



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

(51) Int Cl.:
D21G 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09169805.0**

(22) Anmeldetag: **09.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.10.2008 DE 102008051445**

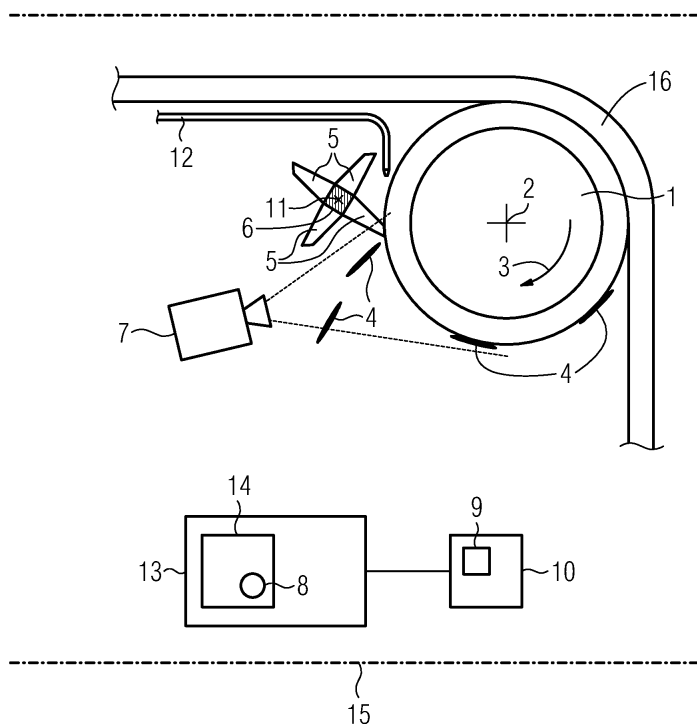
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Hagl, Peter**
1120 Wien (AT)
• **Moser, Markus**
8055 Graz (AT)
• **Pelzmann, Martin**
8052 Graz (AT)
• **Stöcker, Elmar**
85521 Ottobrunn (DE)
• **Zimmermann, Matthias, Dr.**
1050 Wien (AT)

(54) **Reinigung einer Trommel mittels eines Schabers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von an einer drehbaren Trommel (1), die in einer Längsrichtung parallel zur Rotationsachse (2) eine Länge und in einem Betriebszustand eine Drehrichtung (3) aufweist, anhaftendem Material (4) unter Verwendung eines Schabers (5), der mittels einer Haltevorrichtung (6) auf die Trommel (1) aufgesetzt werden kann. Um den Energiebedarf und den Wasserverbrauch bei der Reinigung von Trommeln (1) von Materialresten (4) mittels

eines Schabers (5) zu reduzieren, wird vorgeschlagen, dass mittels zumindest einer Kamera (7) ein Bereich der Trommel (1) aufgenommen wird, der sich zumindest über die Länge der Trommel (1) erstreckt und in Drehrichtung (3) vor dem Schaber (5) liegt, dass mittels einer Bildauswertungseinrichtung (8) an der Trommel (1) anhaftendes Material (4) erkannt wird und dass der Schaber (5) in Abhängigkeit vom anhaftenden Material (4) auf die Trommel (1) aufgesetzt oder von der Trommel (1) entfernt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von an einer drehbaren Trommel, die in einer Längsrichtung parallel zur Rotationsachse eine Länge und in einem Betriebszustand eine Drehrichtung aufweist, anhaftendem Material unter Verwendung eines Schabers, der mittels einer Haltevorrichtung auf die Trommel aufgesetzt werden kann.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter eine Haltevorrichtung für einen Schaber zum Entfernen von an einer drehbaren Trommel anhaftendem Material, weiter eine Steuerung für eine Maschine mit zumindest einer drehbaren Trommel, mit einer Kamera, mit einem Schaber zum Entfernen von an der Trommel anhaftendem Material und mit einer Haltevorrichtung für den Schaber, weiter eine Maschine mit zumindest einer drehbaren Trommel, mit einer Kamera, mit einem Schaber zum Entfernen von an der Trommel anhaftendem Material, mit einer Haltevorrichtung für den Schaber und mit einer Steuerung sowie weiter ein Computerprogramm und ein Computerprogrammprodukt.

