



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2022 Patentblatt 2022/39

(21) Anmeldenummer: **22163674.9**

(22) Anmeldetag: **22.03.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 35/00 (2006.01) **B41F 35/04** (2006.01)
B08B 7/00 (2006.01) **B08B 13/00** (2006.01)
B41F 33/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B08B 7/0042; B08B 13/00; B41F 33/0027;
B41F 35/001; B41F 35/04; B41P 2235/12;
B41P 2235/27

(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

(30) Priorität: **23.03.2021 DE 102021107098**

(71) Anmelder: **Ulmex Industrie System GmbH & Co. KG**
89081 Ulm (DE)

(72) Erfinder: **Maggi, Pietrangelo**
89075 Ulm (DE)

(74) Vertreter: **Hentrich Patent- & Rechtsanwälte PartG mbB**
Syrilinstraße 35
89073 Ulm (DE)

(54) **VERFAHREN UND MASCHINE ZUR PRÜFUNG EINER RASTERWALZE EINER DRUCKVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung einer Rasterwalze (200) einer Druckvorrichtung mit einer Maschine (100), wobei die Maschine (100) eine Steuerungseinrichtung aufweist, wobei die Maschine (100) eine mit einem Rotationsantrieb (104) ausgestattete Lagerungseinrichtung (102) zur Aufnahme und zur Rotation der Rasterwalze (200) um ihre Längsachse aufweist, und wobei die Maschine (100) eine optische Erfassungseinheit aufweist, umfassend die Schritte:

- Einlegen einer zu prüfenden Rasterwalze (200) in die Lagerungseinrichtung (102),
- optisches Erfassen der Näpfchen umfassenden Lineatur am Mantel der eingelegten Rasterwalze (200) mittels der optischen Erfassungseinheit,
- Auswerten der erfassten Lineatur und Ermitteln des Volumens an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen mittels der Steuerungseinrichtung, und a) Einstufung der Rasterwalze (200) als weiterverwendbare Rasterwalze (200), wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder b) Einstufung der Rasterwalze (200) als auszusondernde oder aufzubereitende Rasterwalze (200), wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Maschine (100) zur Durchführung des Verfahrens.

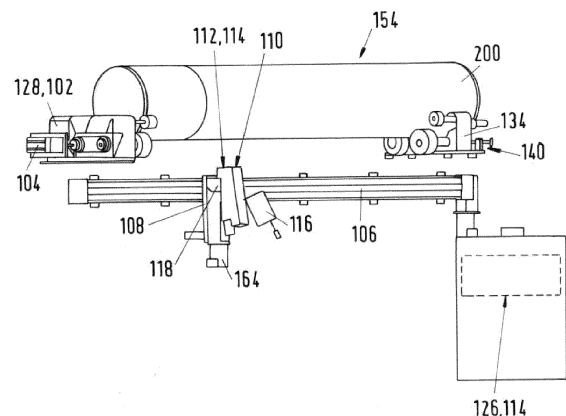


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung und gegebenenfalls zur Reinigung einer Rasterwalze einer Druckvorrichtung mit einer Maschine, insbesondere mit einer Laser-Maschine zur Reinigung von Raster- und Chromwalzen einer Flexo- und Tiefdruck-Druckvorrichtung. Die Maschine ist vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens eingerichtet.

[0002] Eine Maschine zur Reinigung von Rasterwalzen mit einem Laser ist beispielsweise aus der EP 3 418 056 A1 bekannt. Eine Prüfung der Lineatur als auch des Volumens und der Tiefe einzelner Zellen erfolgt dabei nicht.

[0003] Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Maschine zur Prüfung einer Rasterwalze bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Vorteilhaft Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Prüfung und/oder Reinigung einer Rasterwalze einer Druckvorrichtung mit einer Laserreinigungs-Maschine, nutzt eine Maschine, die eine Steuerungseinrichtung umfasst, wobei die Maschine außerdem eine mit einem Rotationsantrieb ausgestattete Lagerungseinrichtung zur Aufnahme und zur Rotation der Rasterwalze um ihre Längsachse umfasst. Die dem Verfahren zugrunde liegende Maschine umfasst ferner eine optische Erfassungseinheit. Das Verfahren umfasst dabei insbesondere die folgenden Schritte:

- Einlegen einer zu prüfenden Rasterwalze in die Lagerungseinrichtung,
- optisches Erfassen der Näpfchen umfassenden Lineatur am Mantel der eingelegten Rasterwalze mittels der optischen Erfassungseinheit,
- Auswerten der erfassten Lineatur und Ermitteln des Volumens an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen mittels der Steuerungseinrichtung, und
 - a) Einstufung der Rasterwalze als weiterverwendbare Rasterwalze, wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder
 - b) Einstufung der Rasterwalze als auszusondernde oder aufzubereitende Rasterwalze, wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat.

[0006] Die Rasterwalze kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren also dahingehend geprüft werden dahingehend, ob die Beschaffenheit der Lineatur der Rasterwalze noch die für einen Druck ausreichende Güte aufweist. Sollte dies nicht der Fall sein, so kann die Ras-

terwalze aufbereitet, mithin neu beschichtet werden.

[0007] Unter dem "erfassten Volumen" kann vorzugsweise auch ein - gewichteter oder ungewichteter - Mittelwert aus mehreren ermittelten Volumina der Rasterwalze zu verstehen sein, die vorzugsweise an wenigstens drei unterschiedlichen Stellen entlang der Längsachse der Rasterwalze gemessen werden oder gemessen wurden. Die Mittelwertbildung mehrerer Volumina liefert eine einfachere Möglichkeit der Bewertung, ob die Rasterwalze noch die gewünschte Güte aufweist, oder ob eine nachfolgende Laserreinigung überhaupt noch sinnvoll wäre oder nicht.

[0008] Es besteht die Möglichkeit, dass die Maschine eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Identifikationsmerkmals der zu reinigenden Rasterwalze umfasst, und dass nach dem Einlegen der Rasterwalze die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- optisches Erfassen des an der eingelegten Rasterwalze vorhandenen walzenbezogenen Identifikationsmerkmals mittels der Erfassungseinrichtung,
- Auswerten des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals mittels der Steuerungseinrichtung,
- Abrufen walzenbezogener Daten aus früheren Prüfungen der eingelegten Rasterwalze, die in einer Datenbank eines Speichers hinterlegt sind, und
- Ausgabe einer Volumenentwicklung der Lineatur der eingelegten Rasterwalze nach ihrer Prüfung.

[0009] Die Nutzung von walzenbezogenen Identifikationsmerkmalen ermöglicht die eindeutige Identifizierung der eingelegten Rasterwalze, wobei ihre Dimensionen oder auch die einzelnen Bearbeitungsschritte bei einer Laserreinigung überwacht oder vorgegeben werden können. Die Nutzung des Identifikationsmerkmals erleichtert ferner das Überwachen und Aufzeichnen wiederkehrender Reinigungsprozesse von ein- und derselben Rasterwalze deutlich.

[0010] Als "Identifikationsmerkmal" ist dabei eine eindeutige Kennnummer oder eine eindeutige Seriennummer der spezifischen Rasterwalze zu verstehen, die in der Datenbank des Speichers der Maschine hinterlegt ist oder hinterlegt wird. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Datenbank in einem Speicher eines von der Maschine entfernt liegenden Servers hinterlegt ist.

[0011] Anhand des walzenbezogenen Identifikationsmerkmals lassen sich auch die Betriebsparameter für eine Laserreinigung der identifizierten Rasterwalze aus einer Datenbank abrufen und in den Prozessor der Steuerungseinrichtung laden. Als "Betriebsparameter" sind dabei diejenigen Einstellungen der Laserreinigungs-Maschine zu verstehen, die der Laserreinigung zugrunde gelegt werden. Diese betreffen beispielsweise die Vorschubgeschwindigkeit zur Verstellung des Schlittens mit dem daran festgelegten Laser, die Rotationsgeschwindigkeit der durch die Rotationseinrichtung bewirkten Walzenrotation, die Anzahl an durchzuführenden Reini-

gungszyklen oder auch die Frequenz der Laserpulse der Lasereinrichtung.

[0012] Es kann der Fall eintreten, dass entweder überhaupt kein Identifikationsmerkmal an der zu reinigenden Rasterwalze vorhanden ist, oder dass zu dem an der Rasterwalze vorhandenen Identifikationsmerkmal keine Betriebsparameter in der Datenbank hinterlegt sind. Im Fall des Fehlens eines walzenbezogenen Identifikationsmerkmals an der eingelegten Rasterwalze oder im Fall einer fehlenden Zuordnung des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals von Betriebsparametern in der Datenbank, werden dann vorzugsweise die Abmessungen der eingelegten Rasterwalze erfasst, wobei dann die Betriebsparameter für die Laserreinigung anhand der erfassten Abmessungen der Rasterwalze aus einer Datenbank des Speichers abgerufen und für die Reinigung vorgegeben werden, und wobei anschließend die Laserreinigung durchgeführt wird. Bei der Erfassung der Abmessungen wird insbesondere das Volumen an aufzunehmender Farbe (in Kubikzentimeter pro Quadratmeter [cm³/m²]) der Lineatur der Rasterwalze, die Länge der zu geprüften Rasterwalze und der Durchmesser der zu prüfenden Rasterwalze erfasst.

[0013] Tritt der Fall auf, dass zwar ein Identifikationsmerkmal an der Rasterwalze vorhanden ist, dass aber die Zuordnung in der Datenbank fehlschlug, so ist es von Vorteil, wenn - nach der Erfassung der Abmessungen der eingelegten Rasterwalze - die Datenbank um einen neuen walzenbezogenen Eintrag mit den Daten der neu erfassten Abmessungen ergänzt wird.

[0014] Um zu verhindern, dass eine Laserreinigung bei einer Rasterwalze durchgeführt wird, die ohnehin mit einer neuen Beschichtung zu versehen wäre, ist es von Vorteil, wenn vor der Laserreinigung das Volumen an aufnehmbarer Farbe der eingelegten Rasterwalze erfasst wird, und wenn die Laserreinigung unterbunden wird, wenn das erfasste Volumen das Grenzvolumen unterschreitet.

[0015] Es ist ferner die Möglichkeit gegeben, dass vor der Laserreinigung das Volumen an aufnehmbarer Farbe der eingelegten Rasterwalze erfasst wird, dass dieses aktuell erfasste Volumen verglichen wird mit einem zuvor erfassten Volumen bei wenigstens einer zuvor durchgeführten Prüfung, welches in der Datenbank zu der eingelegten Rasterwalze gespeichert ist, und dass die Laserreinigung unterbunden wird, wenn die Differenz aus dem aktuell erfassten Volumen und dem zuvor erfassten Volumen einen Schwellwert erreicht oder überschreitet. Somit kann auch anhand der Prüfungs- und/oder Reinigungshistorie eine Bewertung erfolgen, ob die Dicke der Walzenbeschichtung unter einen kritischen Wert gesunken ist, die eine Reinigung obsolet macht, da die eingelegte Rasterwalze ohne aufbereitet, mithin neu beschichtet und strukturiert werden muss.

[0016] Um einerseits eine noch gründlichere Reinigung der Rasterwalzen zu gewährleisten und um andererseits eine unnötige Reinigung der Rasterwalze zu verhindern, hat es sich also als sinnvoll erwiesen, dass der

Mantel der Rasterwalze optisch durch die Erfassungseinheit erfasst wird, wobei das erfasste Bild vorzugsweise an einem Display einer Anzeige- und Bedieneinrichtung angezeigt wird, und wobei die Steuerungseinrichtung anhand des erfassten Bilds bewertet, ob eine Reinigung der Rasterwalze mit der Maschine durchgeführt werden soll, oder ob die Rasterwalze aus der Lagerungseinrichtung ungereinigt zu entnehmen ist. Nach dem ungereinigten Entnehmen der Rasterwalze kann diese zur Wiederaufbereitung gegeben werden.

