



(11) **EP 2 150 361 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
15.03.2017 Patentblatt 2017/11

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(21) Anmeldenummer: **08760445.0**

(22) Anmeldetag: **04.06.2008**

(51) Int Cl.:
B21B 31/10 ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/056861

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/148767 (11.12.2008 Gazette 2008/50)

(54) **SYSTEM ZUM WECHSELN EINER WALZE**
SYSTEM FOR CHANGING A ROLLER
SYSTÈME POUR REMPLACER UN ROULEAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **06.06.2007 DE 102007026400**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.2010 Patentblatt 2010/06

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Germany
GmbH
91052 Erlangen (DE)**

(72) Erfinder:
• **GÖGGEL, Tobias
72519 Veringenstadt (DE)**

• **HÖRMANN, Helmut
78166 Donaueschingen (DE)**

(74) Vertreter: **Metals@Linz
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 130 485 DE-A1- 10 125 292
DE-A1- 10 138 588 DE-A1- 10 144 103
DE-U1-202005 013 642 US-A1- 2002 078 728**

EP 2 150 361 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Wechseln einer Walze.

[0002] Ein gattungsgemäßes System ist z.B. aus Document DE - A 101 385 88 bekannt.

[0003] Systeme zum Wechseln von Walzen sind heutzutage erforderlich, um Walzen mit geringem Zeitaufwand auszutauschen, wenn diese die an sie gestellten Anforderungen nicht mehr erfüllen. Insbesondere in Walzwerken ist der Bedarf an Walzenwechseln hoch.

[0004] Systeme zum Wechseln einer Walze in einer Industrieanlage, insbesondere in einem Walzwerk, basieren heute vielfach auf manuellen Tätigkeiten, z.B. Erfassen der Walzenkennung, und daraus abgeleiteten Handlungen. Derartige Walzenwechselvorgänge sind jedoch stark fehleranfällig. Dies kann dazu in einem Walzwerk bspw. dazu führen, dass Walzen mit "falschen" Eigenschaften in ein Walzgerüst eingesetzt werden. Dies wirkt sich nachteilig auf das damit gewalzte Walzgut aus. Es kann soweit kommen, dass hergestellte Walzgut nicht weiter verwendbar ist und im Stahlwerk erneut eingeschmolzen werden muss.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System bereitzustellen, mit welchem die Prozesssicherheit bei Walzprozessen erhöht wird.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch ein System zum Wechseln einer Walze mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Durch ein derartiges System zum Wechseln einer Walze werden Fehler beim Walzenaustausch vermieden bzw. Fehler bei einem bereits erfolgten Walzenwechsel schneller aufgefunden. Das Auslesen von Identitätsparametern erlaubt es, Walzen jederzeit eindeutig zu identifizieren, sowie deren Eigenschaften aufgrund der ermittelten Identität eindeutig festzustellen. Gegebenenfalls können die Eigenschaften einer Walze direkt in dem an der Walze angeordneten Sensor hinterlegt sein. Alternativ kann die Eigenschaft einer Walze mittels einer Datenbank ermittelt werden, in welche bestimmten Walzen jeweils bestimmte Eigenschaften zugeordnet sind.

[0007] Durch die Verwendung eines Systems zur Ermittlung eines Parameters ist es möglich, die Prozessüberwachung für einen industriellen Prozess, insbesondere einem Walzprozess in einem Walzwerk, zu verbessern. Denn einerseits erfolgt eine kontaktlose Datenübertragung zwischen Sensor und Ausleseeinrichtung, wodurch die Erfassung von Parametern flexibilisiert wird. Andererseits können Betriebszustandsparameter der Walze erfasst und ausgelesen werden. Die Informationen über die Walze werden somit durch aktuelle, dem Betriebszustand der Walze zugeordnete Daten erweitert, welche etwa durch RFID-Tags nicht bereitgestellt werden können. Es sind nun nicht mehr nur bereits im Sensor hinterlegte Informationen auslesbar, sondern es sind zusätzlich die Betriebszustandsparameter einer Walze erfassbar, die abhängig von Randbedingungen veränderlich sind.

