit übermittelt.

[0018] [Fig. 2b](#) zeigt die prinzipielle Anordnung einer aus zwei Modulen bestehenden Meßeinheit **5**.

[0019] Das Sendemodul **10**, welches eine Ultraschallwelle als Ausgangssignal **17** an eine Walzenoberfläche **8** ausstrahlt, ist winklig zu dieser angeordnet. Das das reflektierte Signal empfangende Empfangsmodul **11** ist ebenfalls winklig zur Walzenoberfläche **8** angeordnet. Mit dieser Konfiguration ist eine einfache Kalibrierung der Meßeinheit **5** möglich, ebenso wie eine leichte Austauschbarkeit von Sendemodul **10** oder Empfangsmodul **11**.

[0020] In [Fig. 2c](#) sind der Verlauf und die erzeugten Reflexionen des Ausgangssignals dargestellt.

[0021] Aus der Meßeinheit **5** tritt das Ausgangssignal **17** in Form einer einen Sendepuls bildenden Ultraschallwelle aus. Das auf die Oberfläche **14** des Mediums **19** treffende Ausgangssignal **17** erfährt eine Reflexion und wird als Oberflächenreflexion **15** an die emittierende Meßeinheit **5** zurückgeworfen. Unter Intensitätsverlust durchtritt das Ausgangssignal **17** die zu ermittelnde Schichtdicke **12** des Mediums **19** und trifft auf die Grenzfläche Beschichtungsträger/Medium **13**. Dort wird das Ausgangssignal **17** reflektiert und als Grenzflächenreflexion **16** an die Meßeinheit **5** zurückgeworfen. Für das verwirklichte Meßprinzip ist ohne Belang, ob die Reflexionssignale **15**, **16** an die das Ausgangssignal emittierende Meßeinheit **5** zurückgeworfen oder von einem separaten Empfangsmodul **11** aufgefangen werden.

[0022] In [Fig. 3](#) ist das Signal/Zeit-Diagramm in vereinfachter, insbesondere Streuungen vernachlässigender Darstellung wiedergegeben.

[0023] Das emittierte Ausgangssignal **17** trifft nach einer bestimmten Laufzeit auf die Oberfläche **14** des aufzutragenden Mediums **19**. Dort erzeugt es ein erstes Reflexionssignal **15**. Nach Durchtritt des Mediums **19** wird an der Grenzfläche Beschichtungsträger/Medium **13** ein zweites Reflexionssignal **16** erzeugt. Beide Reflexionssignale unterscheiden sich

durch ihre Intensität und durch die Laufzeitdifferenz **18** voneinander.

[0024] Mittels der Übertragungsleitungen **9** können die ermittelten Laufzeitdifferenzen **18** von der Meßeinheit **5** bzw. dem Empfangsmodul **11** an eine nachgeordnete Auswerteelektronik übermittelt werden.

Bezugszeichenliste

1	Veredelungseinheit
2	bedruckstoffführender Zylinder
3	Formzylinder
4	Auftragwalze
5	Meßeinheit
6	Schöpfwalze
7	Vorratsbehälter
8	Oberfläche
9	Übertragungsleitung
10	Sendemodul
11	Empfangsmodul
12	Schichtdicke
13	Grenzfläche Beschichtungsträger/Medium
14	Oberfläche Medium
15	Oberflächenreflexion
16	Grenzflächenreflexion
17	Ausgangssignal
18	Laufzeitdifferenz
19	aufgetragenes Medium

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Schichtdicke (**12**) eines flüssigen Mediums (**19**), wobei mittels eines Ausgangssignals (**17**) an einer Oberfläche (**14**) des Mediums (**19**) ein erstes Reflexionssignal (**15**) und an einer Grenzfläche (**13**) ein zweites Reflexionssignal (**16**) innerhalb einer einen Bedruckstoff mit dem Medium (**19**) beschichtenden Vorrichtung (**1**) erzeugt wird, eine Laufzeitdifferenz (**18**) der Reflexionssignale (**15**, **16**) ermittelt wird und aus der Laufzeitdifferenz (**18**) die Schichtdicke (**12**) bestimmt wird, und wobei die Grenzfläche (**13**) durch eine Auftragwalze (**4**) oder einen Formzylinder (**3**) der Vorrichtung (**1**) oder durch den Bedruckstoff gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Medium (**19**) auf der die Grenzfläche (**13**) bildenden Auftragwalze (**4**) der Vorrichtung (**1**) geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Medium (**19**) auf dem die Grenzfläche (**13**) bildenden Formzylinder (**3**) der Vorrichtung (**1**) geführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Medium (**19**) auf dem die Grenzfläche (**13**) bildenden Bedruckstoff geführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei als der Bedruckstoff ein Bogen verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Bedruckstoff auf einem Zylinder (2) der Vorrichtung geführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei mittels einer Messeinheit (5) das Ausgangssignal (17) emittiert wird und die Reflexionssignale (15, 16) empfangen werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei mittels eines Sendemoduls (10) der Messeinheit (5) das Ausgangssignal (17) emittiert wird und mittels eines zum Sendemodul (10) versetzt angeordneten Empfangsmoduls (11) der Messeinheit (5) die Reflexionssignale (15, 16) empfangen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei mittels der Messeinheit (5) die Laufzeitdifferenz (18) bestimmt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei als das Ausgangssignal (17) ein Ultraschallsignal verwendet wird.