[0017] Eine Reinigung kann auch dann obsolet sein, wenn die Rasterwalze auch sonstige Beschädigungen vorweist, die nicht unbedingt an der Oberfläche des Mantels erkennbar sind. So ist es beispielsweise vorteilhaft, wenn die Rundlaufgenauigkeit der Rasterwalze überprüft wird, indem der Rotationsantrieb die Rasterwalze um ihre Längsachse rotiert, indem die rotierende Rasterwalze optisch erfasst wird, und indem die Steuerungseinrichtung die Rundlaufgenauigkeit bestimmt anhand der erfassten Bilder durch Untersuchung des den Bildern zugrundeliegenden Versatzes der Längsachse der eingelegten Rasterwalze.

[0018] Die Serien- oder die Kennnummer kann codiert vorliegen. Aus diesem Grunde ist die Erfassungseinrichtung vorzugsweise als ein RFID-Leser oder alternativ als ein Barcode-Leser gebildet, wobei das walzenbezogene Identifikationsmerkmal in einem auf die Walze aufgeklebten oder in das Material eingebetteten RFID-Tag hinterlegt ist, oder wobei das walzenbezogene Identifikationsmerkmal in Form eines Barcodes an der Rasterwalz vorliegt.

[0019] Die Serien- oder die Kennnummer kann sichtbar an der Rasterwalze vorhanden sein, wobei dann die Möglichkeit besteht, dass die Erfassungseinrichtung eine am Schlitten angebrachte und von dem Schlitten mitgeführte Kamera ist. Somit wird die Serien- oder die Kennnummer von der Kamera optisch erfasst, wobei die Steuerungseinrichtung das optisch erfasste Bild auswertet und daraus das walzenbezogene Identifikationsmerkmal extrahiert, um die zugehörigen Daten und die Betriebsparameter für die Reinigung dieser Rasterwalze aus der Datenbank abzurufen.

[0020] Die erfindungsgemäße Maschine zur Prüfung von Rasterwalzen einer Druckvorrichtung umfasst eine Steuerungseinrichtung. Ferner ist eine Lagerungseinrichtung für die Aufnahme einer Rasterwalze vorhanden, die einen Rotationsantrieb umfasst, der eingerichtet ist, die Rasterwalze um ihre Längsachse zu rotieren. Erfindungsgemäß ist eine optische Erfassungseinheit vorhanden und eingerichtet, eine Näpfchen umfassende Lineatur am Mantel einer eingelegten Rasterwalze optisch zu erfassen, wobei die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist das Volumen an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen anhand der optisch erfassten Bilder zu bestimmen, und a) die Rasterwalze als weiterverwendbare Rasterwalze einzustufen, wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder b) die Rasterwalze als auszusondern-

de oder aufzubereitende Rasterwalze einzustufen, wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat.

[0021] Die in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren genannten Vorteile und Wirkungen gelten in gleicher Weise für die erfindungsgemäße Maschine. Vorzugsweise ist die Maschine zugleich als eine Laserreinigungs-Maschine zur Laserreinigung der Rasterwalze ausgestaltet, wobei ein entlang mindestens einer Fahrschiene verfahrbaren Schlitten vorhanden ist, der parallel zur Längsachse der Rasterwalze motorisch verstellbar ist. Dem Schlitten ist eine Lasereinrichtung zugeordnet, die eingerichtet ist, einen Laserstrahl auf einem Mantel einer von der Lagerungseinrichtung aufgenommenen Rasterwalze zu fokussieren. An dem Schlitten ist eine Kamera angebracht und von dem Schlitten mitgeführt, die eingerichtet ist, den Auftreffpunkt des Laserstrahls am Mantel der Rasterwalze optisch zu erfassen. Auf diese Weise kann - quasi in Echtzeit - geprüft werden, ob die Reinigung in der gewünschten Reinheit erfolgt.

[0022] Es besteht die vorteilhafte Möglichkeit, dass die optische Erfassungseinheit zur Erfassung der Lineatur der Rasterwalze ebenfalls an einem solchen oder an demselben verfahrbaren Schlitten angebracht und von diesem mitgeführt ist. Die optische Erfassungseinheit kann als hochauflösende Kamera oder als ein Mikroskop gebildet sein. Es ist also nicht zwingend die Möglichkeit der Laserreinigung oder der Einsatz einer Lasereinrichtung erforderlich.

[0023] Um eine eingelegte, zu reinigende Rasterwalze eindeutig identifizieren zu können und die für sie relevanten Betriebsparameter einzustellen, ist dabei vorzugsweise eine Erfassungseinrichtung vorhanden, die eingerichtet ist, ein walzenbezogenes Identifikationsmerkmal an einer zu reinigenden Rasterwalze zu erfassen, wobei die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist:

- das erfasste walzenbezogene Identifikationsmerkmal auszuwerten,
- anhand des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals Betriebsparameter für eine Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze aus einer Datenbank eines Speichers abzurufen und einzustellen, und
- die Durchführung der Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze mit den eingestellten Betriebsparametern zu verlassen.

[0024] Die Erfassungseinrichtung kann auch durch die Kamera selbst gegeben sein. In diesem Zuge ist es dann von Vorteil, wenn die Kamera eingerichtet ist, ein walzenbezogenes Identifikationsmerkmal an einer in der Lagerungseinrichtung aufgenommenen Rasterwalze (200) optisch zu erfassen, und wenn die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist:

- das optisch erfasste walzenbezogene Identifikationsmerkmal auszuwerten,

- anhand des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals Betriebsparameter für die Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze aus einer Datenbank eines Speichers abzurufen und einzustellen, und
- die Durchführung der Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze mit den eingestellten Betriebsparametern zu verlassen.

[0025] Außerdem ist es von Vorteil, wenn eine Anzeige- und Bedieneinrichtung vorhanden ist, die eingerichtet ist, das von der Kamera erfasste Bild anzuzeigen. Hierbei kann die Ausgabe der Bilder an der Anzeige ebenfalls in Echtzeit erfolgen. Eine getaktete, also wiederkehrende Erfassung von Einzelbildern und deren anschließende Ausgabe an der Anzeige- und Bedieneinrichtung ist ebenfalls möglich.

[0026] Um dem Maschinenbediener eine einfache Übersicht über die Daten der zu reinigenden Rasterwalze und über die der Reinigung zugrundeliegenden Betriebsparameter bieten zu können, ist die Anzeige- und Bedieneinrichtung vorzugsweise eingerichtet, die Betriebsparameter für die Laserreinigung einer eingelegten Rasterwalze anzuzeigen, wobei die Anzeige- und Bedieneinrichtung insbesondere Eingabemittel umfasst, die derart angepasst sind, um die eingestellten Betriebsparameter zu verändern. Als Eingabemittel kommen Schalter oder Druckknöpfe in Betracht. Die Verwendung eines berührungssensitiven Bildschirms ("Touchscreen") ist ebenfalls möglich.

[0027] Um eine gründliche Reinigung durchführen zu können, ist es sinnvoll, wenn eine an dem Schlitten angebrachte und von diesem mitgeführte Saugdüse einer Absaugeinrichtung vorhanden und eingerichtet ist, Partikel, Staub, Schmutz oder Schmutz abzusaugen, der insbesondere mittels des Laserstrahls vom Mantel der Rasterwalze abgelöst wurde.

[0028] Es ist von Vorteil, wenn sich die Fahrschiene des Schlittens in Fallrichtung unterhalb der Lagerungseinrichtung erstreckt. Auf diese Weise ist der Schlitten mit der Lasereinrichtung und mit der Saugdüse also unter den normalen Betriebsbedingungen bezogen auf die Gravitationskraft unterhalb der Lagerungseinrichtung und damit unterhalb der von der Lagerungseinrichtung aufgenommenen und zu reinigenden Rasterwalze positioniert. Da der Laser und auch die Absaugung unterhalb der zu reinigenden Rasterwalze liegen, ist eine vereinfachte und gründlichere Reinigung ermöglicht, denn die gelösten Verschmutzungen sinken automatisch in Richtung der Absaugung ab.

[0029] Es ist ferner von Vorteil, wenn die Kamera als ein Mikroskop gebildet ist, da auch dann die Möglichkeit gegeben ist, die Vertiefungen der Rasterwalze auf etwaige Rückstände zu überprüfen. Die Kamera kann dabei über eine Schnittstelle mit der Steuerung der Maschine gekoppelt sein.

[0030] Anstelle oder zusätzlich zur Kamera kann auch ein eigenständiges Mikroskop vorhanden sein, so dass

die Steuerung der Maschine auch eine Schnittstelle aufweist, an die ein Mikroskop angebunden werden kann oder an die ein Mikroskop angebunden ist. Mit Hilfe der Kamera und/oder mit Hilfe des Mikroskops lassen sich die Abmessungen der Rasterwalze erfassen und in Form eines Datenstroms an die Steuerung der Maschine übergeben. Insbesondere lassen sich mit der so gebildeten optischen Erfassungseinrichtung das aufnehmbare Tintenvolumen, der Durchmesser und die Länge der zu reinigenden Rasterwalze erfassen.

[0031] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn an dem Schlitten ein Distanzsensor angebracht und von dem Schlitten mitgeführt ist, der eingerichtet ist, die Distanz zum Mantel einer in der Lagerungseinrichtung positionierten Rasterwalze zu erfassen. Anhand des vom Distanzsensor ermittelten Abstandes zur Rasterwalze kann ermittelt werden, ob der Fokus, also der Brennpunkt, der Lasereinrichtung auf dem Mantel der zu reinigenden Rasterwalze liegt. Liegt allerdings kein Laser vor, so kann auch der Fokus der optischen Erfassungseinheit entsprechend versetzt werden, bis ein scharfes Bild der Lineatur erfassbar ist. Mit der optischen Erfassungseinheit kann also die Lineatur der Rasterwalze erfasst werden, wobei sich bei der Erfassung auch die Tiefe der Näpfchen/Zellen sowie die Abmessungen, insbesondere das Volumen ermitteln lassen. Sollte der Fokus vom Mantel der Rasterwalze zu weit entfernt liegen, so ist entweder die Lasereinrichtung als solche näher zur Rasterwalze hin beziehungsweise weiter von dieser weg zu verstellen, oder es erfolgt eine Verschiebung des Brennpunkts durch die Lasereinrichtung selbst. In beiden Fällen ist zu gewährleisten, dass der Fokus des Lasers auf dem Mantel der zu reinigenden Rasterwalze liegt.

[0032] Die Verschiebung des Fokus durch die Lasereinrichtung lässt sich durch die Verstellung geeigneter Optiken realisieren. Sollte eine Verschiebung des Fokus der Lasereinrichtung nicht möglich sein, so ist alternativ oder ergänzend auch eine motorische Verstellung eines Teils des Schlittens oder sogar der ganzen Fahrschiene radial bezüglich der zu reinigenden Rasterwalze möglich.

[0033] Um den Fokus der Lasereinrichtung betriebssicher auf eine in die Lagerungseinrichtung eingelegte Rasterwalze zu oder von dieser weg bewegen, damit er auf dem Mantel der zu reinigenden Rasterwalze liegt, ist es vorteilhaft, wenn an dem Schlitten ein Stellmotor vorhanden ist. Hierbei ist der Schlitten insbesondere mehrteilig gebildet aus einem an der Fahrschiene befestigten Schlittenteil und einem mittels des Stellmotors senkrecht bezüglich der Längsachse der Fahrschiene verstellbaren Schlittenteil, wobei der verstellbare Schlittenteil die Lasereinrichtung trägt. Der verstellbare Schlittenteil trägt vorzugsweise außerdem die Saugdüse der Absaugereinrichtung. Der verstellbare Schlittenteil trägt vorzugsweise auch den Distanzsensor.

[0034] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Lasereinrichtung einen Faserlaser umfasst, der einen am Schlitten angeordneten und von dem Schlitten mit-

geführten Auskoppler umfasst. Der Einsatz eines Faserlasers hat sich in der vorliegenden Anwendung als vorteilhaft erwiesen, da die Längserstreckung von Druckwalzen ohnehin vorhanden ist und somit ein ausreichend langer Resonator für einen Faserlaser vorliegt. Der Faserlaser ist dabei insbesondere von Pump-Laserdioden getrieben, wobei vorzugsweise eine aktive Faser mit einem Erbium-dotierten Kern in Betracht kommt. Der Einsatz eines Faserlasers, dessen aktive Faser mit Ytterbium oder Neodym dotiert ist, ist ebenfalls möglich. Vorzugsweise ist der Resonatoraufbau des eingesetzten Faserlasers unter Nutzung von Faser-Bragg-Gittern realisiert. Vorzugsweise liegt ein gepulster Faserlaser vor, insbesondere ein Pikosekundenlaser oder ein Femtosekundenlaser. Der Einsatz des gepulsten Faserlasers gewährleistet, dass ein geringerer Wärmeeintrag in die zu reinigenden Rasterwalze bei der Reinigung vorliegt.

