



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2020 Patentblatt 2020/12

(51) Int Cl.:
B21B 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18194259.0**

(22) Anmeldetag: **13.09.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel GmbH & Co. KG**
58452 Witten (DE)

(72) Erfinder:
• **Dr. van Bennekom, André**
83404 Ainring (DE)
• **Dr. Hill, Horst**
47929 Grefrath (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack Patent- & Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) **SYSTEM UND VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER UMDREHUNGSZAHL EINER WALZE**

(57) Die Erfindung nennt ein System zur Bestimmung der Umdrehungszahl einer Walze (14), mit einer Walze (14) zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff, wobei die Walze (14) einen Ballenabschnitt (12) und Lagerzapfen (6, 6') aufweist, über welche die Walze (14) drehbar gelagert und rotiert werden kann, und mit einem Umdrehungssensor zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze (14), wobei die Walze eine Sensoraufnahme (10) zur Aufnahme mindestens einer Komponente des Umdrehungssensors aufweist. Die Aufgabe, ein System zu schaffen, das es auf zuverlässige Weise erlaubt, die Laufzeiten einer Walze (14) zu bestimmen, wird dadurch gelöst, dass der Umdrehungssensor ein Speichermittel (22) zur Speicherung einer Umdrehungszahlinformation der Walze (14) aufweist, wobei das Speichermittel (22) von der Sensoraufnahme (10) aufgenommen ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl einer Walze (14) unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems, ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Systems sowie eine Verwendung einer Walze (14).

sige Weise erlaubt, die Laufzeiten einer Walze (14) zu bestimmen, wird dadurch gelöst, dass der Umdrehungssensor ein Speichermittel (22) zur Speicherung einer Umdrehungszahlinformation der Walze (14) aufweist, wobei das Speichermittel (22) von der Sensoraufnahme (10) aufgenommen ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl einer Walze (14) unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems, ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Systems sowie eine Verwendung einer Walze (14).

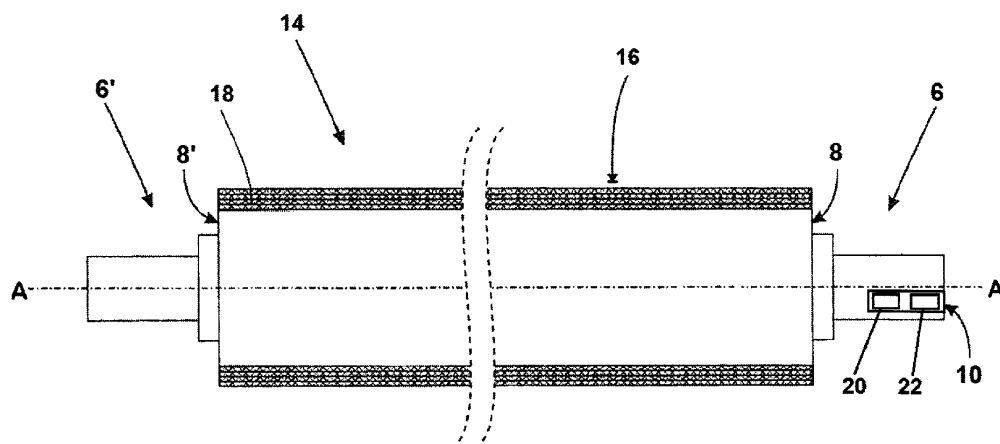


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Bestimmung der Umdrehungszahl einer Walze, mit einer Walze zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff, wobei die Walze einen Ballenabschnitt und Lagerzapfen aufweist, über welche die Walze drehbar gelagert und rotiert werden kann, und mit einem Umdrehungssensor zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze, wobei die Walze eine Sensoraufnahme zur Aufnahme mindestens einer Komponente des Umdrehungssensors aufweist.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Systems sowie eine Verwendung einer Walze.

[0004] Walzen der hier in Rede stehenden Art sind insbesondere für das Warm- oder Kaltwalzen von Flachprodukten, Langprodukten oder Profilen aus Metallwerkstoff bestimmt. Bei Flachprodukten handelt es sich typischerweise um Bänder, Bleche oder Zuschnitte hieraus, die aus Stahl oder Nichteisenmetall bestehen. Walzen für solche Anwendungen können Dimensionen mit bis zu 1 m Durchmesser und bis zu 10 m Länge erreichen.

[0005] Zur Herstellung von derartigen Walzen wird zunächst ein aus Gusseisen oder einem geeigneten Stahl bestehender Walzengrundkörper bereitgestellt, welcher insbesondere über Gießen oder Schmieden geformt wird. Der Walzengrundkörper weist einen Ballenbereich auf, welcher für einen Kontakt dem Walzgut beim Walzen bestimmt ist, sowie an den Ballenbereich angeformte Lagerzapfen, über die die Walze im jeweiligen Walzgerüst drehbar gelagert und rotiert werden kann.