11. Vorrichtung zur Bestimmung einer Schichtdicke (12) eines flüssigen Mediums in einer Vorrichtung zum Beschichten eines Bedruckstoffs mit dem flüssigen Medium (19) und zur Durchführung des einem der Ansprüche 1 bis 10 entsprechenden Verfahrens, gekennzeichnet durch eine zum Emittieren eines Ausgangssignals (17), zum Empfangen eines an einer Oberfläche (14) des Mediums (19) erzeugten ersten Reflexionssignals (15) und eines an einer Grenzfläche (13) erzeugten zweiten Reflexionssignals (16) und zum Ermitteln einer Laufzeitdifferenz (18) der Reflexionssignale (15, 16) geeignete Messeinheit (5) und durch einen Beschichtungsträger in Form einer die Grenzfläche (13) bildenden und an einem Formzylinder (4) anliegenden Auftragwalze (4), der die Messeinheit (5) zugeordnet ist, oder eines die Grenzfläche (13) bildenden Formzylinders (3), dem die Messeinheit (5) zugeordnet ist, oder eines die Grenzfläche (13) bildenden Bedruckstoffs auf einem Zylinder (2), dem die Messeinheit (5) zugeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

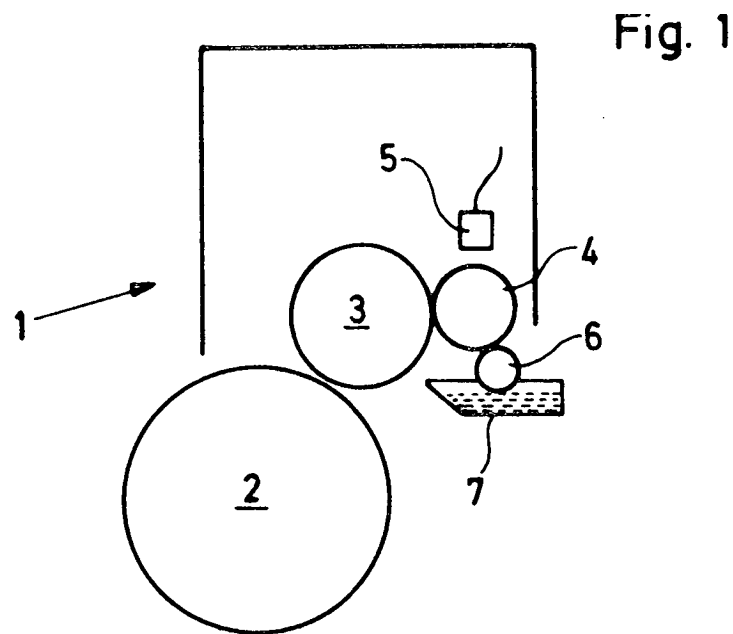


Fig. 2a

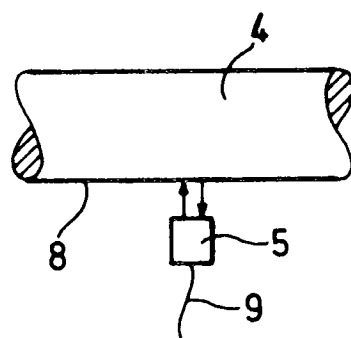


Fig. 2b

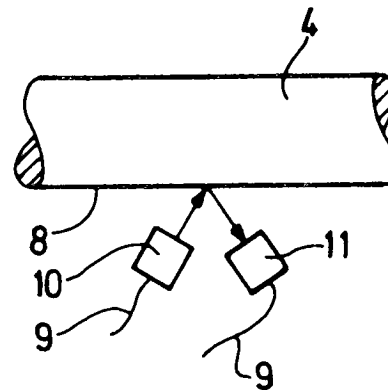


Fig. 2c

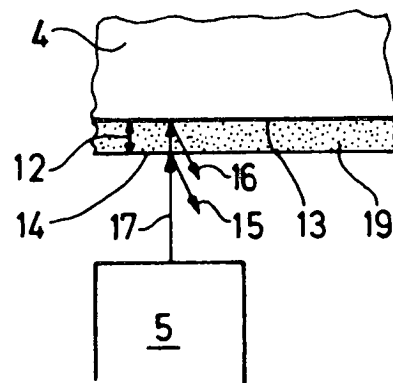


Fig. 3