[0003] Ein derartiges Verfahren und derartige Vorrichtungen kommen überall dort zum Einsatz, wo Materialbahnen über Trommeln geführt werden, wobei Teile der Materialbahn an den Trommeln haften oder kleben bleiben können. Als Beispiel hierfür dient im Folgenden die Papierindustrie, wobei die Erfindung nicht hierauf beschränkt ist, sondern auch bei plattenartigen Materialbahnen (z.B. Gips) und bei Gewebefahnen angewendet werden kann.

[0004] Die Papier- und Zellstoffherstellung ist sehr energieintensiv, wobei z.B. Energie in Form von elektrischem Strom und thermischer Energie (Wasserdampf in verschiedenen Druckstufen) benötigt wird. Als Größenordnung des Energiebedarfs sei hier das SAPPI-Werk (South African Pulp and Paper Industries) in Gratkorn erwähnt, das einen jährlichen Energiebedarf von 800 GWh aufweist (Verbrauch einer mittleren Kleinstadt). Aus den Energiepreisen resultiert der Hintergrund einer Selbstversorgung, wobei die Energie z.B. aus Gas, Kohle, Lauge (Abfallerzeugnis aus der Zellstoffproduktion) und Holzreststoffen gewonnen wird. Zudem werden für ein Kilo Papier in der Produktion 9 l Wasser gebraucht. Bei 880.000 t Papier sind das 7.920.000.000 l Wasser pro Jahr.

[0005] Bei der Papierherstellung wird das Papier über Trommeln (Rollen) geführt, wobei Papierreste auf den Trommeln kleben bleiben. Diese Reste zerstören die Qualität des Papiers und müssen von den Trommeln entfernt werden.

[0006] Hierzu werden derzeit Schaber eingesetzt, die einen dauerhaften direkten Kontakt zur Trommel besitzen, wobei diese aufgrund der Reibungsenergie wassergekühlt werden. Diese Schaber werden mit der Zeit abgenutzt und müssen getauscht werden. Je nach Papiersorte, Papierdicke, Umdrehungsgeschwindigkeit, Wasserdruck bzw. Wassermenge ist ein Tausch alle 3 - 6

Stunden notwendig. Dieser Tausch kann erfolgen, indem die Papierproduktion (Papiercharge) unterbrochen wird und die Papiertrommeln angehalten werden. Dabei verändert eine Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit auch den Energieverbrauch. Zudem ist hiermit ein Herunterfahren und Anfahren der Anlage verbunden, wobei Stromspitzen auftreten.

[0007] Der Schabertausch sowie die Einstellungen von Wasserdruck, Wassergeschwindigkeit etc. werden derzeit auf Erfahrungsbasis des jeweiligen Produktionsleiters durchgeführt.

[0008] Entsprechende Schaber samt Haltevorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt, siehe z.B. LiteAdapt und LiteFit von Metso Paper.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Energiebedarf und den Wasserverbrauch bei der Reinigung von Trommeln von Materialresten mittels eines Schabers zu reduzieren.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass mittels zumindest einer Kamera ein Bereich der Trommel aufgenommen wird, der sich zumindest über die Länge der Trommel erstreckt und in Drehrichtung vor dem Schaber liegt, dass mittels einer Bildauswertungseinrichtung an der Trommel anhaftendes Material erkannt wird und dass der Schaber in Abhängigkeit vom anhaftenden Material auf die Trommel aufgesetzt oder von der Trommel entfernt wird.

[0011] Die Aufgabe wird weiter gelöst durch eine Haltevorrichtung, eine Steuerung, eine Maschine, ein Computerprogramm und ein Computerprogrammprodukt mit den in den Ansprüchen 10, 11, 12, 14 bzw. 15 angegebenen Merkmalen.