[0006] Die Umfangsfläche des Ballenbereichs kommt mit dem Walzgut beim Walzen unter hohen Druck- oder Reibbelastungen und gegebenenfalls hoher Temperatur in Kontakt, wobei die Umfangsfläche zusätzlich noch Korrosion ausgesetzt sein kann. Durch die entstehende Abnutzung müssen die Walzen nach bestimmten Laufzeiten erneuert oder völlig ersetzt werden.

[0007] Beispielsweise wird die Kontaktfläche an der Außenseite des Ballenbereichs von Walzen mit einer verschleißfesten Schicht wie einem Walzenmantel versehen. Die Ausgestaltung der verschleißfesten Schicht mit Eigenschaften wie deren Dicke und Material wird bei vielen Anwendungen anhand der Bedingungen beim Walzen ausgewählt, beispielsweise abhängig von Material und Dicke des Walzguts, dem einzustellenden Abwalzgrad und der Temperatur beim Walzen.

[0008] Für bestimmte Walzprozesse ist es daher notwendig, dass die Arbeitswalzen auf die jeweiligen Produktionsbedingungen abgestimmt und die Arbeitswalzen in einer Walzstraße ausgetauscht werden, um eine Herstellung spezieller Walzprodukte zu ermöglichen.

[0009] Typischerweise werden zur Erfassung der Abnutzung von Walzen zwar Laufzeiten in den Walzgerüs-

ten überwacht. Da die Arbeitswalzen in den Walzgerüsten selbst regelmäßig ausgewechselt werden, um für bestimmte Walzstiche und Materialien des Walzguts die entsprechend ausgestalteten Walzen bereitzustellen, ist eine zuverlässige Bestimmung der Laufzeiten einzelner Walzen nicht ohne Weiteres gewährleistet. Beispielsweise können einzelne Walzen in verschiedenen Walzstraßen und Walzgerüsten zum Einsatz kommen, so dass es nicht mehr nachvollziehbar ist, welche Laufleistung eine Walze seit einer vorangehenden Überholung absolviert hat.

[0010] Vor dem Hintergrund des voranstehend erläuterten Standes der Technik hat sich die Aufgabe ergeben, ein System zu schaffen, das es auf zuverlässige Weise erlaubt, die Laufzeiten einer Walze zu bestimmen. Insbesondere sollte es die Erfindung ermöglichen, den Abnutzungsgrad der Walzen auf einfache Weise und unabhängig vom eingesetzten Walzgerüst zu ermitteln.

[0011] Ebenso sollte ein Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen angegeben werden, welche eine Ermittlung der Umdrehungszahl einer Walze auch unabhängig von der Verwendung der Walze in verschiedenen Walzgerüsten erlaubt.

[0012] Schließlich sollte ein Verfahren zur Herstellung des Systems zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen genannt werden, welches eine Bereitstellung einer Walze ermöglicht, deren Laufzeit zuverlässig ermittelt werden kann.

[0013] Die Erfindung hat diese Aufgabe in Bezug auf das System durch das in Anspruch 1 angegebene System gelöst.

[0014] Zur Lösung dieser Aufgabe in Bezug auf das Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen schlägt die Erfindung ein Verfahren mit den in Anspruch 6 genannten Merkmalen vor.

[0015] Zur Lösung dieser Aufgabe in Bezug auf Verfahren zur Herstellung des Systems schlägt die Erfindung ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 vor.

[0016] Weiter wird die Aufgabe durch eine Verwendung gemäß Anspruch 12 gelöst.

[0017] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend im Einzelnen erläutert.

[0018] Das erfindungsgemäße System umfasst eine Walze zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff, wie beispielsweise Flachprodukte, Langprodukte oder Profile, wobei die Walze einen Ballenabschnitt und Lagerzapfen aufweist, über welche die Walze drehbar gelagert und rotiert werden kann, sowie einen Umdrehungssensor zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze, wobei die Walze eine Sensoraufnahme zur Aufnahme mindestens einer Komponente des Umdrehungssensors aufweist. Die Walze ist hierbei vorzugsweise als Arbeitswalze ausgestaltet und dafür bestimmt, mit dem Walzgut in direkten Kontakt zu kommen.

[0019] Der Umdrehungssensor ist zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze eingerichtet, insbesondere

durch eine Messung des Rotationswinkels oder der Rotationsgeschwindigkeit der Walze. Der Umdrehungssensor kann ebenso das Durchlaufen einer bestimmten Winkelstellung durch die Walze detektieren, wobei die Winkelstellung beispielsweise einer vollen Umdrehung oder eines vorgegebenen Bruchteils einer Umdrehung entspricht. Über die vom Umdrehungssensor ermittelte Drehbewegung kann somit eine Umdrehungszahlinformation erhalten werden, welche beispielsweise die Gesamtzahl der Umdrehungen der Walze anzeigt. Die Gesamtzahl der Umdrehungen kann die Umdrehungen der Walze ausgehend von einer Referenz bedeuten, beispielsweise seit der Herstellung der Walze oder einer Erneuerung und Wartung der Walze. Die Umdrehungszahlinformation kann auch weiter indikativ für Drehgeschwindigkeiten der Walze sein.