[0035] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn an dem Schlitten ein Laserkollimator angebracht und von dem Schlitten mitgeführt ist, der sich im Strahlengang des ausgekoppelten Lichts der Lasereinrichtung befindet. Durch den Einsatz dieses Kollimators lässt sich das divergent aus dem Auskoppler austretende Laserlicht wieder zu einem parallelen Strahlenbündel bündeln, um das Laserlicht in eine bestimmte Richtung, nämlich in Richtung der zu reinigenden Rasterwalze zu geben.

[0036] Um den Kollimator selbst vor Verschmutzungen durch Partikel, Staub, Schmutz oder auch sonstigem Schmutz zu schützen, ist es von Vorteil, wenn dem Laserkollimator eine, für Laserlicht lichtdurchlässige, Schutzplatte zugeordnet ist.

[0037] Um auch eine Verunreinigung der Schutzplatte zu reduzieren, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Schutzplatte eine bezüglich der Fallrichtung geneigte Orientierung aufweist, derart, dass auf sie auftreffende Partikel, Staub, Schmutz oder Schmutz zur Saugdüse der Absaugereinrichtung abgelenkt werden.

[0038] Insbesondere ist in vorteilhafter Weise aber bei der Maschine aber außerdem ein elektrisch betriebener Kompressor vorhanden. Dieser erzeugt einen Luftstrom, der über einen Schlauch kontinuierlich auf die Schutzplatte geleitet wird. Somit wird verhindert, dass Schmutzpartikel auf dem Glas der Schutzplatte liegen bleiben und somit die Linsen trüben festsetzen. Letztere könnte dazu führen, dass der Laserstrahl nicht in der gewünschten Weise durch die Schutzplatte hindurchdringen kann.

[0039] Die Schutzplatte selbst kann beispielsweise auch mit geeigneten Tüchern oder Papieren zur Linsenreinigung gereinigt werden, wobei insbesondere in hochreinem Aceton getränkte Papiere genutzt werden können. Es besteht aber auch die vorteilhafte Möglichkeit, dass die Schutzplatte auf ihrer der Lagerungseinrichtung und damit der Rasterwalze zugewandten Seite mit einer austauschbaren, für Laserlicht durchlässigen, Schutzfolie bedeckt ist. Somit kann bei besonders starken Verschmutzungen die Schutzfolie von der Schutzplatte abgelöst und durch eine neue Schutzfolie ersetzt werden. Ein hoher Transmissionsgrad für Laserlicht und damit

einhergehend ein geringer Verschmutzungsgrad sind erforderlich, um ein gewünschtes Reinigungsergebnis der Rasterwalze zu erzielen.

[0040] Um die Anzahl bewegter Teile zu reduzieren und damit Energie einzusparen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Absaugeinrichtung ein räumlich vom Schlitten abgesetztes Gebläse zur Erzeugung eines Unterdrucks sowie eine die Saugdüse am Schlitten mit dem Gebläse strömungsmechanisch verbindende flexible Saugleitung umfasst. Das etwaig vorhandene Maschinengehäuse kann dabei mehrere Luftansaugöffnungen aufweisen, die vorzugsweise mit einem Filter bedeckt sind.

[0041] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Lagerungseinrichtung an die Länge einer zu reinigenden Rasterwalze anpassbar ist, wozu insbesondere die Lagerungseinrichtung eine stationäre Lagereinheit mit wenigstens zwei Lagerrollen zur Lagerung eines ersten Endes der Rasterwalze sowie eine versetzbare Lagereinheit mit wenigstens zwei Lagerrollen zur Lagerung des zweiten Endes der Rasterwalze umfasst. Die Maschine kann damit also auch unterschiedlich lange Rasterwalzen reinigen.

[0042] Eine einfache Anpassbarkeit der Lagerungseinrichtung an die Dimensionen der zu reinigenden Rasterwalze lässt sich beispielsweise dadurch bewirken, dass zwei sich parallel bezüglich der Längsachse der Rasterwalze erstreckende Schienen vorhanden sind, und dass die versetzbare Lagereinheit von den beiden Schienen getragen ist. Die Schienen können beispielsweise an einem Maschinenrahmen oder auch am Maschinengehäuse fixiert sein.

[0043] Um eine betriebssichere Lagerung der zu reinigenden Rasterwalze gewährleisten zu können, sollte die Lage der versetzbaren Lagereinheit zeitweise festgelegt, mithin ebenfalls fixiert werden. In diesem Zuge ist es von Vorteil, wenn die versetzbare Lagereinheit einen Teil eines Schnellspannverschlusses umfasst, der eingerichtet ist, mit einem an wenigstens einer der Schienen vorhandenen, dazu komplementären Teil des Schnellspannverschlusses wechselzuwirken, wodurch die Lage der versetzbaren Lagereinheit bezüglich der stationären Lagereinheit lösbar fixierbar ist. Hierbei kann die Schiene beispielsweise mit einer Mehrzahl von Ausnehmungen oder Öffnungen gebildet sein, in die ein Spannstück eines Kniehebelspanners, insbesondere eines Waagrechterspanners, passend eingreift. Auf diese Weise wird also der Abstand zwischen der stationären Lagereinheit und der versetzbaren Lagereinheit zeitweise festgelegt.

[0044] Da die stationäre Lagereinheit in ihrer Position bezüglich dem Maschinenrahmen oder bezüglich dem Maschinengehäuse unveränderlich festgelegt ist, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Rotationsantrieb der stationären Lagereinheit zugeordnet ist. In diesem Zuge ist wenigstens eine der Lagerrollen der stationären Lagereinheit durch den Rotationsantrieb rotierend antreibbar.

[0045] Für den Reinigungsprozess ist es wichtig, dass zwischen der zu reinigenden Rasterwalze und den Lagerrollen der Lagerungseinrichtung kein Schlupf auftritt. Es ist daher sinnvoll, zu überprüfen, ob ein solcher Schlupf vorliegt. Wenn Schlupf auftritt, so kann dieser einen Fehler im Reinigungsprozess auslösen. In diesem Zuge ist es daher von Vorteil, wenn der stationären Lagereinheit ein erster Drehgeber zur Erfassung einer Rotationsbewegung von zumindest einer ihrer Lagerrollen zugeordnet ist, und wenn der versetzbaren Lagereinheit ein zweiter Drehgeber zur Erfassung einer Rotationsbewegung von zumindest einer ihrer Lagerrollen zugeordnet ist. Der erste Drehgeber der stationären Lagereinheit kann dabei beispielsweise in den Rotationsantrieb selbst integriert werden. Durch den Einsatz von zwei unterschiedlichen Drehgebern lassen sich die erfassten Signale validieren, wobei beim Feststellen einer Differenz zwischen den beiden erfassten Drehbewegungen auf das Vorhandensein von Schlupf geschlossen wird.

[0046] Eine zuverlässigere Rotation der zu reinigenden Druckwalze lässt sich dadurch bewirken, dass mehr als eine Lagerrolle genutzt wird, um die zu reinigende Druckwalze rotierend anzutreiben. In diesem Zuge hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Lagerrollen der stationären Lagereinheit über ein umlaufendes Zugmittel im Gleichlauf antreibbar sind. Als Zugmittel kommt hier beispielsweise ein Riemen oder eine Kette in Betracht. Der Einsatz eines Zahnriemens ist ebenfalls möglich.

[0047] Um den Vorgang des Einlegens einer Rasterwalze in die Lagerungseinrichtung zu beschleunigen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die stationäre Lagereinheit und/oder die versetzbare Lagereinheit einen mechanischen Anschlag für eine Stirnseite einer zu reinigenden Rasterwalze umfasst.

[0048] Da die Maschine eine Lasereinrichtung zur Reinigung der Rasterwalze einsetzt, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn ein Maschinengehäuse vorhanden ist, das einen Bearbeitungsbereich umschließt, der über eine zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung verstellbare Maschinenabdeckung zugänglich ist.

[0049] Um dem Maschinenbediener oder dem Benutzer der Maschine sehr schnell und einfach den Fortschritt des Reinigungsprozesses visualisieren zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn in das Maschinengehäuse auf seiner dem Bearbeitungsbereich abgewandten Seite eine Fortschrittsanzeigeeinrichtung zur Anzeige eines Reinigungsfortschritts integriert ist.

[0050] Diese Fortschrittsanzeigeeinrichtung erstreckt sich vorzugsweise parallel zur Fahrschiene des Schlittens bzw. parallel zur Längsachse der zu reinigenden Rasterwalze. Die Fortschrittsanzeigeeinrichtung liegt vorzugsweise als eine mehrere Leuchtdioden (LED) umfassende LED-Leiste vor, die einzeln ansteuerbare LEDs umfasst. Ein dem Schlitten zugeordneter Geber erfasst dabei vorzugsweise seine Position und veranlasst dann diejenigen LEDs der Leiste zu leuchten, die sich "auf Höhe" des Schlittens befinden. Selbstverständlich ist auch eine Visualisierung des Reinigungsfortschritts an der An-

zeige- und Bedieneinrichtung möglich, die hierzu vorzugsweise ein entsprechendes Display besitzt.

[0051] Alternativ oder ergänzend zur Auswertung der Näpfchen umfassenden Lineatur am Mantel der eingelegten Rasterwalze können mit der optischen Erfassungseinheit auch andere walzenbezogene Informationen gewonnen werden. Es ist daher von Vorteil, wenn mittels der optischen Erfassungseinheit eine Gravur der Rasterwalze optisch erfasst wird, wobei die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist, einen Gravurtyp zu bestimmen. In Abhängigkeit des ermittelten Gravurtyps kann dann vorzugsweise die Betriebsweise oder die Art der Reinigung der Rasterwalze durch die Maschine festgelegt und insbesondere automatisch durchgeführt werden. Es ist alternativ oder ergänzend von Vorteil, wenn neben dem Volumen zugleich auch die Näpfchentiefe durch die Steuerungseinrichtung bestimmt wird.

[0052] Es ist in diesem Zusammenhang die vorteilhafte Möglichkeit gegeben, dass die Nominaldaten der walzenbezogenen Information, beispielsweise die Nominalwerte des verfügbaren Näpfchenvolumens, mit den von der optischen Erfassungseinheit erfassten und von der Steuerungseinrichtung ausgewerteten Daten verglichen werden. Als "Nominaldaten" sind dabei diejenigen Werte zur Rasterwalze zu verstehen, die unmittelbar nach der Herstellung oder der Aufbereitung der Walze vorliegen oder vorlagen.

[0053] Die Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise eingerichtet, in Abhängigkeit des Grades der Abweichung der gemessenen Daten von den Nominaldaten der Rasterwalze, eine dem Grad entsprechende Bearbeitung auszuführen oder dem Grad entsprechende Lasereinstellungen für eine Laserreinigung vorzugeben; und vorzugsweise auch automatisch auszuführen. Anhand dieser Daten kann die Maschine vorzugsweise komplett automatisch die Reinigung durchführen, da sie die gemessenen Daten mit den Nominaldaten vergleichen und somit eigenständig zwischen unterschiedlichen Modi wählen kann. Als Modi für die Reinigung stehen der Maschine beispielsweise die Modi "soft" (schwach), "normal" und "strong" (stark) zur Verfügung.

[0054] Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen als von der Erfindung umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt oder erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind.