[0012] Erfindungsgemäß wird eine Kamera auf die rotierende Trommel gerichtet, womit eine Erkennung der an der Trommel anhaftenden z.B. Papier- und Zellulosestückchen möglich wird. Je nachdem, ob eine Kontamination (Verunreinigung) der Trommel vorhanden ist und welcher Art (Größe etc.) diese ist, wird der Schaber auf die Trommel aufgesetzt oder nicht. Dadurch wird ein sich automatisch regelndes System geschaffen, bei dem die Abnutzung des Schabers minimiert wird. Auf diese Weise wird durch die Vermeidung von Stromspitzen eine deutliche Energieeinsparung erzielt, da die zugehörige Anlage aufgrund der selteneren Schaberwechsel auch entsprechend seltener herunter- und wieder hochgefahren werden muss. Hieraus resultieren vorteilhafterweise zudem eine Produktionssteigerung infolge der wegfallenden Umrüstzeiten (Stillstand der Maschine) und darüber hinaus eine Steigerung der Maschinenlebensdauer.

[0013] Herkömmlich werden Schaber eingesetzt, die einen dauerhaften Kontakt zur Trommel besitzen, wobei diese aufgrund der Reibungsenergie wassergekühlt werden müssen. Falls die auftretenden Verschmutzungen der Trommel durch anhaftendes Material lediglich so gering sind, dass der Schaber hinreichend oft/lange von der Trommel entfernt ist, könnte auf eine Wasserkühlung durch Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens sogar

verzichtet werden, wodurch neben der Energie- auch eine Wassereinsparung erzielt werden kann.

[0014] In einer vorteilhaften Form der Ausgestaltung wird von der zumindest einen Kamera auch der Schaber aufgenommen, in Abhängigkeit von Abnutzungserscheinungen des Schabers ein kritischer Zustand des Schabers definiert und von der Bildauswertungseinrichtung anhand der Abnutzungserscheinungen ein Erreichen des kritischen Zustandes erkannt.

[0015] Dabei wird vorteilhafterweise bei Erreichen des kritischen Zustandes des Schabers ein Warnsignal über ein Ausgabemittel ausgegeben. Hierdurch wird ein Bediener der Anlage rechtzeitig darauf hingewiesen, dass ein Austausch des Schabers vorzunehmen ist, bevor eine deutliche Zersetzung des Schabers erfolgt.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Form der Ausgestaltung wird dabei bei Erreichen des kritischen Zustandes des Schabers dieser automatisch durch einen neuen Schaber ersetzt.

[0017] Dabei wird vorteilhafterweise eine Drehgeschwindigkeit, mit der die Trommel im Betriebszustand in Drehrichtung rotiert, während der automatischen Ersetzung des Schabers reduziert.

[0018] Ebenso vorteilhafterweise wird die automatische Ersetzung des Schabers zu einem Zeitpunkt begonnen, an dem der Schaber von der Trommel entfernt ist. Hierdurch - insbesondere in Kombination mit einer Reduzierung der Drehgeschwindigkeit - wird die Menge an Verunreinigungen, die während des Ersetzens des Schabers nicht von der Trommel entfernt werden können, auf ein Minimum, optimalerweise sogar auf Null, reduziert.

[0019] In einer besonders vorteilhaften Form der Ausgestaltung wird die Haltevorrichtung mit zumindest einem zweiten Schaber ausgestattet und bewegbar ausgestaltet, wobei die automatische Ersetzung des Schabers dadurch erfolgt, dass der zumindest zweite Schaber an dessen Position relativ zur Trommel verbracht wird, und wobei der ersetzte Schaber nach der Ersetzung mit einem weiteren Schaber ausgetauscht wird. Hierdurch wird die Zeit für die Ersetzung des verbrauchten Schabers auf die Zeit reduziert, die die Haltevorrichtung für die Durchführung der Bewegung braucht. Da der verbrauchte und durch die Bewegung ersetzte Schaber anschließend durch einen neuen unverbrauchten Schaber ausgetauscht werden kann, während der zweite Schaber bereits seine Tätigkeit aufgenommen hat, kann ein Stillstand der Maschine vermieden werden, was durch den Wegfall der Umrüst-Stehzeiten zu einer Produktionssteigerung und einer weiteren Energieeinsparung durch die Vermeidung der Stromspitzen beim Hochfahren der Anlage aufgrund des Schaberwechsels führt.