[0020] Erfindungsgemäß weist nun der Umdrehungssensor ein Speichermittel zur Speicherung der Umdrehungszahlinformation des Walzengrundkörpers auf, wobei das Speichermittel von der Sensoraufnahme aufgenommen ist. Das Speichermittel verarbeitet beispielsweise die Daten des Umdrehungssensors oder erhält verarbeitete Daten des Umdrehungssensors, welche als Umdrehungszahlinformation durch das Speichermittel hinterlegt werden. Das Speichermittel erlaubt ist vorzugsweise gegenständlich (also "berührbar") und erlaubt ein manuelles Auslesen und/oder ein maschinen- bzw. computergestütztes Auslesen.

[0021] Der besondere Vorteil der Erfindung besteht dabei darin, dass das Speichermittel von der Sensoraufnahme aufgenommen ist und somit das Speichermittel der entsprechenden Walze (eindeutig) zugeordnet ist. Die ermittelte Umdrehungszahl wird somit nicht nur über ein Walzgerüst bzw. über die Steuerung einer Walzstraße hinterlegt, sondern über das Speichermittel insbesondere unmittelbar an oder in der Walze. Das Speichermittel kann beispielsweise unlösbar (d.h. nicht ohne eine Zerstörung der Sensoraufnahme lösbar) mit der Walze verbunden sein. Entsprechend kann die Laufzeit der Walze unabhängig vom jeweiligen Walzgerüst über die Umdrehungszahlinformation ermittelt werden. Die Laufzeit der Walze kann somit auch dann zuverlässig ermittelt werden, wenn die Walze in verschiedenen Walzgerüsten, Walzstraßen oder Produktionsstandorten eingesetzt wird, da die Umdrehungszahlinformation über das Speichermittel an der Walze selbst unmittelbar oder mittelbar hinterlegt ist. Folglich ist die Umdrehungszahl der Walze zuverlässig zu ermitteln.

[0022] Das Auslesen der Umdrehungszahlinformation kann manuell erfolgen, indem beispielsweise eine Anzeige der Umdrehungszahlinformation an der Walze vorgesehen ist. Vorzugsweise umfasst der Umdrehungssensor jedoch ein drahtloses Kommunikationsmittel zum Auslesen der Umdrehungszahlinformation der Walze. Das Kommunikationsmittel ist dazu eingerichtet, eine Verbindung mit anderen Vorrichtungen über ein (drahtloses) Kommunikationssystem herzustellen und mit diesen zu kommunizieren. Das Kommunikationsmittel kann

hierbei für eine Kommunikation mittels Radio Frequency Identification (RFID) und/oder Near Field Communication (NFC) eingerichtet sein, womit ein einfaches und kurzreichweitiges Auslesen der Umdrehungszahlinformation ermöglicht wird. Das Kommunikationsmittel kann hierbei aktiv oder passiv sein, wobei ein passives Kommunikationsmittel in der Walze vorteilhafterweise keine eigene Energieversorgung benötigt. Weitere Beispiele für ein Kommunikationssystem sind ein lokales Netzwerk (LAN), ein großräumiges Netzwerk (WAN), ein drahtloses Netzwerk (beispielsweise gemäß dem IEEE-802.11-Standard oder dem Bluetooth (LE)-Standard) ein Mobilfunknetzwerk, ein Telefonnetzwerk und/oder das Internet.

[0023] Das Speichermittel kann computerlesbar ausgestaltet sein. Beispielsweise ist das Speichermittel als flüchtiger oder nicht-flüchtiger Speicher ausgestaltet mit wahlfreiem-Zugriff (RAM) wie z.B. NOR-Flash-Speicher oder mit sequentiellen-Zugriff wie NAND-Flash-Speicher und/oder Speicher mit Nur-Lese-Zugriff (ROM) oder Schreib-Lese-Zugriff.

[0024] Zur Bereitstellung von Energie kann der Umdrehungssensor ein Energieversorgungsmittel umfassen, welches beispielsweise Energie speichert. Hierfür kann ein Akkumulator vorgesehen sein, welcher insbesondere das Speichermittel und in der Sensoraufnahme aufgenommene Komponenten des Umdrehungssensors mit elektrischer Energie versorgt. Das Energieversorgungsmittel kann einen Generator umfassen, welcher beispielsweise über die Drehbewegung der Walze angetrieben wird, wodurch die Versorgung des Umdrehungssensors mit Energie im Betrieb der Walze sichergestellt wird. Das Energieversorgungsmittel kann auch zur Bereitstellung mechanischer Energie dienen und beispielsweise über die Drehbewegung der Walze angetrieben werden. Insbesondere kann mindestens eine Feder vorgesehen sein, welche über eine Federspannung mechanische Energie speichert. Hierbei kann die Feder beispielsweise durch die Drehbewegung der Walze unter Spannung gesetzt werden, so dass das Energieversorgungsmittel während des Betriebs weiter mechanische Energie speichert.