[0055] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine Maschine zur Reinigung von Rasterwalzen einer Druckvorrichtung mittels eines Lasers in einer Perspektive, bei der der Bearbeitungsbereich von einem Maschinengehäuse umschlossen ist,
- Figur 2 eine Draufsicht auf die Maschine aus Figur 1 mit einer entfernten Maschinenabdeckung,
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Maschine nach Figur 1 mit entferntem Maschinengehäuse und eingelegter Rasterwalze,
- Figur 4 eine Detailansicht auf die Konstituenten der Maschine aus Figur 1, die im Bearbeitungsbereich vorliegen,
- Figur 5 den entlang der Fahrschiene verfahrbaren Schlitten der Maschine aus Figur 1 zusammen mit einer Explosionsansicht der Schutzplatte, die an dem Schlitten befestigbar ist,
- Figur 6 eine Detailansicht auf die Lagerungseinrichtung mit ihren beiden Lagereinheiten,
- Figur 7 eine perspektivische Detailansicht auf die versetzbare Lagereinheit der Lagerungseinrichtung, und
- Figur 8 ein exemplarisches Ablaufdiagramm, das den der eigentlichen Reinigung vorgelagerten Prüfungsprozess sowie den Reinigungsprozess illustriert.
- [0056]** In Figur 1 ist eine Maschine 100 zur Reinigung von Rasterwalzen 200 einer Druckvorrichtung mittels eines Lasers gezeigt. Diese Maschine 100 umfasst ein Maschinengehäuse 136, das einen Bearbeitungsbereich 154 umschließt. Der Bearbeitungsbereich 154 ist zugänglich über eine zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung verstellbare Maschinenabdeckung 156. Die Maschinenabdeckung 156 weist hierfür einen Griff auf, um die Maschinenabdeckung 156, die vorliegend an einem Scharnier befestigt ist, anzuheben oder wieder abzusenken.
- [0057]** An dem Maschinengehäuse 136 oder dem zugehörigen Maschinenrahmen 162 ist außerdem eine Anzeige- und Bedieneinrichtung 152 befestigt, die in einer Kommunikationsverbindung mit der Maschinensteuerung steht, um Eingabe- oder Steuerungsbefehle an die Maschinensteuerung übergeben zu können oder um Informationen von Sensoren der Maschine 100 an einem Display der Anzeige- und Bedieneinrichtung 125 auszugeben.
- [0058]** Außerdem ist eine Fortschrittsanzeigeeinrichtung 150 zur Anzeige eines Reinigungsfortschritts zu erkennen, die insbesondere aus einer Kette von Leuchtdioden gebildet ist. Dabei ist die Anzahl der leuchtenden -

oder der andersfarbig leuchtenden - Leuchtdioden proportional zum Fortschritt der Reinigung einer im Bearbeitungsbereich 154 gereinigten Rasterwalze 200 (Anilox). Die Fortschrittsanzegeeinrichtung 150 kann aber auch dazu genutzt werden, um dem Maschinenbediener einen Fehler zu zeigen, beispielsweise durch ein Blinken der Leuchtdioden oder durch ein andersfarbiges Leuchten der Leuchtdioden; beispielsweise in der Farbe "rot" für die Anzeige eines Fehlers. Der Reinigungsfortschritt und/oder die Anzeige etwaiger Fehler können auch an der Anzeige- und Bedieneinrichtung 152 angezeigt werden.

[0059] In Figur 2 ist eine Draufsicht der Maschine 100 zu erkennen, bei welcher die Maschinenabdeckung 156 entfernt ist. Die Maschine 100 weist hierbei eine Lagerungseinrichtung 102 für die Aufnahme einer Rasterwalze 200 auf. Die Lagerungseinrichtung 102 ist dabei an die Länge einer zu reinigenden Rasterwalze 200 anpassbar. Hierfür umfasst die Lagerungseinrichtung 102 eine stationäre Lagereinheit 128 mit wenigstens zwei Lagerrollen 130 zur Lagerung eines ersten Endes der Rasterwalze 200 sowie eine versetzbare Lagereinheit 143 mit wenigstens zwei Lagerrollen 130 zur Lagerung des zweiten Endes der Rasterwalze 200. Vorliegend sind den Lagerrollen 130 zusätzliche Hilfslagerrollen 132 zugeordnet, um die zu reinigende Rasterwalze 200 betriebssicher in der Lagerungseinrichtung 102 aufnehmen zu können.

[0060] Außerdem ist eine Fahrschiene 106 vorhanden sowie ein entlang der Fahrschiene 106 verfahrbarer Schlitten 108, der parallel zur Längsachse der Rasterwalze 200 motorisch verstellbar ist. Dem Schlitten 108 ist eine Lasereinrichtung 110 zugeordnet, die eingerichtet ist, einen Laserstrahl auf einem Mantel einer von der Lagerungseinrichtung 102 aufgenommenen Rasterwalze 200 zu fokussieren. Am Schlitten 108 ist außerdem eine Saugdüse 112 einer Absaugereinrichtung 114 angebracht und von diesem mitgeführt, welche eingerichtet ist, Partikel, Staub, Schmauch oder Schmutz abzusaugen, der insbesondere mittels des Laserstrahls vom Mantel der Rasterwalze 200 abgelöst wurde.

[0061] In den Figuren 3 und 4 ist die Maschine 100, insbesondere ihr Bearbeitungsbereich 154 gezeigt, wobei eine Rasterwalze 200 von der Lagerungseinrichtung 102 aufgenommen ist. Es ist zu erkennen, dass sich die Fahrschiene 106 des Schlittens 108 in Fallrichtung unterhalb der Lagerungseinrichtung 102 erstreckt. Dies hat zur Folge, dass herabfallende Partikel oder absinkender der Staub einfacher von der Saugereinrichtung 114 mittels ihrer Saugdüse 112 abgesaugt werden kann. Die Absaugereinrichtung 114 umfasst hierzu ein räumlich vom Schlitten 108 abgesetztes Gebläse 126, das in den Figuren lediglich illustrativ strichliert eingezeichnet wurde. Dieses Gebläse 126 ist eingerichtet, einen Unterdruck zu erzeugen. Die Absaugereinrichtung 114 umfasst außerdem eine die Saugdüse 112 am Schlitten 108 mit dem Gebläse 126 strömungsmechanisch verbindende flexible Saugleitung 160. Diese Saugleitung 160 ist der Übersicht hal-

ber lediglich ansatzweise in Figur 3 dargestellt. Um innerhalb des Bearbeitungsbereichs 154 möglichst staub- und partikelfrei arbeiten zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Maschinengehäuse 136 mehrere Luftdurchtritte umfasst, die von, insbesondere austauschbaren, Filtern 158 bedeckt sind. Auch Luftdurchtritte, die strömungsmechanisch mit dem Gebläse 126 verbunden sind, können mit solchen Filtern 158 versehen sein.

[0062] Ferner ist zu erkennen, dass an dem Schlitten 108 ein Distanzsensor 118 angebracht und von dem Schlitten 108 mitgeführt ist, wobei der Distanzsensor 118 eingerichtet ist, die Distanz zum Mantel einer in der Lagerungseinrichtung 102 positionierten Rasterwalze 200 zu erfassen. In Abhängigkeit des erfassten Abstands zum Mantel der Rasterwalze 200 kann dabei der Fokus der Lasereinrichtung 110 geeignet eingestellt werden. Dies kann beispielsweise mit dem Einsatz geeigneter Optiken im Strahlengang des Lasers erfolgen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die Optik der Lasereinrichtung 110 nicht verstellen lässt. Vorliegend ist deshalb der Fokus des Laserstrahls mittels eines Stellmotors 164 am Schlitten 108 radial bezüglich der Längsachse der zu reinigenden Rasterwalze 200 derart versetzbar, dass der Fokus des Laserstrahls der Lasereinrichtung 110 auf der Mantelfläche der zu reinigenden Rasterwalze 200 positioniert ist. Hierzu ist der Schlitten 108 mehrteilig gebildet aus einem an der Fahrschiene 106 befestigten Schlittenteil und einem mittels des Stellmotors 164 senkrecht bezüglich der Längsachse der Fahrschiene 106 verstellbaren Schlittenteil, wobei der verstellbare Schlittenteil die Lasereinrichtung 110 trägt. Der verstellbare Schlittenteil trägt außerdem die Saugdüse 112 der Absaugereinrichtung 114. Der verstellbare Schlittenteil trägt vorzugsweise auch den Distanzsensor 118, um eine Veränderung des Abstands zum Mantel der zu reinigenden Rasterwalze 200 bei der Verstellbewegung zu erfassen.

[0063] Die Lasereinrichtung 110 umfasst vorzugsweise einen Faserlaser, der einen am Schlitten 108 angeordneten und von dem Schlitten 108 mitgeführten Auskoppler umfasst. Dieser Faserlaser ist vorzugsweise von mehreren Pump-Laserdioden getrieben, wobei ein Erbium-dotierter Glasfaserkern als aktive Faser des Faserlasers Einsatz findet. Die Dotierung mit Ytterbium oder Neodym ist ebenfalls möglich. Vorzugsweise liegen in der aktiven Faser ein oder mehrere Faser-Bragg-Gitter vor. Um einen geringen Wärmeeintrag in das Material der Rasterwalze 200 zu bewirken, erfolgt ein gepulster Betrieb der Lasereinrichtung 110.

[0064] In Figur 5 ist eine Detailansicht des Schlittens 108 gezeigt, wobei festzustellen ist, dass an dem Schlitten 108, insbesondere an einem sich vom Schlittengrundkörper erstreckenden Winkelstück, eine Kamera 116 festgelegt ist, die mit ihrer Optik auf den Mantel der zu reinigenden Rasterwalze 200 gerichtet ist. Somit ist also an dem Schlitten 108 eine Kamera 116 angebracht und von dem Schlitten 108 mitgeführt, die eingerichtet

ist, den Auftreffpunkt des Laserstrahls am Mantel der Rasterwalze 200 optisch zu erfassen. Auch die Kamera 116 ist vorliegend an dem verstellbaren Schlittenteil befestigt. Um ein detailgetreues Abbild der Vertiefungen der Rasterwalze 200 zu erhalten, ist die Kamera 116 vorzugsweise als ein Mikroskop gebildet. Die Kamera 116 kann kontinuierlich oder getaktet Bilder vom Mantel der zu reinigenden Rasterwalze 200 erfassen. Diese Bilder können dann beispielsweise an der Anzeige- und Bedieneinrichtung 152 angezeigt werden. Vorliegend bildet die Kamera 116 eine - hochauflösend mit wenigstens 2K oder mit wenigstens 4K oder mit wenigstens 8K- optische Erfassungseinheit, die eingerichtet ist, eine Näpfchen umfassende Lineatur am Mantel einer eingelegten Rasterwalze 200 optisch zu erfassen. Die optische Erfassungseinrichtung kann aber auch als separates Bauteil der Maschine 100 vorliegen. Die Steuerungseinrichtung ist dabei eingerichtet das Volumen an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen anhand der optisch erfassten Bilder der optischen Erfassungseinrichtung zu bestimmen, und a) die Rasterwalze 200 als weiterverwendbare Rasterwalze 200 einzustufen, wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder b) die Rasterwalze 200 als auszusondernde oder aufzubereitende Rasterwalze 200 einzustufen, wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat.

[0065] Das vom Auskoppler der Lasereinrichtung 110 ausgekoppelte Laserlicht liegt zunächst diffus vor, so dass vorliegend ein Laserkollimator 120 an dem Schlitten 108 angebracht und von diesem mitgeführt ist, welches sich im Strahlengang des ausgekoppelten Lichts der Lasereinrichtung 110 befindet. Um zu vermeiden, dass der Laserkollimator 120 von herabfallenden Partikeln, von Staub, von Schmauch oder von Schmutz bedeckt wird, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass dem Laserkollimator 120 eine, für Laserlicht lichtdurchlässige, Schutzplatte 122 zugeordnet ist. Die Lage der Schutzplatte 122 kann durch eine Halterung am Schlitten 108, insbesondere am Schlittengrundkörper, festgelegt werden. In Figur 5 ist diese Halterung mit der darin eingesetzten Schutzplatte 122 zu erkennen. Die Schutzplatte 122 weist in ihrer Einbaulage eine bezüglich der Fallrichtung geneigte Orientierung auf, derart, dass auf sie auftreffende Partikel, Staub, Schmauch oder Schmutz zur benachbarten Saugdüse 112 der Absaugereinrichtung 114 abgelenkt werden. Die Schutzplatte 122 kann mit geeigneten Tüchern oder Papieren gereinigt werden. Um die Reinigung jedoch zusätzlich zu vereinfachen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Schutzplatte 122 auf ihrer der Lagerungseinrichtung 102 und damit der Rasterwalze 200 zugewandten Seite mit einer austauschbaren, für Laserlicht durchlässigen, Schutzfolie 124 bedeckt ist, wie dies ebenfalls in Figur 5 illustriert ist.