[0020] In diesem Sinne meint der Begriff "ersetzen des verbrauchten Schabers", dass an die Position des verbrauchten Schabers, an der er sich im betriebsbereiten Zustand befindet, ein neuer tritt. Hingegen meint der Begriff "austauschen des verbrauchten Schabers", dass an die Position des verbrauchten Schabers, an der er sich

in der Haltevorrichtung befindet, ein neuer Schaber tritt. "Austauschen" und "Ersetzen" bedeuten also dasselbe, wenn die Haltevorrichtung nur einen Schaber aufweist. Sind jedoch zumindest zwei Schaber an der Haltevorrichtung vorhanden, kann ein "Ersetzen" auch durch eine Bewegung der Haltevorrichtung erfolgen, durch die der neue Schaber dieselbe Position wie der alte relativ zur Trommel einnimmt, wonach der alte Schaber an der - relativ zur Trommel - neuen Position in Ruhe durch einen (weiteren) neuen Schaber ausgetauscht werden kann. "Ersetzen" ist also funktional zu sehen, "austauschen" körperlich.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird dabei die Haltevorrichtung um eine Rotationsachse parallel zur Rotationsachse der Trommel zumindest teilweise drehbar ausgestaltet, und zumindest eine Ersetzung des Schabers erfolgt durch eine zumindest teilweise Drehung der Haltevorrichtung. Diese Ausführungsform ist besonders einfach zu realisieren, wobei die Haltevorrichtung natürlich auch mehrere Schaber aufweisen kann, die vorteilhafterweise rotationssymmetrisch angeordnet sind, wobei die Haltevorrichtung gewissermaßen einen "Schaber-Revolver" bildet, der durch eine einfache Drehung der "Schaber-Revolvertrommel" einen unverbrauchten Schaber zum Entfernen der Verunreinigungen bereitstellen kann. Dabei kann die Haltevorrichtung beispielsweise auch einen äußeren drehbaren Zylinder aufweisen, an dem die Schaber befestigt sind, so dass nicht die gesamte Haltevorrichtung für einen Schaberwechsel gedreht werden muss.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird dabei die Haltevorrichtung in Längsrichtung zumindest teilweise verschiebbar ausgestaltet, und zumindest eine Ersetzung des Schabers erfolgt durch eine zumindest teilweise Verschiebung der Haltevorrichtung. Diese Ausführungsform ist ebenfalls einfach zu realisieren, wobei die Haltevorrichtung beispielsweise auch eine bewegliche Schiene aufweisen kann, an der die Schaber befestigt sind, so dass nicht die gesamte Haltevorrichtung für einen Schaberwechsel verschoben werden muss.

[0023] Die beiden letztgenannten Ausführungsformen lassen sich natürlich auch kombinieren, wobei z.B. ein äußerer drehbarer Zylinder, an dem die Schaber befestigt sind, zusätzlich verschiebbar ausgeführt wird, so dass zunächst ein "Trommelmagazin" aufgebraucht und dann durch eine Verschiebung des Zylinders ein neues "Magazin" an Schabern bereitgestellt werden kann. Vorteilhafterweise ist der Zylinder dabei zumindest zweiteilig derart ausgeführt, dass auch ein "Magazin" als Ganzes ausgetauscht werden kann und/oder beide "Magazine" getrennt voneinander gedreht werden können, wodurch der Austausch verbrauchter Schaber wesentlich vereinfacht wird.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform erfolgt eine statistische Auswertung der verschiedenen den Schaber betreffenden Aktionen wie z.B. Aufsetzen auf die und Entfernen von der Trommel sowie ggf.

Ersetzen durch einen neuen Schaber. Auf diese Weise können wertvolle Erkenntnisse beispielsweise über die Effizienz der erfindungsgemäßen Lösung, die Energieeinsparung oder die Haltbarkeit der verwendeten Schaber gewonnen werden.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird der Schaber mittels einer Wasserkühlung gekühlt und die Wasserkühlung in Abhängigkeit vom anhaftenden Material reguliert. Dabei werden verschiedene Kriterien berücksichtigt, wie insbesondere Art des Materials und/oder Größe und Anzahl von einzelnen Materialstücken, z.B. Papierstückchen, und Wassermenge und Wasserdruck entsprechend angepasst. Da so nur die jeweils benötigte Wassermenge bereitgestellt wird, kann der Wasserverbrauch so vorteilhaft auf ein Minimum reduziert werden.