[0025] Umfasst der Umdrehungssensor ein Gyrometer und/oder Pedometer zur Bestimmung der Umdrehungszahl des Walzengrundkörpers, kann die Umdrehungszahl über mechanische Mittel bestimmt werden. Solche mechanischen Mittel können im Vergleich zu elektronischen Mitteln besonders robust gegen die Einwirkungen auf den Umdrehungssensor beim Walzen sein, beispielsweise eine Verformung der Walze und hohe Temperaturen. Ein Gyrometer und/oder ein Pedometer kann somit in die Walze integriert werden, beispielsweise im Walzengrundkörper und insbesondere im Lagerzapfen oder Ballenbereich. Mit mechanischen Mitteln im Umdrehungssensor kann hierbei auf eine elektrische Schaltung sowie eine elektronische Energieversorgung verzichtet werden, was die Zuverlässigkeit des Systems weiter verbessert.

[0026] Ebenso kann der Umdrehungssensor ein optisches Element sowie ein optisches Sensormittel umfassen, beispielsweise eine Markierung, welche von einem optischen Sensormittel etwa auf Basis eines Lasers ausgelesen wird. Eines der Elemente kann sich hierbei an der Walze befinden und mit der Walze rotieren, während das weitere Element fest angeordnet ist, beispielsweise am Walzgerüst. Denkbar sind auch ein magnetisches Element sowie ein magnetisches Sensormittel, beispielsweise ein Hall-Sensor zur Detektion eines Permanentmagnets oder Elektromagnets.

[0027] Den voranstehenden Erläuterungen entsprechend umfasst das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen unter Verwendung des erfindungsgemäßen Systems mindestens die Schritte:

- Bereitstellen einer Walze zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff und Aufnahme der Walze in einem Walzgerüst;
- Bearbeiten von Produkten mittels der Walze über Rotation der Walze und Ausübung von Druck durch die Walze;
- Erfassen der Rotation der Walze über den Umdrehungssensor;
- Speichern der Umdrehungszahlinformation im Speichermittel; und
- Auslesen der Umdrehungszahlinformation aus dem Speichermittel.

[0028] In einer ersten Ausgestaltung des Verfahrens zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen wird die Umdrehungszahl bei oder nach einem Entnehmen der Walze aus dem Walzgerüst aus dem Speichermittel ausgelesen. Entsprechend ist es nicht notwendig, dass die Umdrehungszahl während des laufenden Betriebs ausgelesen oder hinterlegt wird, beispielsweise vom Walzgerüst oder einer Steuereinrichtung der Walzstraße. Die Walze kann für einen oder mehrere Produktionsläufe verwendet werden, wobei die Laufzeit der Walze beispielsweise nach Abschluss der Produktionsläufe ausgelesen wird, beispielsweise wenn die Walze den Produktionsstandort wechselt oder gewartet wird.

[0029] Alternativ oder zusätzlich kann die Umdrehungszahlinformation jedoch auch während des Bearbeitens von Produkten mittels der Walze aus dem Speichermittel ausgelesen werden, beispielsweise über ein drahtloses Kommunikationsmittel.

[0030] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens zur Bestimmung der Umdrehungszahl von Walzen wird von einem Energieversorgungsmittel elektrische und/oder mechanische Energie für den Umdrehungssensor bereitgestellt, wobei das Energieversorgungsmittel über die Drehbewegung der Walze angetrieben wird. Beispielsweise ist als Energieversorgungsmittel zur Bereitstellung elektrischer Energie ein Generator vorgesehen. Ebenso kann ein mechanisches Energieversorgungsmittel vorgesehen, welches beispielsweise auf Fe-

derkraft basiert.

[0031] Zudem umfasst das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen des erfindungsgemäßen Systems mindestens die folgenden Arbeitsschritte:

- Bereitstellen eines Walzenrohlings für eine Walze zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff mit einem Ballenabschnitt und Lagerzapfen;
- Ausbilden einer Walze aus dem Walzenrohling;
- Einbringen einer Sensoraufnahme zur Aufnahme mindestens einer Komponente eines Umdrehungssensors in den Walzenrohling oder die Walze;
- Bereitstellen eines Umdrehungssensors zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze, wobei der Umdrehungssensor ein Speichermittel zur Speicherung einer Umdrehungszahlinformation der Walze aufweist; und
- Aufnehmen des Speichermittels von der Sensoraufnahme.