[0066] In Figur 6 ist eine Draufsicht auf die Lagerungseinrichtung 102 zu erkennen, wobei hier die stationäre Lagereinheit 128 links und die versetzbare Lagereinheit 134 rechts dargestellt ist. Es ist zu erkennen, dass beide

Lagereinheiten 128, 134 Lagerrollen 130 umfassen, die um Lagerachsen rotierbar sind. Den Lagereinheiten 128, 134 sind außerdem Hilfslagerrollen 132 zugeordnet, die eine betriebssicherere Aufnahme der zu reinigenden Rasterwalze 200 gewährleisten. Vorliegend ist der Rotationsantrieb 104 der stationären Lagereinheit 128 zugeordnet, wobei der Rotationsantrieb 104 wenigstens eine der Lagerrollen 130 rotierend antreiben kann. Vorliegend sind die Lagerrollen 130 der stationären Lagereinheit 128 über ein umlaufendes Zugmittel 146 drehfest miteinander verbunden, sodass sich beide Lagerrollen 130 drehen, wenn der Rotationsantrieb 104 in Betrieb ist. Über das umlaufende Zugmittel 146, welches beispielsweise als Riemen, Zahnriemen oder Kette gebildet sein kann, laufen die beiden Lagerrollen 130 der stationären Lagereinheit 128 im Gleichlauf um. Die Lagerrollen 130 der versetzbaren Lagereinheit 134 können dabei unangetrieben sein, sodass diese lediglich aufgrund der Rotationsbewegung der zu reinigenden Rasterwalze 200 umlaufen.

[0067] Um das Einlegen einer Rasterwalze 200 zu vereinfachen und zu beschleunigen, sind die beiden Lagereinheiten 128, 134 mit einem Anschlag 148 ausgerüstet, an den die Stirnseite einer zu reinigenden Rasterwalze 200 angelegt werden kann.

[0068] Der Abstand zwischen den beiden Lagereinheiten 128, 134 ist einstellbar, wobei der versetzbare Lagereinheit 134 hierzu ein Teil eines Schnellspannverschlusses 140 zugeordnet ist. Vorliegend liegt ein Schnellspanner in Form eines Kniehebelschnellspanners vor, der insbesondere als ein Flachspanner gebildet ist, und dessen freies Spannstück in Ausnehmungen an Schienen 138 am Maschinenrahmen 162 oder am Maschinengehäuse 136 passend eingreifen kann. Auf diese Weise weist also die versetzbare Lagereinheit 134 einen Teil des Schnellspannverschlusses 140 auf, der eingerichtet ist, mit einem an wenigstens einer der Schienen 138 vorhandenen, dazu komplementären Teil des Schnellspannverschlusses 140 wechselzuwirken, wodurch die Lage der versetzbaren Lagereinheit bezüglich der stationären Lagereinheit 128 lösbar fixierbar ist. Die Schienen 138 sind beispielsweise in der Draufsicht nach Figur 2 zu erkennen. Die versetzbare Lagereinheit 134 ist entlang dieser beiden Schienen 138 verschiebbar oder versetzbar und wird zudem von den Schienen 138 getragen. Die beiden Schienen 138 erstrecken sich ebenfalls parallel bezüglich der Längsachse einer zu reinigenden Rasterwalze 200.

[0069] In Figur 6 ist lediglich schematisch strichliert angedeutet, dass der stationären Lagereinheit 128, insbesondere ihrem Rotationsantrieb 104 ein erster Drehgeber 142 zur Erfassung einer Rotationsbewegung von zumindest einer ihrer Lagerrollen 130 zugeordnet ist.

[0070] Figur 7 ist zu entnehmen, dass auch der versetzbaren Lagereinheit 134 ein zweiter Drehgeber 144 zur Erfassung einer Rotationsbewegung von zumindest einer ihrer beiden Lagerrollen 130 zugeordnet ist.

[0071] Die Signale der beiden Drehgeber 142, 144

können dazu genutzt werden, um zu prüfen, ob Schlupf zwischen der zu reinigenden Rasterwalze 200 und dem Rotationsantrieb 104 vorliegt, nämlich genau dann, wenn der erste Drehgeber 142 eine Rotation erfasst, die vom Signal des zweiten Drehgebers 144 nicht validiert werden kann, weil letzterer keine Rotationsbewegung erfasst. Wenn Schlupf vermieden wird, trägt dies zu einem guten Reinigungsergebnis bei. Sollte allerdings das Auftreten von Schlupf aufgrund der voneinander abweichenden Signale der Drehgeber 142, 144 erfasst werden, so kann eine Fehlerausgabe an der Fortschrittsanzeigeeinrichtung 150 des Maschinengehäuses 136 oder an der Anzeige- und Bedieneinrichtung 152 erfolgen.

[0072] Nachstehend wird anhand von Figur 8 die Funktionsweise der Maschine 100 näher erläutert. Die Maschine 100 umfasst dabei eine Steuerungseinrichtung, die für die Umsetzung des Verfahrens sorgt. Zuerst wird eine zu reinigende Rasterwalze 200 in die Lagerungseinrichtung 102 eingelegt (Schritt S100).

[0073] Anschließend wird ein an der eingelegten Rasterwalze 200 vorhandenes walzenbezogenes Identifikationsmerkmal mittels einer Erfassungseinrichtung erfasst (Schritt S200), wobei das Identifikationsmerkmal beispielsweise eine eindeutige Seriennummer der Walze darstellt. Die Erfassungseinrichtung kann als ein RFID-Leser oder als Barcode-Leser gebildet sein, wobei dann das walzenbezogene Identifikationsmerkmal in einem RFID-Tag hinterlegt ist oder als ein Barcode vorliegt. Die Erfassungseinrichtung kann aber auch durch die optische Kamera 116 gebildet sein, der dann eine Doppelfunktion zukommt: Einerseits kann sie das walzenbezogene Identifikationsmerkmal optisch erfassen, und andererseits kann mit ihr der Reinigungsprozess optisch überwacht werden. Jedenfalls dient die Erfassungseinrichtung dazu, die eingelegte Walze eindeutig zu identifizieren.

[0074] Das erfasste walzenbezogene Identifikationsmerkmals wird dann mittels der Steuerungseinrichtung ausgewertet (Schritt S300), welche zudem prüft (Schritt S400), ob eine Zuordnung des Identifikationsmerkmals zu Daten in einer Datenbank möglich ist, in welcher die Betriebsparameter für eine Laserreinigung hinterlegt sind.

[0075] Im Fall des Fehlens eines walzenbezogenen Identifikationsmerkmals an der eingelegten Rasterwalze 200 oder im Fall einer fehlenden Zuordnung des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals von Betriebsparametern in der Datenbank, werden die Abmessungen der eingelegten Rasterwalze 200 erfasst, wobei die Betriebsparameter für die Laserreinigung anhand der erfassten Abmessungen, insbesondere anhand der Rasterwalze 200 aus einer Datenbank des Speichers abgerufen und für die Reinigung vorgegeben werden (Schritt S500).

[0076] Ist aber eine Zuordnung möglich, so ruft die Steuerungseinrichtung die walzenbezogenen Daten für die Laserreinigung aus der Datenbank ab und stellt diese für die bevorstehende Reinigung ein bzw. gibt diese vor

(Schritt S600). Auch hiernach kann es zweckmäßig sein, die in der Datenbank hinterlegten Abmessungen der Rasterwalze 200 nochmals zu validieren durch eine erneute Erfassung der Abmessungen der Rasterwalze 200 (Schritt S700), bei der die Länge und der Durchmesser der Rasterwalze 200 erfasst werden. Der erfasste Durchmesser kann dabei einen Mittelwert darstellen, der aus wenigstens drei gemessenen Durchmessern gebildet wird, die an unterschiedlichen Stellen entlang der Längsachse der Rasterwalze 200 gemessen werden. '

[0077] Die Schritte S500 und S700 nutzen dabei ein Verfahren zur Prüfung der Rasterwalze 200 wobei die Näpfchen der Lineatur am Mantel der eingelegten Rasterwalze 200 mittels der optischen Erfassungseinheit optisch erfasst werden, wobei die erfasste Lineatur ausgewertet und das Volumens an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen mittels der Steuerungseinrichtung ermittelt wird, und wobei a) eine Einstufung der Rasterwalze 200 als weiterverwendbare Rasterwalze 200 erfolgt, wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder b) eine Einstufung der Rasterwalze 200 als auszusondernde oder aufzubereitende Rasterwalze 200 erfolgt, wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat. Neben der Volumenbestimmung wird dabei vorzugsweise auch die Tiefe der Näpfchen (Zellen) bestimmt.

[0078] Anhand des erfassten Volumens kann geprüft werden, ob eine Reinigung sinnvoll und zweckmäßig ist, oder ob die Reinigung unterbunden werden sollte, da das erfasste Volumen das Grenzvolumen unterschreitet (Schritt S800). Es besteht auch die Möglichkeit, dass ein aktuell erfasstes Volumen verglichen wird mit einem zuvor erfassten Volumen bei wenigstens einer zuvor durchgeführten Prüfung oder Laserreinigung, welches in der Datenbank zu der eingelegten Rasterwalze 200 gespeichert ist, wobei die Laserreinigung auch dann unterbunden wird, wenn die Differenz aus dem aktuell erfassten Volumen und dem zuvor erfassten Volumen einen Schwellwert erreicht oder überschreitet. Sowohl beim Unterschreiten des Grenzvolumens als auch beim Erreichen des Schwellwert bei einer Differenzbildung mit den Volumina, die bei früheren Prüf- und/oder Reinigungsprozessen erfasst wurden, wird die Rasterwalze 200 ungereinigt freigegeben oder entnommen (Schritt S900), die dann einer Wiederaufbereitung zugeführt werden kann.

[0079] Ferner ist die Möglichkeit gegeben, dass bei einer positiven Prüfung des Volumens vor der Laserreinigung auch noch die Rundlaufgenauigkeit der Rasterwalze 200 überprüft wird (Schritt S1000), indem der Rotationsantrieb 104 die Rasterwalze 200 um ihre Längsachse rotiert, indem die rotierende Rasterwalze 200 optisch erfasst wird, und indem die Steuerungseinrichtung die Rundlaufgenauigkeit bestimmt anhand der erfassten Bilder durch Untersuchung des den Bildern zugrundeliegenden Versatzes der Längsachse der eingelegten Rasterwalze 200. Die Bilder werden dabei vorzugsweise

durch die Erfassungseinrichtung in Form der am Schlitten 108 angebrachten und von dem Schlitten 108 mitgeführten Kamera 116 geliefert. Auch hier kann die Reinigungswalze 200 ungereinigt freigegeben oder entnommen werden (Schritt S900), wenn die ermittelten Rundlaufeigenschaften der Rasterwalze 200 nicht die gewünschte Güte für die Laserreinigung aufweisen.

[0080] Wenn dann auch die Prüfung der Rundlaufgenauigkeit mit einem positiven Ergebnis abgeschlossen wird, so wird die Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze 200 mit den eingestellten Betriebsparametern durchgeführt, bei der die Rasterwalze 200 um ihre Längsachse rotiert und bei der der Laser von dem Schlitten 108 parallel zur Längsachse verstellt wird (Schritt S1100).