[0008] Unter Identifikationsparameter werden im Rah-

men dieser Anmeldung alle Informationen bzw. Daten verstanden, die gezielt auf einem Sensor hinterlegt werden, um diese später mittels einer Ausleseeinrichtung auslesen zu können. Insbesondere umfassen die Identifikationsparameter alle hinterlegten Daten, welche eine eindeutige Identifikation der Walze, an welchem der Sensor angeordnet ist, zulassen. Die Identifikationsparameter können bspw. historische Daten des der Walze, z.B. Fertigungsdatum der Walze, Hersteller des Walze, vorgesehene Einsatzgebiete und/oder Lebensdauer der Walze, sein. Ferner sind auch Betriebsparameter, bspw. Toleranzbereich physikalischer Größen wie Temperatur, Druck, usw., für die Walze als Identifikationsparameter anzusehen. Identifikationsparameter können einstellbar, d.h. im Sensor veränderbar hinterlegbar, oder eingestellt, d.h. im Sensor einmalig festgesetzt und fixiert, sein.

[0009] Betriebszustandsparameter zeichnen sich dadurch aus, dass sie den aktuellen Betriebszustand einer Walze wiedergeben bzw. kennzeichnen. Ein Betriebszustand ist nicht im Sensor hinterlegt, sondern wird zunächst vom Sensor erfasst, bspw. durch Messung oder auf andere Weise, etwa Berechnung.

[0010] Bei der vorliegenden Erfindung ist die Erfassung von Betriebszustandsparametern auch unter widrigen Bedingungen, wie etwa hohen Temperaturen, möglich, wie sie in Industrieanlagen anzutreffen sind. Diese widrigen Bedingungen führen jedoch nicht dazu, dass das System zum Walzenwechseln fehleranfällig ist. Vielmehr ist das Walzenwechselsystem derart robust ausgelegt, dass es auch unter diese widrigen Bedingungen funktioniert. Derartige widrige Bedingungen sind insbesondere in Metall verarbeitenden Industrie, wie etwa Stahlwerke oder Walzwerke, vorzufinden. Denn hier treten abhängig von Art und Funktion der Walze sowie abhängig von der Positionierung des Sensors an der Walze eines Stahl- oder Walzwerks, Betriebstemperaturen des Sensors von über 200° auf. Daher ist der Sensor vorzugsweise derart ausgestaltet, dass er in einem Temperaturbereich von 150°C bis 350°C bzw. 200°C bis 350°C dauerhaft betreibbar ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Sensor derart ausgestaltet ist dass er in einem Temperaturbereich von 150°C bis 1000°C dauerhaft betreibbar ist. Ein dauerhafter Betrieb von herkömmlichen RFID-Sensoren ist in diesem Temperaturbereich heute nicht möglich.

[0011] Vorzugsweise sind die mit dem Sensor versehenen Walzen häufig auszutauschen, bspw. aufgrund von Verschleiß, da unter derartigen Umständen die Vorteile der Erfindung besonders hervortreten. Denn durch die Erfindung können Fehler beim Wechseln von Walzen bei einem erforderlichen Walzenaustausch verringert werden, da die Identität der Walze mittels des Sensors eindeutig und einfach bestimmbar ist. Ferner können durch die vorliegende Erfindung im Betrieb der Walze Betriebszustandsparameter besonders einfach erfasst werden. Dies erlaubt es Zusammenhänge zwischen dem Verhalten der Walze im Betrieb, etwa Verschleiß, und den Betriebszustandsparametern herzustellen. Dies

kann zur Verbesserung bzw. Optimierung des Walzenbetriebs genutzt werden.

[0012] Unter Industrieanlagen wird jegliche zur industriellen Herstellung oder industriellen Dienstleistung vorgesehene Einrichtung verstanden. Dies können etwa Industriewäschereien, Stahl- und Walzwerke, chemische Industrieanlagen, Industrieanlagen der Grundstoffindustrie, insbesondere Industrieanlagen zur Herstellung von Papier, oder beliebige andere industrielle Einrichtungen sein.

[0013] Das Auslesegerät zum kontaktlosen Auslesen des Sensors kann mobil oder stationär ausgebildet sein. Insbesondere kann die Ausleseeinrichtung als mobiles Handgerät ausgebildet sein. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn z.B. Sensoren an Walzen in einer Walzenschleiferei oder Walzenlager durch Personal ausgelesen werden soll. Alternativ kann die Ausleseeinrichtung an Walzen der Industrieanlage derart angeordnet sein, so dass der Sensor kontaktlos auslesbar ist. Insbesondere kann die Ausleseeinrichtung relativ zum Sensor bewegbar angeordnet sein.