[0032] Zum Bereitstellen des Walzengrundkörpers kann in der Praxis zum Beispiel ein Rohling aus Stahlguss oder Gusseisen erzeugt werden. Hierfür geeignete Stähle sind typischerweise weiche Stähle mit hoher Zähigkeit. Beispiele hierfür sind Werkzeugstähle und Vergütungsstähle. Im Zuge des weiteren Verfahrens kann aus dem Rohling der Walzengrundkörper der herzustellenden Walze hergestellt bzw. geformt werden.

[0033] Das Einbringen einer Sensoraufnahme in den Walzengrundkörper oder die Walze umfasst beispielsweise die Vorbereitung eines Abschnitts des Walzenrohlings oder der Walze zur Anbringung der jeweiligen Komponente des Umdrehungssensors. Beispielsweise wird ein Teil der Oberfläche für eine Befestigung der Komponente vorbereitet und/oder ein Befestigungsmittel für die Komponente angebracht. Ebenso kann die Sensoraufnahme in das Material des Walzengrundkörpers oder der Walze eingearbeitet werden, beispielsweise durch eine Entfernung von Material. Die Sensoraufnahme kann etwa durch spanabhebende Bearbeitungsmethoden eingebracht werden, beispielsweise durch Bohren, Schneiden oder Fräsen in den Walzenrohling oder in die Walze.

[0034] In einem Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum Herstellen des Systems umfasst das Ausbilden der Walze ein Aufbringen einer verschleißfesten Schicht auf dem Ballenabschnitt des Walzenrohlings.

[0035] Das Material der verschleißfesten Schicht kann auf den Walzengrundkörper mit verschiedenen Methoden aufgebracht werden, beispielsweise mittels Auftragsschweißen oder heißisostatischem Pressen (HIP), wobei Walzengrundkörper und verschleißfeste Schicht fest miteinander verbunden werden. Beispielsweise wird eine Umformung entsprechend dem in der EP 3 141 335 A1 genannten Verfahren durchgeführt. Für die verschleißfeste Schicht sind prinzipiell Stähle mit ausreichender Verschleißbeständigkeit für den angedachten Verwendungszweck der Walze geeignet.

[0036] Der Rohling kann hierbei bereits vor dem Aufbringen der verschleißfesten Schicht einen Ballenabschnitt und Lagerzapfen aufweisen. Alternativ können mit dem weiteren Verfahren beispielsweise Zapfen an die jeweilige Stirnseite des Ballenabschnitts angeschweißt oder in einer mechanisch wirkenden Verbindung angekoppelt werden.

[0037] Zwischen denen genannten Arbeitsschritten oder nach den genannten Arbeitsschritten können andere Arbeitsschritte absolviert werden, soweit dies zweckmäßig ist. Dies schließt beispielsweise die Möglichkeit einer Wärmebehandlung der Walze nach dem Aufbringen der verschleißfesten Schicht zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Walze im Ganzen oder einzelner seiner Abschnitte ein. So können die Zapfen oder der zwischen den Zapfen vorhandene Ballenbereich einer Wärmebehandlung unterzogen werden, die ein Austenitisieren und Anlassen umfasst. Eine Wärmebehandlung wird vorzugsweise vor dem Aufnehmen des Speichermittels oder anderer Komponenten des Umdrehungssensors in der Sensoraufnahme durchgeführt, so dass die Komponenten des Umdrehungssensors durch die Wärmebehandlung nicht beeinträchtigt werden.

[0038] Ebenso möglich ist eine mechanische Behandlung der Walze, beispielsweise eine abschließende mechanische Behandlung zur Erfüllung der Anforderungen an Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit der Walze. Hierfür können beispielsweise spanabhebende Bearbeitungsverfahren verwendet werden.

[0039] Weiter wird eine Verwendung einer Walze zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff in einem zuvor beschriebenen System offenbart, beispielsweise zur Herstellung von Flachprodukten, Langprodukten und/oder Profilen insbesondere aus Metallwerkstoff. Insbesondere ist eine Verwendung der Walze zur Bearbeitung von Bändern und/oder Blechen oder Produkten mit runden Querschnittsformen vorgesehen. Die Walze kann entsprechend für die Verwendung in dem System vorbereitet werden, beispielsweise über ein Einbringen einer Sensoraufnahme.

[0040] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert. Deren Figuren zeigen jeweils schematisch:

Fig. 1 einen Rohling für einen Walzengrundkörper in seitlicher Schnittansicht; und

Fig. 2 eine Walze mit einem Umdrehungssensor in seitlicher Schnittansicht.