[0026] Zusätzlich ergibt sich bei jeder Ausführungsform gemäß der Erfindung, bei der neben dem von der Trommel entfernten Material auch das abgenutzte Schabermaterial, das durch das Abschaben der Verunreinigungen dem Schaber verloren geht, in einem Abwasser der Anlage landen - sei es durch eine Wasserkühlung oder eine "Wasserspülung" zum Entfernen der Verunreinigungen - der große Vorteil, dass mechanische Filter für das Abwasser seltener gereinigt werden müssen, da das Abwasser infolge der geringeren Schaberreste (meistens Glasfaserepoxidplattenteilchen) aufgrund der Benutzung des Schabers "nur im Bedarfsfall" weniger kontaminiert ist. Bei Einsatz der Kamera zum rechtzeitigen Erkennen eines nötigen Schaberwechsels aufgrund von Abnutzungserscheinungen verringert sich die Kontamination noch weiter, da die Schaber rechtzeitig ersetzt/ausgetauscht werden können, bevor eine deutliche Zersetzung erfolgt.

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert. Die Figur zeigt:

eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Maschine.

[0028] Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer Maschine 15 mit einer drehbaren Trommel 1, über die eine Materialbahn 16 geführt wird. Im Betriebszustand dreht sich die Trommel 1 in einer Drehrichtung 3 um die Rotationsachse 2, wobei Materialreste 4 an der Trommel 1 haften bleiben können, und diese so verunreinigen. Bei den Verunreinigungen 4 kann es sich z.B. um Papierstückchen und/oder Zellulosereste handeln, wenn die Maschine 15 eine Papiermaschine ist. Um die Verunreinigungen 4 wieder von der Trommel 1 zu entfernen, werden in einer Haltevorrichtung 6 befestigte Schaber 5 eingesetzt, die in Kontakt mit der Trommel 1 stehen, wobei zur Abfuhr der hierbei entstehenden Reibungswärme eine Wasserkühlung 12 vorgesehen ist. Durch das Abschaben des anhaftenden Materials 4 wird der Schaber 5 immer mehr abgenutzt, wobei die Schaberreste zusammen mit dem abgeschabten Material 4

vom Wasser der Wasserkühlung 12 weggespült werden und so das entstehende Abwasser kontaminieren.

[0029] Mittels einer Kamera 7 wird ein Bereich der Trommel 1 aufgenommen, der sich zumindest über die Länge der Trommel 1 erstreckt und in Drehrichtung 3 vor dem Schaber 5 liegt. Durch eine Bildauswertungseinrichtung 8 wird erkannt, ob Material 4 an der Trommel 1 haftet und von welcher Beschaffenheit dieses ggf. ist. Sind gerade keine Verunreinigungen 4 auf der Trommel 1 vorhanden, so wird der Schaber 5 von der Trommel 1 entfernt. Stellt die Bildauswertungseinrichtung 8 hingegen fest, dass sich anhaftendes Material 4 auf den Schaber 5 zubewegt, so wird der Schaber 5 wieder auf die Trommel 1 aufgesetzt. Hierdurch kann die Lebensdauer des Schabers 5 deutlich verlängert werden, woraus sich aufgrund der seltener notwendig werdenden Schaberwechsel, für die normalerweise die Maschine 15 angehalten und wieder angefahren werden muss, eine entsprechende Energieeinsparung ergibt.

[0030] Die Maschine 15 weist eine Steuerung 13 auf, die Mittel 14 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wie z.B. die Bildauswertungseinrichtung 8 enthält und an die die Signale der Kamera 7 übertragen werden. Mittels der Steuerung 13 kann nun auch neben der Regulierung der Trommelgeschwindigkeit und der Ansteuerung des Schabers 5 in Abhängigkeit vom anhaftenden Material 4 die Wasserkühlung 12 reguliert werden, wobei hier verschiedene Parameter eingestellt werden können wie z.B. Wasserdurchfluss, Wasserdruck am Ventil und/oder eine Düsensteuerung. Durch diese gezielte Steuerung des Wasserverbrauchs in Abhängigkeit von der Verschmutzung kann der Wasserverbrauch minimiert werden.