[0014] Erfindungsgemäß ist die Ausleseeinrichtung also am Walzenwechselwagen angeordnet. Da die Walzen bei einem Walzenwechsel ohnehin in der Regel auf dem Walzenwechselwagen platziert sind, kann dort besonders einfach eine Identifikation der Walzen erfolgen. Durch die Anordnung der Ausleseeinrichtung am Walzenwechselwagen kann zudem die Ausleseeinrichtung ggf. geschützt angeordnet werden. Ferner sind keine zusätzlichen mobilen Ausleseeinrichtungen erforderlich, wodurch der Platzbedarf verringert wird.

[0015] Mit Vorteil umfasst der Walzenwechselwagen einen Zangenwagen, an welchem die Ausleseeinrichtung angeordnet ist. Der Zangenwagen dient zum Einführen der Walze in das Walzgerüst bzw. zum Ausführen der Walze aus dem Walzgerüst. Beim Ein- und Ausführen ist der Zangenwagen relativ nah an der Walze positioniert. Daher kann mittels einer am Zangenwagen angeordneten Ausleseeinrichtung der Sensor einfach und ohne Fehler ausgelesen werden. Daher können insbesondere bei der Anordnung der Ausleseeinrichtung auf dem Zangenwagen elektromagnetische Wellen mit kurzer Reichweite zum Auslesen des Sensors verwendet werden.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Sensor an einer Stirnfläche und/oder am Lager der Walze angeordnet. Die Stirnfläche der Walze ist im Vergleich zur Mantelfläche der Walze nur relativ geringen Beanspruchungen ausgesetzt. Ferner ist ein an der Stirnseite oder am Lager der Walze angeordneter Sensor besonders leicht, auch während des Betriebs der Walze, zugänglich. In der Regel treten hier die geringsten Störungen beim kontaktlosen Auslesen des Sensors auf.

[0017] Vorzugsweise umfasst das Walzenwechselsystem eine Datenauswerteeinrichtung, welcher ausgelesene Parameter der am Wechsel beteiligten Walzen zuführbar sind. Jede Walze ist mit der erfindungsgemäßen Ausleseeinrichtung eindeutig durch einen Identifika-

tionsparameter identifizierbar. Dies wiederum erlaubt es, der identifizierten Walze über die Datenauswerteeinrichtung, bspw. über eine Konkordanzliste, eindeutige Eigenschaften zuzuordnen. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung prüft die Datenauswerteeinrichtung, ob die in ein bestimmtes Walzgerüst eingeführte oder einzuführende Walze planmäßig mit diesem bestimmten Walzgerüst, insbesondere in Abhängigkeit von einem herzustellenden Produkt, zu betreiben ist. Vorzugsweise sind in der Datenauswerteeinrichtung daher auch Informationen über Walzgerüste hinterlegt, insbesondere welche Walzen in bestimmten Walzgerüsten zu betreiben sind, insbesondere im Hinblick auf ein herzustellendes Produkt. Ein Walzenwechselwagen ist in der Regel einem bestimmten Walzgerüst zugeordnet. Wird nun mittels der am Walzenwechselwagen angeordneten Ausleseeinrichtung die Identität der Walze und ggf. die Identität des Walzgerüsts bestimmt, so kann mittels der Datenauswerteeinrichtung festgestellt werden, ob die Walze und das Walzgerüst planmäßig zusammen betrieben werden sollen. Da in bestimmten Walzgerüsten nur bestimmte Walzen betrieben werden dürfen, um die Eigenschaften des Produkt - des Walzguts, bspw. Metallband - nicht auf unerwünschte Weise zu ändern, wird mittels der Datenauswerteeinrichtung geprüft, ob die auf dem Walzenwechselwagen gelagerte und zum Wechsel vorgesehene Walze die entsprechenden Eigenschaften aufweist. In der Regel wird ein Satz von Walzen, bspw. bestehend aus zwei Arbeitswalzen, simultan getauscht. Wird nun mittels der Datenauswerteeinrichtung festgestellt, dass auf einem bestimmten Walzgerüst zugeordneten Walzenwechselwagen eine Walze gelagert ist, welche nicht für das Gerüst vorgesehen ist, so kann die Datenauswerteeinrichtung ein Signal an eine Überwachungszentrale abgeben. Diese kann dann entsprechende Maßnahmen einleiten. Gegebenenfalls kann die Datenauswerteeinrichtung vollautomatisiert veranlassen, dass die identifizierte Walze mit "falschen" Eigenschaften auf dem bestimmten Walzenwechselwagen gegen eine Walze mit "richtigen" Eigenschaften ausgetauscht wird. Es kann also eine Walze mit entsprechenden Eigenschaften für den Walzenwechselwagen bereitgestellt werden, ggf. bevor ein Walzenwechsel stattfindet bzw. bevor ein Schaden am Produkt auftritt. Die Datenauswerteeinheit ist vorzugsweise somit wenigstens zur Verwaltung des Walzenbestandes, insbesondere beim Walzenwechsel, ausgebildet. Die Datenauswerteeinrichtung erfasst automatisch, welche Walzen aus dem Walzgerüst ausgeführt werden und welche Walzen in das Walzgerüst zum Betrieb eingeführt werden. Die Datenauswerteeinrichtung übernimmt somit das Ein- und Ausbuchen der Walzen und damit das Dokumentieren von Walzenwechseln. In der Datenauswerteeinrichtung ist somit stets hinterlegt, welche Walzen gerade aktuell in Betrieb sind. Gegebenenfalls sind auch die Transporteinrichtungen, etwa Kräne oder Walzentransportwagen, mit Ausleseeinrichtungen versehen, so dass auch eine Ortsverfolgung von aus dem Walzgerüst ausgeführten