[0041] Fig. 1 zeigt einen Rohling 2 für einen Walzengrundkörper in seitlicher Schnittansicht, wobei der Walzengrundkörper für die Herstellung einer Walze bestimmt ist. Der Rohling 2 umfasst einen um die Achse A zylindrischen Kernabschnittsrohling 4 aus einem Werkzeugstahl bzw. Vergütungsstahl sowie Lagerzapfen 6, 6', welche an den Stirnseiten 8, 8' des Kernabschnittsrohlings 4 angeordnet sind. Die Lagerzapfen 6, 6' können

einstückig mit dem Kernabschnittsrohling 4 ausgebildet sein, beispielsweise durch Schmieden, oder an die Stirnseiten 8, 8' gefügt werden. Die Lagerzapfen 6, 6' sind dafür ausgebildet, dass die herzustellende Walze hierüber drehbar gelagert und rotiert werden kann.

[0042] Der Rohling weist zudem eine Sensoraufnahme 10 zur Aufnahme mindestens einer Komponente eines Umdrehungssensors auf, welche durch eine Bohrung im Bereich des Lagerzapfens 6 eingebracht wird.

[0043] Der Kernabschnittsrohling 4 bildet an der Außenumfangsfläche einen Ballenbereich 12, welcher mit einer verschleißfesten Schicht beschichtet werden kann.

[0044] Hierzu zeigt Fig. 2 eine Walze 14, wie diese über den Rohling 2 aus Fig. 1 erhalten werden kann. Die Walze 14 weist optional an der Außenumfangsfläche 16 eine verschleißfeste Schicht 18 auf, welche beispielsweise durch ein HIP-Verfahren auf den Kernabschnittsrohling aufgetragen werden kann, wobei insbesondere eine gemeinsame Umformung zur Bildung der Walze 14 durchgeführt wird. Nach dem Aufbringen der verschleißfesten Schicht 18 kann eine Wärmebehandlung der Walze 14 vorgenommen werden. Ebenso möglich ist eine Ausgestaltung der Walze 14 ohne die dargestellte verschleißfeste Schicht 18, wobei die Außenumfangsfläche 16 aus dem Kernabschnittsrohling 4 gebildet wird. Hierbei kann ebenso eine Wärmebehandlung der Walze 14 vorgenommen werden.

[0045] Ein Umdrehungssensor zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze 14 ist vorgesehen, welcher ein Gyrometer 20 umfasst. Alternativ zum Gyrometer 20 kann ein Pedometer, eine Markierung mit einem Lasermessgerät oder ein magnetisches Element mit einem Hallsensor als Komponenten für den Umdrehungssensor vorgesehen sein. Der Umdrehungssensor umfasst ein Speichermittel 22, wobei sowohl das Gyrometer 20 als auch das Speichermittel 22 von der Sensoraufnahme 10 aufgenommen sind. Über das Gyrometer 20 wird die räumliche Lage der Walze 14 und damit der Drehwinkel der Walze 14 in ermittelt, beispielsweise wenn die Walze 14 in einem Walzgerüst bei der Bearbeitung von Produkten wie Flachprodukten rotiert wird. Über den Drehwinkel kann eine Umdrehungszahlinformation erhalten werden, welche beispielsweise die Gesamtzahl der Umdrehungen der Walze oder einen gesamten Drehwinkel angibt. Das Speichermittel 22 erlaubt eine Speicherung bzw. Hinterlegung der Umdrehungszahlinformation, so dass beispielsweise im laufenden Betrieb der Walze die gesamte Umdrehungszahl im Speichermittel 22 gespeichert wird. Das Speichermittel 22 erlaubt ein maschinen- bzw. computergestütztes Auslesen über ein drahtloses Kommunikationsmittel basierend auf RFID- oder NFC-Technologie.

[0046] Entsprechend kann die Umdrehungszahl der Walze 14 und damit deren Laufzeit unabhängig vom jeweiligen Einsatzort bzw. von der jeweiligen Walzstraße bestimmt werden. Beispielsweise wird die Umdrehungszahlinformation erst bei oder nach einem Entnehmen der Walze 14 aus einem Walzgerüst aus dem Speichermittel

22 ausgelesen. Ebenso kann die Umdrehungszahlinformation während des laufenden Betriebs ausgelesen werden.

[0047] Zur Versorgung des Umdrehungssensors mit elektrischer Energie kann weiter ein Energieversorgungsmittel wie ein Akkumulator oder ein durch die Drehbewegung der Walze 14 angetriebener Generator vorgesehen sein. Ebenso kann ein mechanisches Energieversorgungsmittel vorgesehen sein, beispielsweise eine Feder, welche durch die Drehbewegung der Walze unter Spannung gesetzt wird.