BEZUGSZEICHENLISTE

[0081]

100	Maschine
102	Lagerungseinrichtung
104	Rotationsantrieb
106	Fahrschiene
108	Schlitten
110	Lasereinrichtung
112	Saugdüse
114	Absaugeinrichtung
116	Kamera
118	Distanzsensor
120	Laserkollimator
122	Schutzplatte
124	Schutzfolie
126	Gebälse
128	stationäre Lagereinheit
130	Lagerrolle
132	Hilfslagerrolle
134	versetzbare Lagereinheit
136	Maschinengehäuse
138	Schiene
140	Schnellspannverschluss
142	erster Drehgeber
144	zweiter Drehgeber
146	Zugmittel
148	Anschlag
150	Fortschrittsanzeigeeinrichtung
152	Anzeige- und Bedieneinrichtung
154	Bearbeitungsbereich
156	Maschinenabdeckung
158	Filter
160	Saugleitung
162	Maschinenrahmen
164	Stellmotor
200	Rasterwalze

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung einer Rasterwalze (200) einer Druckvorrichtung mit

einer Maschine (100),
wobei die Maschine (100) eine Steuerungseinrichtung aufweist,
wobei die Maschine (100) eine mit einem Rotationsantrieb (104) ausgestattete Lagerungseinrichtung (102) zur Aufnahme und zur Rotation der Rasterwalze (200) um ihre Längsachse aufweist,
und wobei die Maschine (100) eine optische Erfassungseinheit aufweist, umfassend die Schritte:

- Einlegen einer zu prüfenden Rasterwalze (200) in die Lagerungseinrichtung (102),
- optisches Erfassen der Näpfchen umfassenden Lineatur am Mantel der eingelegten Rasterwalze (200) mittels der optischen Erfassungseinheit,
- Auswerten der erfassten Lineatur und Ermitteln des Volumens an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen mittels der Steuerungseinrichtung, und

- a) Einstufung der Rasterwalze (200) als weiterverwendbare Rasterwalze (200), wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder
- b) Einstufung der Rasterwalze (200) als auszusondernde oder aufzubereitende Rasterwalze (200), wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ermittelte Volumen einen Mittelwert darstellt, der aus wenigstens drei erfassten und ermittelten Volumina gebildet wird, die an unterschiedlichen Stellen entlang der Längsachse der Rasterwalze (200) gemessen und bestimmt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine (100) eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Identifikationsmerkmals der zu reinigenden Rasterwalze (200) umfasst, und dass nach dem Einlegen der Rasterwalze (200) die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- optisches Erfassen des an der eingelegten Rasterwalze (200) vorhandenen walzenbezogenen Identifikationsmerkmals mittels der Erfassungseinrichtung,

- Auswerten des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals mittels der Steuerungseinrichtung,
 - Abrufen walzenbezogener Daten aus früheren Prüfungen der eingelegten Rasterwalze (200), die in einer Datenbank eines Speichers hinterlegt sind, und
 - Ausgabe einer Volumenentwicklung der Lineatur der eingelegten Rasterwalze (200) nach ihrer Prüfung.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor einer Laserreinigung der Rasterwalze (200) das Volumen an aufzunehmender Farbe der eingelegten Rasterwalze (200) erfasst wird, dass dieses aktuell erfasste Volumen verglichen wird mit einem zuvor erfassten Volumen bei wenigstens einer zuvor durchgeführten Prüfung, welches in der Datenbank zu der eingelegten Rasterwalze (200) gespeichert ist, und dass die Laserreinigung der Rasterwalze (200) unterbunden wird, wenn die Differenz aus dem aktuell erfassten Volumen und dem zuvor erfassten Volumen einen Schwellwert erreicht oder überschreitet.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall des Fehlens eines walzenbezogenen Identifikationsmerkmals an der eingelegten Rasterwalze (200) oder im Fall einer fehlenden Zuordnung des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals von Betriebsparametern für eine Laserreinigung der Rasterwalze (200) in der Datenbank, die Abmessungen der eingelegten Rasterwalze (200) erfasst werden, dass Betriebsparameter für die Laserreinigung anhand der erfassten Abmessungen der Rasterwalze (200) aus einer Datenbank des Speichers abgerufen und für die Reinigung vorgegeben werden, und dass anschließend die Laserreinigung durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor einer Laserreinigung der Rasterwalze (200) das Volumen an aufnehmbarer Farbe der eingelegten Rasterwalze (200) erfasst wird, und dass die Laserreinigung unterbunden wird, wenn das erfasste Volumen das Grenzvolumen unterschreitet.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der optischen Erfassungseinheit erfasste Bild an einem Display einer Anzeige- und Bedieneinrichtung (152) angezeigt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rundlaufgenauigkeit der Rasterwalze (200) überprüft wird, indem der Rotationsantrieb (104) die Rasterwalze (200) um ihre Längsachse rotiert, indem die rotierende Rasterwalze (200) optisch erfasst wird, und indem die Steuerungseinrichtung die Rundlaufgenauigkeit bestimmt anhand der erfassten Bilder durch Untersuchung des den Bildern zugrundeliegenden Versatzes der Längsachse der eingelegten Rasterwalze (200).
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinrichtung als ein RFID-Leser oder als Barcode-Leser gebildet ist, und dass das walzenbezogene Identifikationsmerkmal in einem RFID-Tag hinterlegt ist oder als ein Barcode vorliegt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine (100) einen entlang mindestens einer Fahrschiene (106) verfahrbaren Schlitten (108) umfasst, der parallel zur Längsachse der Rasterwalze (200) motorisch verstellbar ist, und dass die optische Erfassungseinheit eine am Schlitten (108) angebrachte und von dem Schlitten (108) mitgeführte hochauflösende Kamera (116) oder ein Mikroskop ist.
11. Maschine (100) zur Prüfung von Rasterwalzen (200) einer Druckvorrichtung, insbesondere Maschine (100) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend:
- eine Steuerungseinrichtung,
 - eine Lagerungseinrichtung (102) für die Aufnahme einer Rasterwalze (200), die einen Rotationsantrieb (104) umfasst, der eingerichtet ist, die Rasterwalze (200) um ihre Längsachse zu rotieren,
 - dadurch gekennzeichnet, dass**
 - eine optische Erfassungseinheit vorhanden und eingerichtet ist, eine Näpfchen umfassende Lineatur am Mantel einer eingelegten Rasterwalze (200) optisch zu erfassen,
 - und dass die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist das Volumen an aufzunehmender Farbe durch die Näpfchen anhand der optisch erfassten Bilder zu bestimmen, und
 - a) die Rasterwalze (200) als weiterverwendbare Rasterwalze (200) einzustufen, wenn das erfasste und ermittelte Volumen ein Grenzvolumen nicht erreicht oder unterschritten hat, oder
 - b) die Rasterwalze (200) als auszusondern- oder aufzubereitende Rasterwalze (200) einzustufen, wenn das erfasste und ermittelte Volumen das Grenzvolumen unterschritten hat.
12. Maschine (100) nach Anspruch 11, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass ein entlang mindestens einer Fahrschiene (106) verfahrbaren Schlitten (108) vorhanden ist, der parallel zur Längsachse der Rasterwalze (200) motorisch verstellbar ist, und dass die optische Erfassungseinheit an dem Schlitten (108) angebracht und von diesem mitgeführt ist. 5

13. Maschine (100) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erfassungseinrichtung vorhanden ist, die eingerichtet ist, ein walzenbezogenes Identifikationsmerkmal an der Rasterwalze (200) zu erfassen, und dass die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist: 10

- das erfasste walzenbezogene Identifikationsmerkmal auszuwerten, 15
- anhand des erfassten walzenbezogenen Identifikationsmerkmals Betriebsparameter für eine Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze (200) aus einer Datenbank eines Speichers abzurufen und einzustellen, und 20
- die Durchführung der Laserreinigung der eingelegten Rasterwalze (200) mit den eingestellten Betriebsparametern zu verlassen. 25

14. Maschine (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anzeige- und Bedieneinrichtung (152) vorhanden ist, die eingerichtet ist, das von der als hochauflösende Kamera (116) oder als Mikroskop gebildeten Erfassungseinheit erfasste Bild anzuzeigen. 30

15. Maschine (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeige- und Bedieneinrichtung (152) eingerichtet ist, die Betriebsparameter für eine Laserreinigung einer eingelegten Rasterwalze (200) anzuzeigen, und dass die Anzeige- und Bedieneinrichtung (152) Eingabemittel umfasst, die derart angepasst sind, um die eingestellten Betriebsparameter zu verändern. 35 40