[0031] Zusätzlich zu dem Bereich auf der Trommel 1 wird von der Kamera 7 auch der Schaber 5 aufgenommen, d.h. zumindest der sich verbrauchende Teil des Schabers 5, der in Kontakt mit der Trommel 1 steht. Erreicht nun die Abnutzung des Schabers 5 einen kritischen Wert bzw. der Schaber 5 einen kritischen Zustand, so wird dies von der Bildauswertungseinrichtung 8 erkannt, und es wird von der Steuerung 13 ein Warnsignal 9 an einem Ausgabemittel 10 ausgegeben. Der kritische Zustand wird dabei vorteilhafterweise so definiert, dass der Schaberwechsel so rechtzeitig durchgeführt werden kann, dass noch keine deutliche Zersetzung des Schabers 5 eingesetzt hat. Durch diese geringere Kontamination des Abwassers infolge der weniger Schaberreste müssen auch die mechanischen Filter für das Abwasser seltener gereinigt werden.

[0032] Die Haltevorrichtung 6 weist in der dargestellten Ausführungsform vier Schaber 5 auf, die rotations-symmetrisch um eine Rotationsachse 11 der Haltevorrichtung 6 angeordnet sind. Muss nun ein Schaber 5 ersetzt werden, so wird die Haltevorrichtung 6 einfach um 90° gedreht, wodurch ein neuer, unverbrauchter Schaber 5 an die Stelle des alten, verbrauchten Schabers 5 tritt. Auf diese Weise kann der alte Schaber 5 so schnell durch einen neuen ersetzt werden, dass ein Anhalten und Wie-

der-Anfahren der Maschine 15 nicht mehr notwendig ist. Zudem kann der Schaberwechsel so auch leicht automatisch durchgeführt werden. Anschließend kann dann in aller Ruhe manuell oder - bei entsprechender Ausgestaltung der Haltevorrichtung 6 ebenfalls automatisch - der alte Schaber 5 durch einen weiteren unverbrauchten Schaber (nicht eingezeichnet) ausgetauscht werden. Auf diese Weise hat der so genannte "Schaber-Revolver" - in Analogie zu einem Trommelrevolver - immer genügend "Munition" an neuen Schabern.

[0033] Um dafür zu sorgen, dass während des Schaberwechsels keine an der Trommel 1 haftenden Verunreinigungen 4 am Schaber 5 unentfernt vorbei rotieren, wird der Schaberwechsel vorteilhafterweise zu einem Zeitpunkt begonnen, an dem der Schaber 5 ohnehin von der Trommel 1 entfernt ist. Sinnvollerweise wird eine Zeitspanne definiert, nach der ab Erreichen des kritischen Zustandes der Schaberwechsel auch dann durchgeführt wird, wenn aufgrund des Verschmutzungsgrades der Trommel 1 der Schaber 5 nicht von der Trommel 1 entfernt ist, um eine zu große Zersetzung des Schabers 5 zu vermeiden und eine zuverlässige Reinigung der Trommel 1 weiter zu gewährleisten. Um die Wahrscheinlichkeit weiter zu erhöhen, dass auch während dieser kurzen Zeit des Schaberwechsels, die mit dem Schaber-Revolver nur noch benötigt wird, keine (falls der Schaber 5 zu Beginn des Schaberwechsels von der Trommel 1 entfernt ist) bzw. zumindest so wenig wie möglich (falls der Schaber 5 noch auf der Trommel 1 aufgesetzt ist) Verunreinigungen 4 nicht entfernt werden können, kann die Drehgeschwindigkeit der Trommel 1 für die Zeit des Schaberwechsels von der Steuerung 13 reduziert werden.