BEZUGSZEICHEN

[0048]

2	Rohling	
4	Kernabschnittsrohling	
6, 6'	Lagerzapfen	
8, 8'	Stirnseiten	
10	Sensoraufnahme	10
12	Ballenbereich	
14	Walze	
16	Außenumfangsfläche	25
18	verschleißfeste Schicht	
20	Gyrometer	
22	Speichermittel	
A	Drehachse des Rohlings 2 bzw. der Walze 14	30

Patentansprüche

1. System zur Bestimmung der Umdrehungszahl einer Walze (14), mit einer Walze (14) zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff, wobei die Walze (14) einen Ballenabschnitt (12) und Lagerzapfen (6, 6') aufweist, über welche die Walze (14) drehbar gelagert und rotiert werden kann, und mit einem Umdrehungssensor zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze (14), wobei die Walze eine Sensoraufnahme (10) zur Aufnahme mindestens einer Komponente des Umdrehungssensors aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umdrehungssensor ein Speichermittel (22) zur Speicherung einer Umdrehungszahlinformation der Walze (14) aufweist, wobei das Speichermittel (22) von der Sensoraufnahme (10) aufgenommen ist.
2. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umdrehungssensor ein drahtloses Kommunikationsmittel zum Auslesen der Umdrehungszahlinformation der Walze (14) umfasst.
3. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umdrehungssensor ein Energieversorgungsmittel zur Bereitstellung von elektrischer und/oder mechanischer Energie umfasst.
4. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umdrehungssensor ein Gyrometer (20) und/oder Pedometer zur Ermittlung der Drehbewegung der Walze (14) umfasst.
5. System nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umdrehungssensor ein optisches Element sowie ein optisches Sensormittel und/oder ein magnetisches Element sowie ein magnetisches Sensormittel umfasst.
6. Verfahren zur Bestimmung der Umdrehungszahl einer Walze (14) unter Verwendung des Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend mindestens die folgenden Schritte:
 - Bereitstellen einer Walze (14) zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff und Aufnahme der Walze (14) in einem Walzgerüst;
 - Bearbeiten von Produkten mittels der Walze (14) über Rotation der Walze (14) und Ausübung von Druck durch die Walze (14);
 - Erfassen der Rotation der Walze (14) über den Umdrehungssensor;
 - Speichern der Umdrehungszahlinformation im Speichermittel (22); und
 - Auslesen der Umdrehungszahlinformation aus dem Speichermittel (22).
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umdrehungszahlinformation bei oder nach einem Entnehmen der Walze (14) aus dem Walzgerüst aus dem Speichermittel (22) ausgelesen wird und/oder die Umdrehungszahlinformation während des Bearbeitens aus dem Speichermittel (22) ausgelesen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** von einem Energieversorgungsmittel elektrische und/oder mechanische Energie für den Umdrehungssensor bereitgestellt wird, wobei das Energieversorgungsmittel über die Drehbewegung der Walze (14) angetrieben wird.
9. Verfahren zur Herstellung des Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend mindestens die folgenden Arbeitsschritte:
 - Bereitstellen eines Walzenrohlings (4) für eine Walze (14) zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff mit einem Ballenabschnitt (12) und Lagerzapfen (6, 6');
 - Ausbilden einer Walze (14) aus dem Walzen-

rohling (4);

- Einbringen einer Sensoraufnahme (10) zur Aufnahme mindestens einer Komponente eines Umdrehungssensors in den Walzenrohling (4) oder die Walze (14);

5

- Bereitstellen eines Umdrehungssensors zur Ermittlung einer Drehbewegung der Walze (14), wobei der Umdrehungssensor ein Speichermittel (22) zur Speicherung einer Umdrehungszahlinformation der Walze (14) aufweist; und

10

- Aufnehmen des Speichermittels (22) von der Sensoraufnahme (10).

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausbilden der Walze (14) ein Aufbringen einer verschleißfesten Schicht (18) auf dem Ballenabschnitt (12) des Walzenrohlings (4) umfasst.

15

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (14) insbesondere nach dem Aufbringen der verschleißfesten Schicht (18) wärmebehandelt wird.

20

12. Verwendung einer Walze (14) zur Bearbeitung von Produkten insbesondere aus Metallwerkstoff in einem System nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