45

50

55

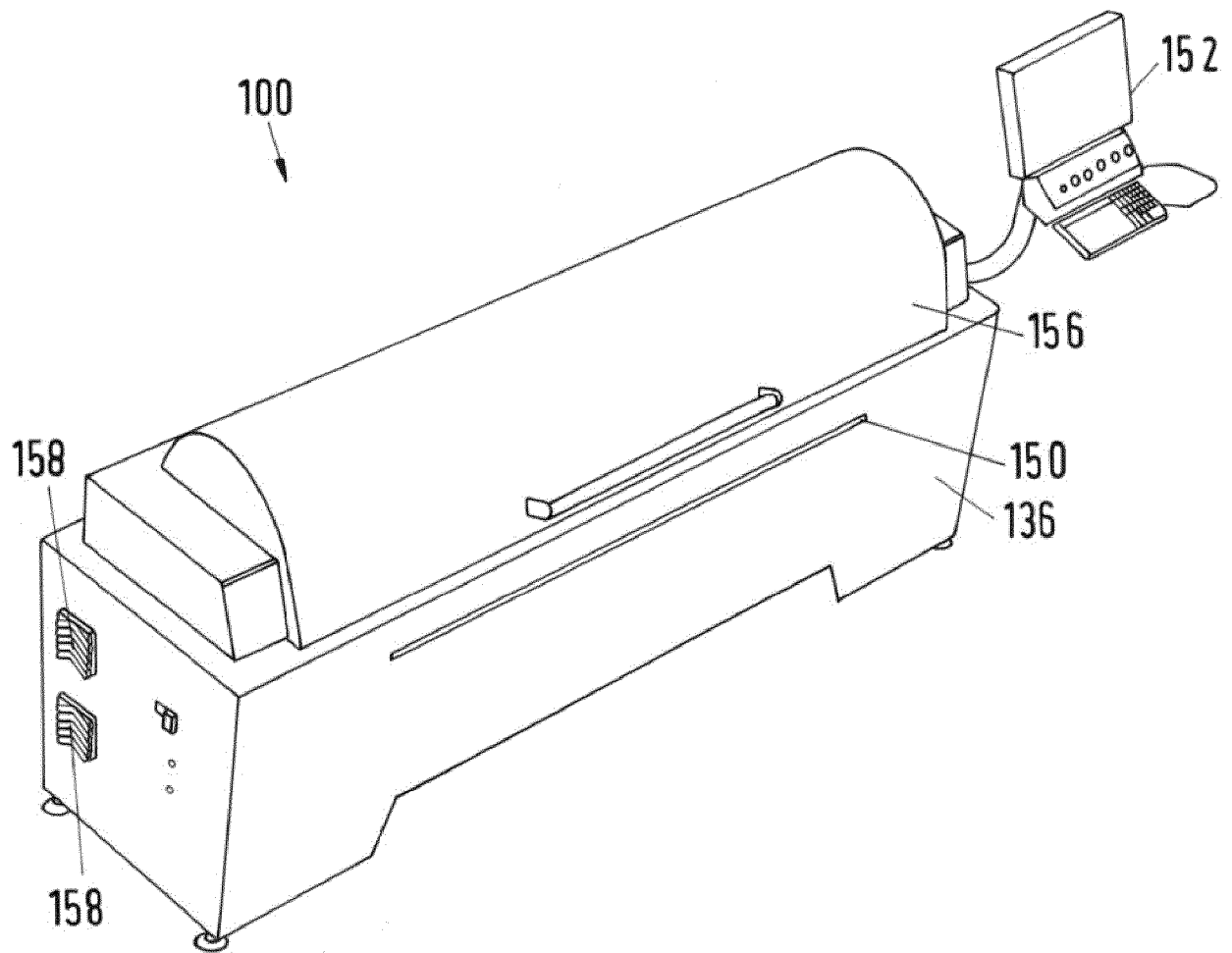


Fig.1

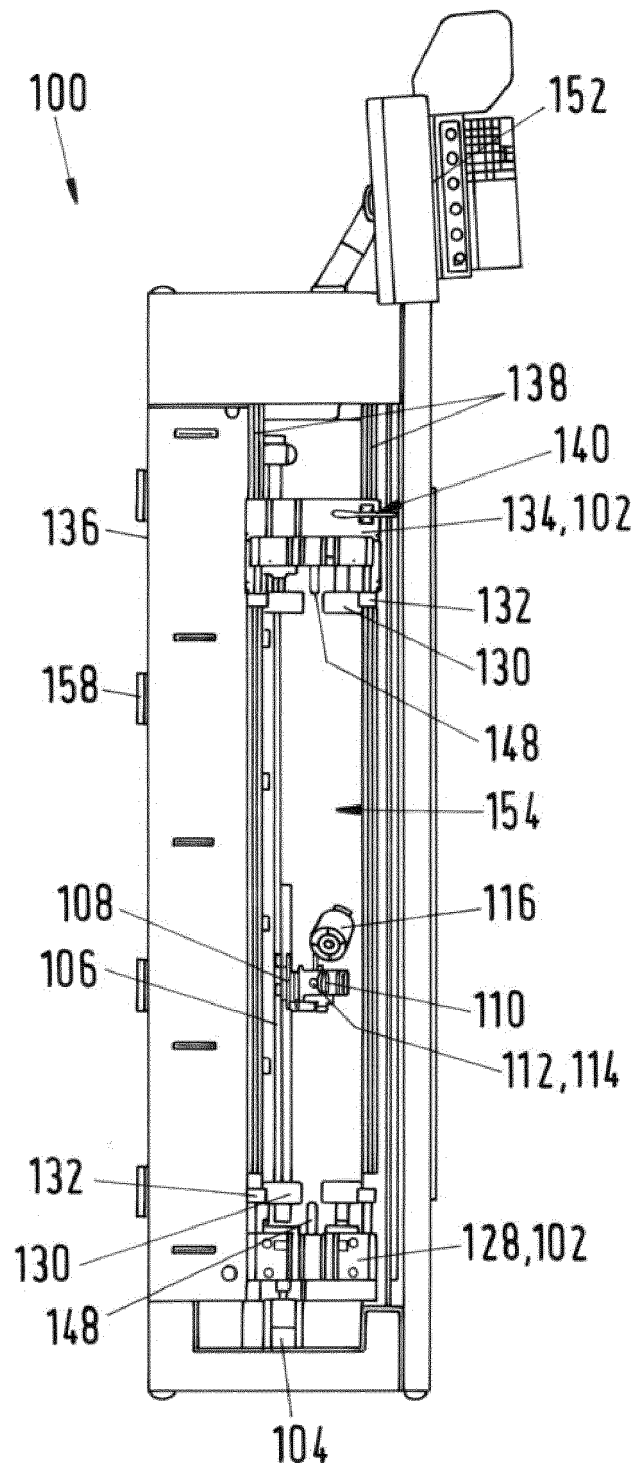


Fig.2

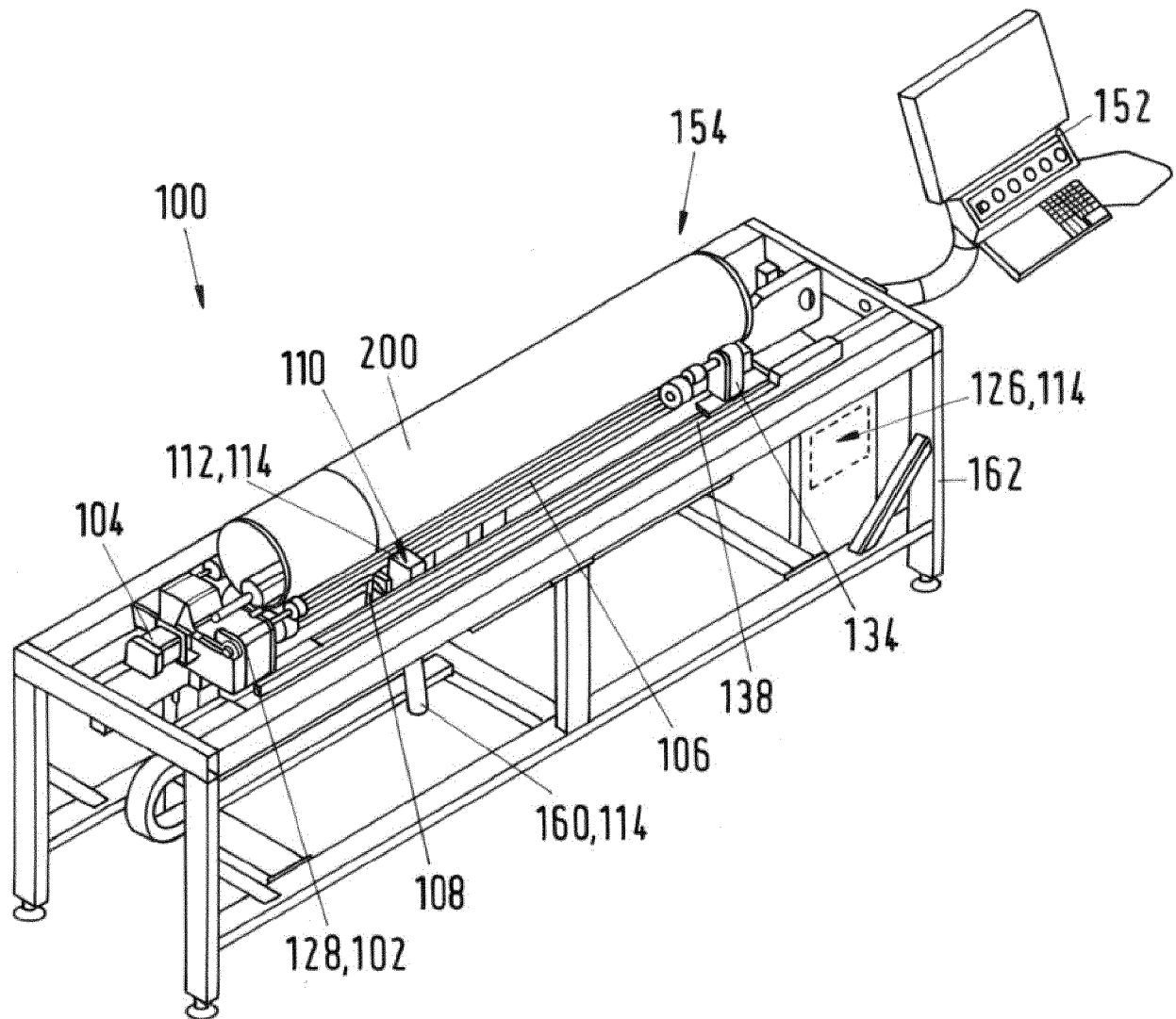


Fig.3

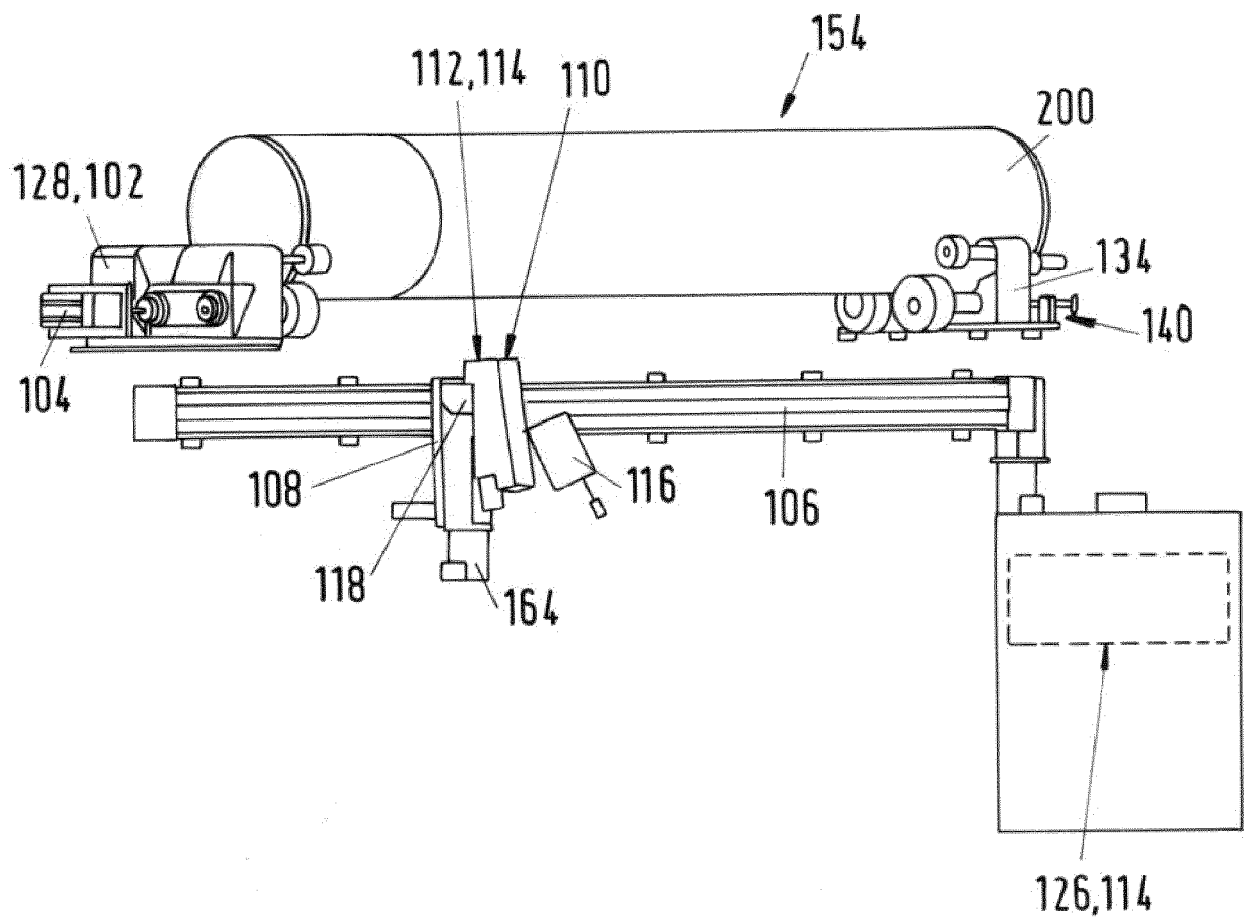


Fig. 4

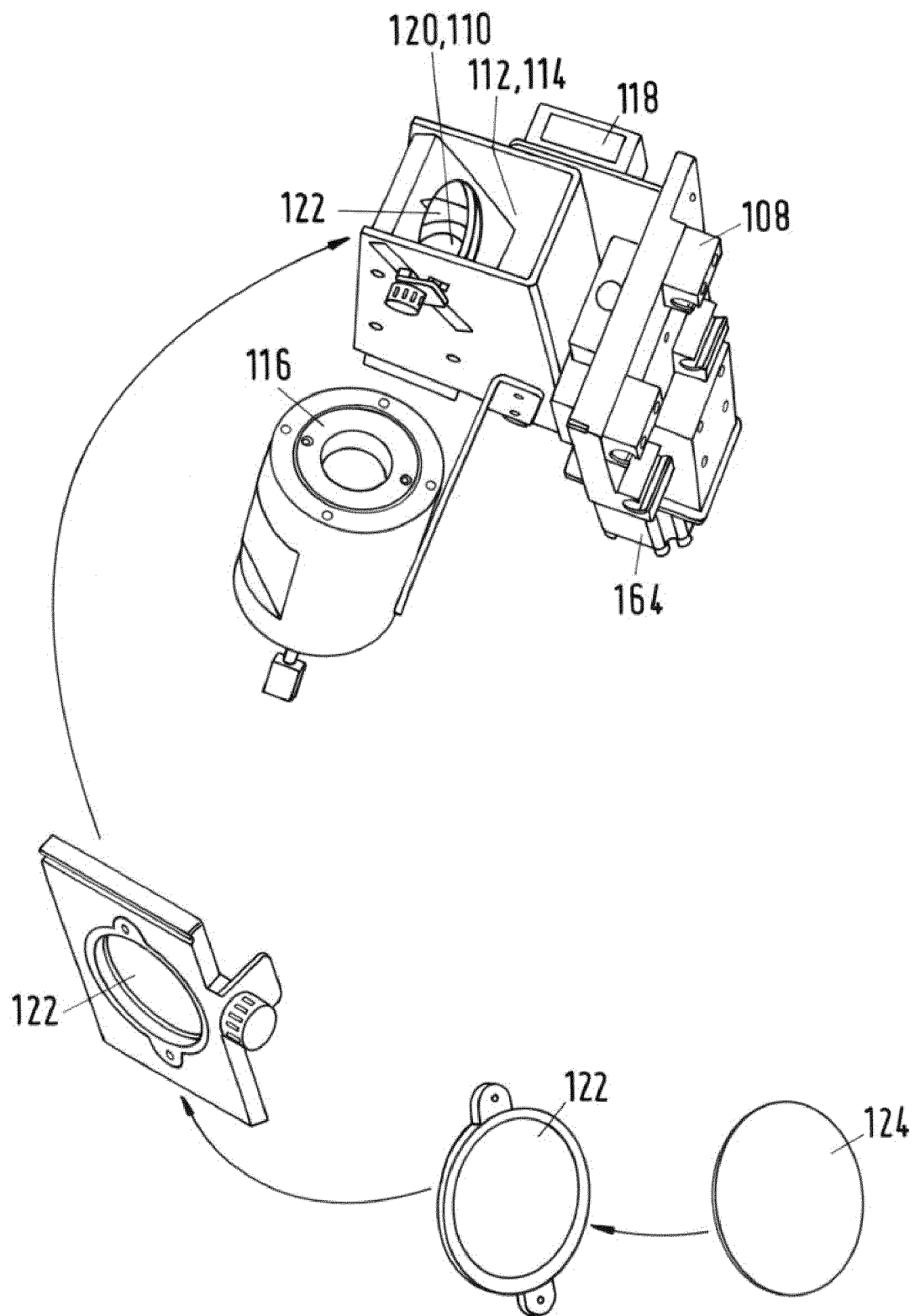


Fig.5

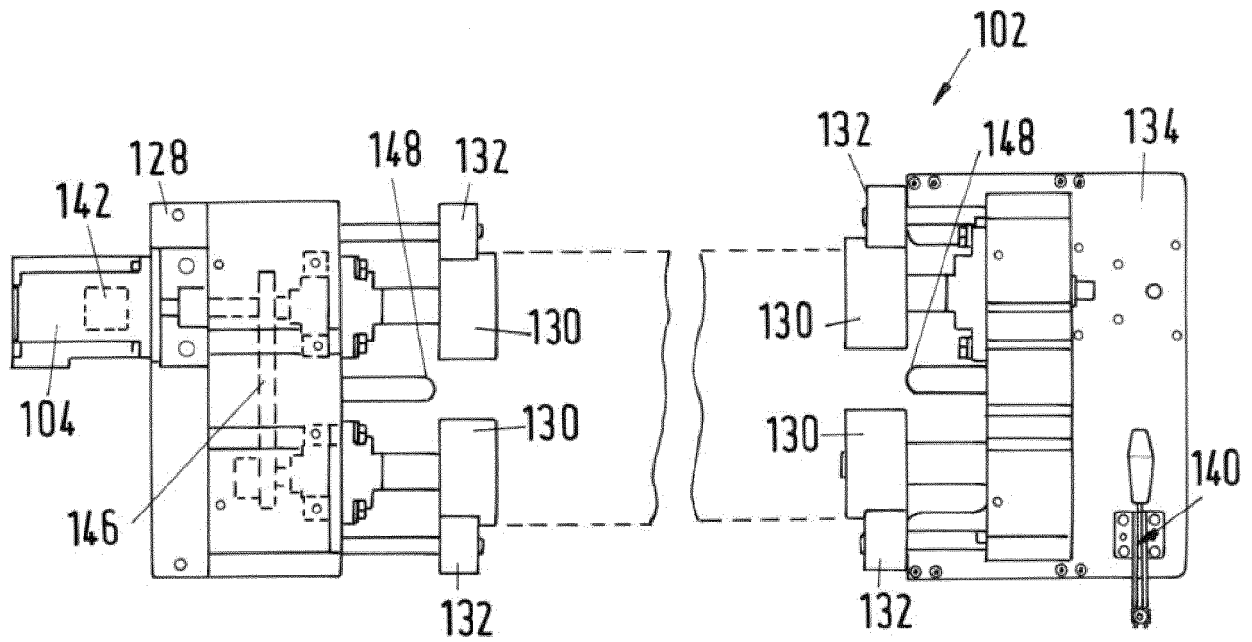


Fig.6

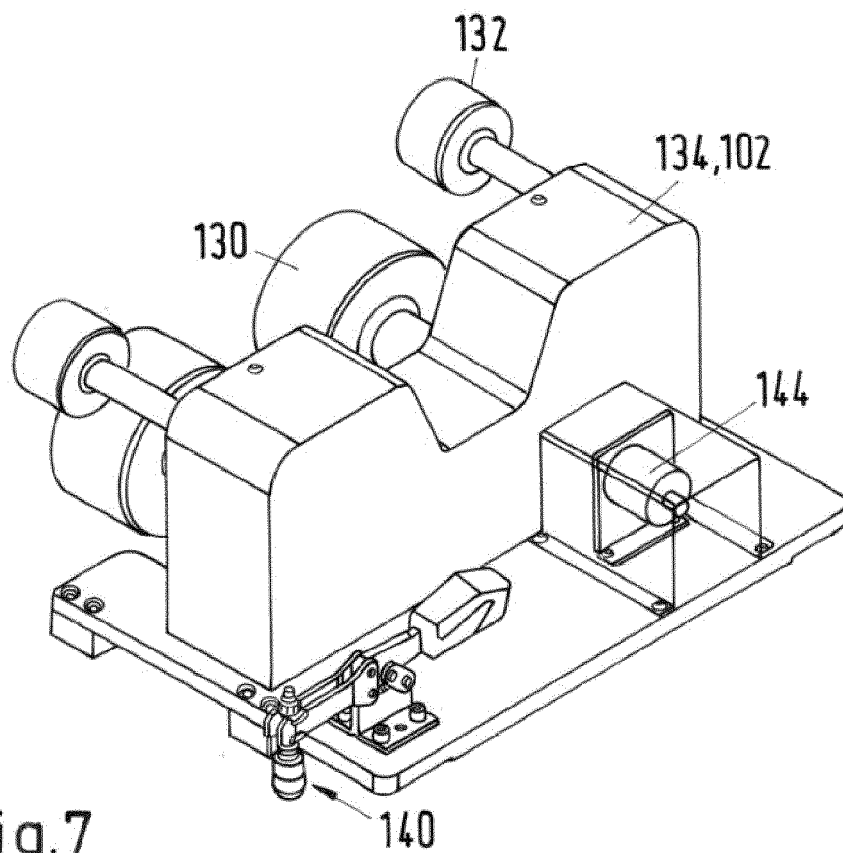


Fig.7

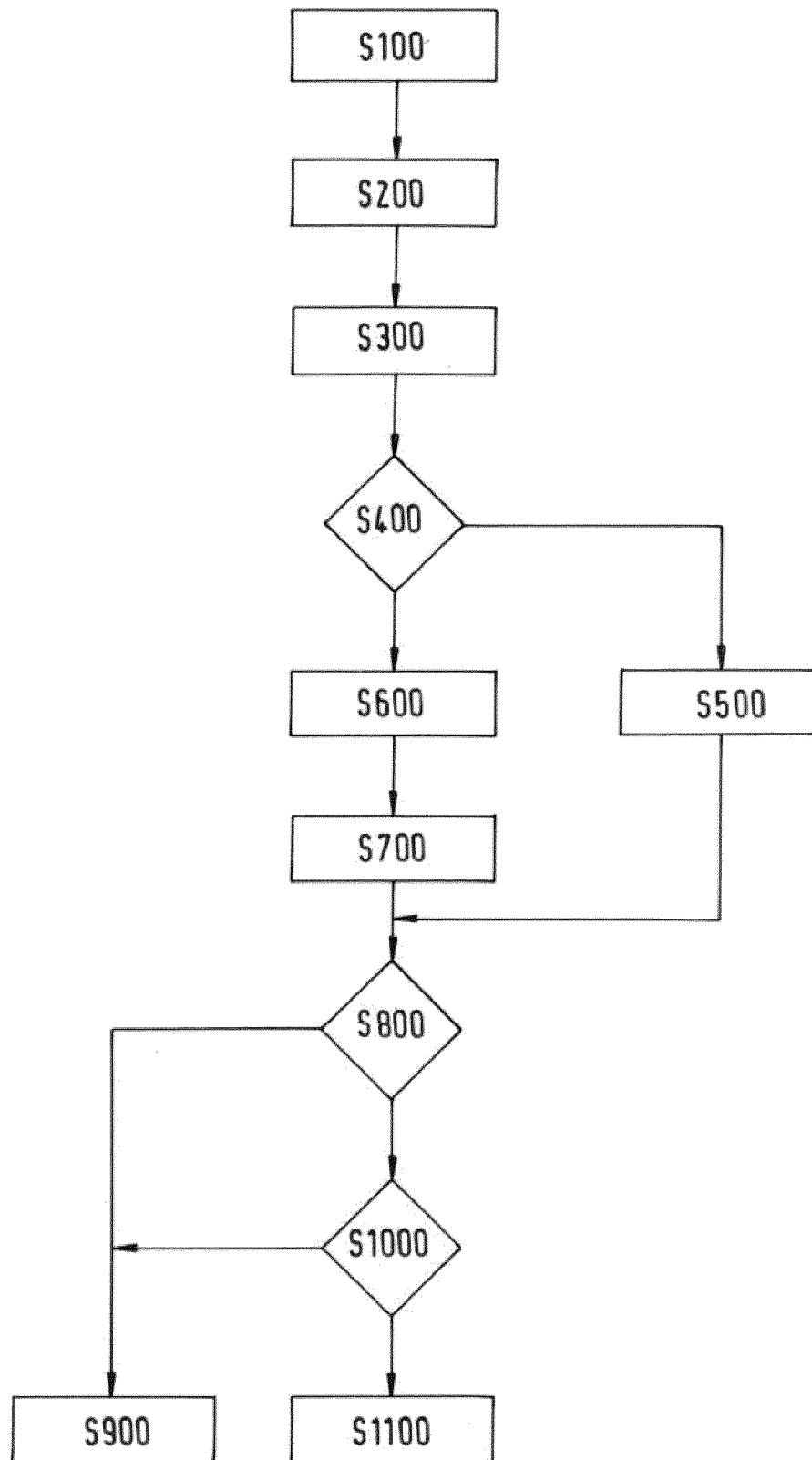


Fig.8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 3674

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 193 919 A1 (FISCHER & KRECKE GMBH [DE]) 9. Juni 2010 (2010-06-09) * Abbildungen 2,3 * * Absätze [0024] - [0032] * -----	1-15	INV. B41F35/00 B41F35/04 B08B7/00 B08B13/00 B41F33/00
A,D	EP 3 418 056 A1 (TEG TECH RESEARCH AND DEVELOPMENT S L [ES]) 26. Dezember 2018 (2018-12-26) * Abbildungen 1-4 * * Absätze [0040] - [0055] * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. August 2022	Prüfer Hajji, Mohamed-Karim
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 Anmeldedatum 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 22 16 3674

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2193919 A1	09-06-2010	BR PI0922755 A2	05-01-2016
		EP 2193919 A1	09-06-2010
		EP 2361185 A1	31-08-2011
		ES 2400330 T3	09-04-2013
		US 2011219975 A1	15-09-2011
		WO 2010063370 A1	10-06-2010
<hr/>			
EP 3418056 A1	26-12-2018	BR 112019025925 A2	30-06-2020
		CA 3065421 A1	13-12-2018
		CN 110740869 A	31-01-2020
		DK 3418056 T3	06-01-2020
		EP 3418056 A1	26-12-2018
		ES 2636715 A1	06-10-2017
		JP 6824540 B2	03-02-2021
		JP 2020522413 A	30-07-2020
		US 2018354252 A1	13-12-2018
		WO 2018224717 A1	13-12-2018
<hr/>			

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3418056 A1 [0002]