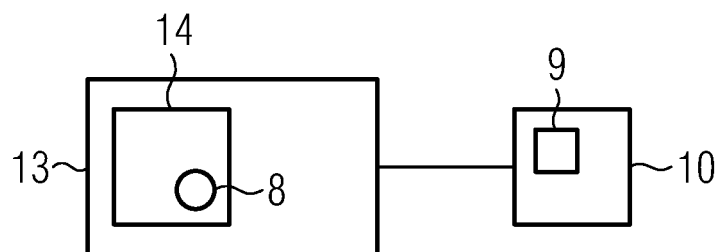
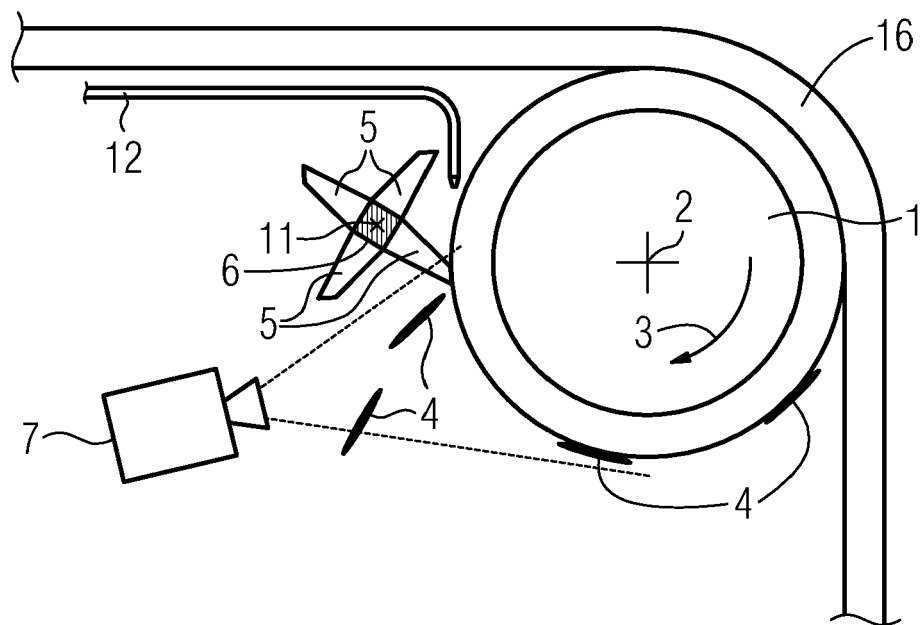
[0034] Durch die Verwendung einer Haltevorrichtung 6 mit mehreren Schabern 5 (Schaber-Revolver) muss die Maschine 15 gar nicht mehr für einen Schaberwechsel angehalten werden. Hieraus resultiert - neben einer weiteren Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs - auch eine weitere Produktionssteigerung.

[0035] Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Entfernen von an einer drehbaren Trommel, die in einer Längsrichtung parallel zur Rotationsachse eine Länge und in einem Betriebszustand eine Drehrichtung aufweist, anhaftendem Material unter Verwendung eines Schabers, der mittels einer Haltevorrichtung auf die Trommel aufgesetzt werden kann. Um den Energiebedarf und den Wasserverbrauch bei der Reinigung von Trommeln von Materialresten mittels eines Schabers zu reduzieren, wird vorgeschlagen, dass mittels zumindest einer Kamera ein Bereich der Trommel aufgenommen wird, der sich zumindest über die Länge der Trommel erstreckt und in Drehrichtung vor dem Schaber liegt, dass mittels einer Bildauswertungseinrichtung an der Trommel anhaftendes Material erkannt wird und dass der Schaber in Abhängigkeit vom anhaftenden Material auf die Trommel aufgesetzt oder von der Trommel entfernt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von an einer drehbaren Trommel (1), die in einer Längsrichtung parallel zur Rotationsachse (2) eine Länge und in einem Betriebszustand eine Drehrichtung (3) aufweist, anhaftendem Material (4) unter Verwendung eines Schabers (5), der mittels einer Haltevorrichtung (6) auf die Trommel (1) aufgesetzt werden kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass
 - mittels zumindest einer Kamera (7) ein Bereich der Trommel (1) aufgenommen wird, der sich zumindest über die Länge der Trommel (1) erstreckt und in Drehrichtung (3) vor dem Schaber (5) liegt,
 - mittels einer Bildauswertungseinrichtung (8) an der Trommel (1) anhaftendes Material (4) erkannt wird und
 - der Schaber (5) in Abhängigkeit vom anhaftenden Material (4) auf die Trommel (1) aufgesetzt oder von der Trommel (1) entfernt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei
 - von der zumindest einen Kamera (7) auch der Schaber (5) aufgenommen wird,
 - in Abhängigkeit von Abnutzungserscheinungen des Schabers (5) ein kritischer Zustand des Schabers (5) definiert wird und
 - von der Bildauswertungseinrichtung (8) anhand der Abnutzungserscheinungen ein Erreichen des kritischen Zustandes erkannt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei bei Erreichen des kritischen Zustandes des Schabers (5) ein Warnsignal (9) über ein Ausgabemittel (10) ausgegeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei bei Erreichen des kritischen Zustandes des Schabers (5) dieser automatisch durch einen neuen Schaber (5) ersetzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine Drehgeschwindigkeit, mit der die Trommel (1) im Betriebszustand in Drehrichtung (3) rotiert, während der automatischen Ersetzung des Schabers (5) reduziert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei die automatische Ersetzung des Schabers (5) zu einem Zeitpunkt begonnen wird, an dem der Schaber (5) von der Trommel (1) entfernt ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 6,