25

30

35

40

45

50

55

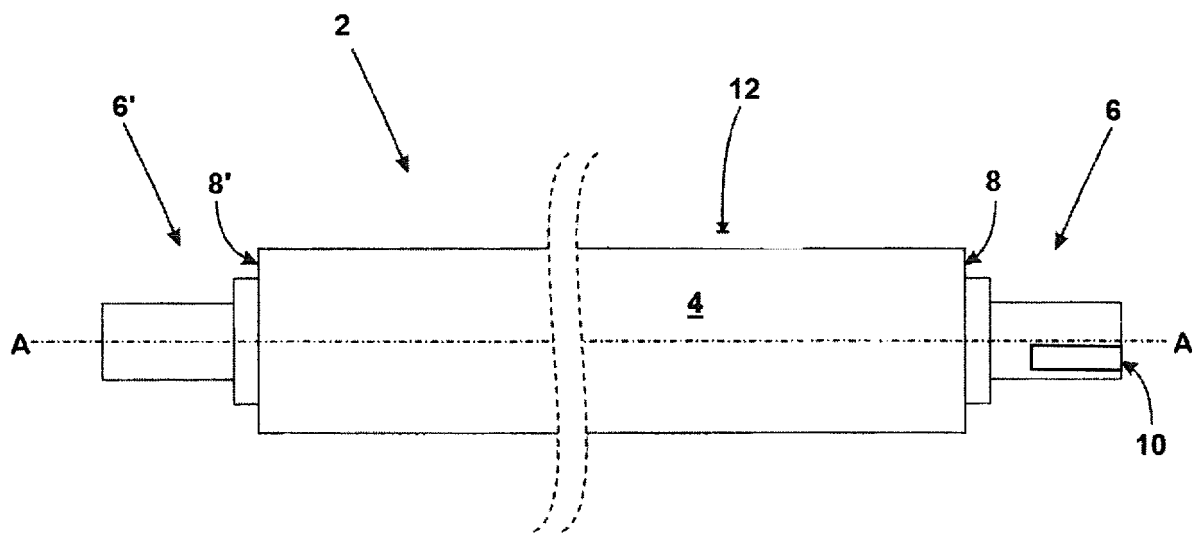


Fig. 1

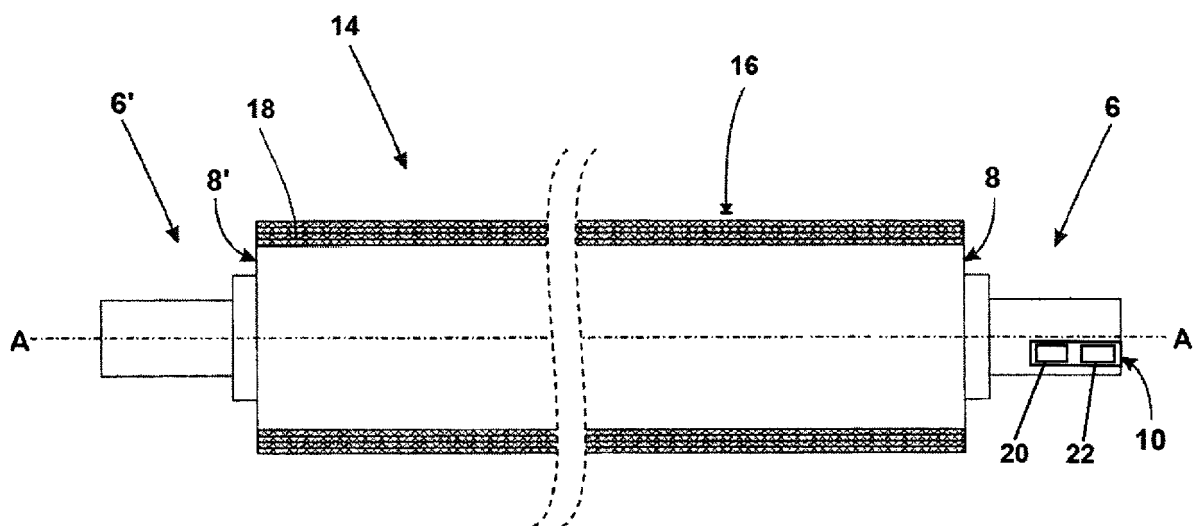


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 4259

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 130 485 A1 (HILZINGER GUMMIWALZEN GMBH & C [DE]) 5. September 2001 (2001-09-05) * Absatz [0009] - Absatz [0012]; Abbildung 1 *	1-12	INV. B21B27/00
Y	DE 27 06 949 A1 (VOEST AG) 17. November 1977 (1977-11-17) * Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz first; Abbildung 1 *	1-12	
Y	SU 915 998 A1 (KI I AVTOMATIKA IM KHKHU SEZDA [SU]) 30. März 1982 (1982-03-30) * Zusammenfassung *	1-12	
Y,D	EP 3 141 335 A1 (DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE GMBH [DE]) 15. März 2017 (2017-03-15) * Absatz [0050] - Absatz [0063]; Abbildung 7 *	10-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. März 2019	Prüfer Frisch, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 19 4259

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-03-2019

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1130485	A1	05-09-2001	KEINE

DE 2706949	A1	17-11-1977	AT 347894 B 25-01-1979
			BE 853525 A 13-10-1977
			DE 2706949 A1 17-11-1977
			FR 2350606 A1 02-12-1977
			GB 1519432 A 26-07-1978
			IT 1081567 B 21-05-1985
			JP S52142563 A 28-11-1977
			SE 7702016 A 04-11-1977
			US 4070883 A 31-01-1978

SU 915998	A1	30-03-1982	KEINE

EP 3141335	A1	15-03-2017	CN 108430692 A 21-08-2018
			EP 3141335 A1 15-03-2017
			JP 2018526222 A 13-09-2018
			US 2018243815 A1 30-08-2018
			WO 2017042060 A1 16-03-2017

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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 3141335 A1 [0035]