- wobei die Haltevorrichtung (6) mit zumindest einem zweiten Schaber (5) ausgestattet und bewegbar ausgestaltet wird, wobei die automatische Ersetzung des Schabers (5) **dadurch** erfolgt, dass der zumindest zweite Schaber (5) an dessen Position relativ zur Trommel (1) verbracht wird, und wobei der ersetzte Schaber (5) nach der Ersetzung mit einem weiteren Schaber (5) ausgetauscht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Haltevorrichtung (6) um eine Rotationsachse (11) parallel zur Rotationsachse (2) der Trommel (1) zumindest teilweise drehbar ausgestaltet wird und zumindest eine Ersetzung des Schabers (5) durch eine zumindest teilweise Drehung der Haltevorrichtung (6) erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Haltevorrichtung (6) in Längsrichtung zumindest teilweise verschiebbar ausgestaltet wird und zumindest eine Ersetzung des Schabers (5) durch eine zumindest teilweise Verschiebung der Haltevorrichtung (6) erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine statistische Auswertung der verschiedenen den Schaber (5) betreffenden Aktionen wie z.B. Aufsetzen auf die und Entfernen von der Trommel (1) sowie ggf. Ersetzen durch einen neuen Schaber (5) erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schaber (5) mittels einer Wasserkühlung (12) gekühlt wird und die Wasserkühlung (12) in Abhängigkeit vom anhaftenden Material (4) reguliert wird.
12. Haltevorrichtung (6) für einen ersten Schaber (5) zum Entfernen von an einer drehbaren Trommel (1) anhaftendem Material (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Haltevorrichtung (6) zumindest ein zweiter Schaber (5) anbringbar ist und die Haltevorrichtung (6) derart bewegbar ist, dass der zumindest zweite Schaber (5) an eine Position des ersten Schabers (5) relativ zur Trommel (1) verbringbar ist.
13. Haltevorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Haltevorrichtung (6) um eine Rotationsachse (11) parallel zur Rotationsachse (2) der Trommel (1) zumindest teilweise drehbar ist.
14. Haltevorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Haltevorrichtung (6) in einer Längsrichtung parallel zur Rotationsachse (2) der Trommel (1) zumindest teilweise verschiebbar ist.
15. Steuerung (13) für eine Maschine (15) mit zumindest einer drehbaren Trommel (1), mit einer Kamera (7), mit einem Schaber (5) zum Entfernen von an der Trommel (1) anhaftendem Material (4) und mit einer Haltevorrichtung (6) für den Schaber (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (13) Mittel (14) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 11 aufweist.
16. Maschine (15) mit zumindest einer drehbaren Trommel (1), mit einer Kamera (7), mit einem Schaber (5) zum Entfernen von an der Trommel (1) anhaftendem Material (4), mit einer Haltevorrichtung (6) für den Schaber (5) und mit einer Steuerung (13), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung (13) nach Anspruch 15 ausgebildet ist.
17. Maschine nach Anspruch 16, wobei die Haltevorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 12 bis 14 ausgebildet ist.
18. Computerprogramm zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 11 bei Ablauf in einer Steuerung (13) nach Anspruch 15.
19. Computerprogrammprodukt, auf dem ein Computerprogramm nach Anspruch 18 gespeichert ist.



15