Walzen im Walzwerk möglich ist. Auch die Ortsverfolgung von Walzen kann somit durch die Datenauswerteeinrichtung geleistet werden.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Betriebszustandsparameter durch Messung erfassbar. Indem aktuelle Betriebszustandsparameter der Walze messtechnisch erfasst werden, werden zwei Prinzipien der Datengewinnung vorteilhaft miteinander verknüpft. Einerseits kann wenigstens ein Betriebszustandsparameter jederzeit technisch einfach aus dem Sensor ausgelesen werden. Andererseits ist die Walze jederzeit aufgrund der hinterlegten Identifikationsparameter mittels der Ausleseeinrichtung identifizierbar. Es können bspw. somit gezielt für bestimmte Walzen Messreihen für die Betriebszustandsparameter aufgenommen werden und bspw. mit der Produktqualität eines Produkts, an welchem die Walze beteiligt ist/war, in Zusammenhang gebracht werden. Diese Erkenntnisse können zur Verbesserung des industriellen Prozesses genutzt werden. Als gemessene Betriebszustandsparameter können insbesondere die Temperatur der Walze, der Schwingungszustand der Walze, d.h. Schwingungsfrequenz und/oder Schwingungsamplitude der Walze, die Position der Walze oder die Feuchtigkeit der Walzenumgebung durch Messung erfasst werden. Insbesondere bei Walzgerüsten ist es vorteilhaft, Sensoren am Walzgerüst, an der Arbeitswalze und an den Gerüstantrieben anzuordnen, welche den Schwingungszustand der jeweiligen Walze erfassen. Durch die Erfassung des Schwingungszustands der jeweiligen Walzen, kann bestimmt werden, welche Walze eine Erregerfunktion für die entstehenden Gerüstschwingungen, welche nachteilig bei der Herstellung von Metallprodukten sind, zukommt. Durch die schnelle Lokalisierung des Schwingungserregers kann schnell gehandelt werden, um Ausschüsse des Produktionsguts, bspw. Metallband, - verursacht durch die Gerütschwingungen - möglichst gering zu halten.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist dem Sensor Energie zum Betrieb des Sensors durch die Ausleseeinrichtung zuführbar. Es ist somit nicht erforderlich, den Sensor mit einer Energiequelle zu versehen, die dessen Betrieb gewährleistet. Vielmehr arbeitet der Sensor nur dann, wenn die Ausleseeinrichtung ein Signal zum Auslesen des Sensors abgibt. Dadurch kann der Sensor auch kompakt ausgestaltet werden und eine geringes Gewicht aufweisen.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt das Auslesen des Sensors mittels elektromagnetischer Strahlung. Die Nutzung von elektromagnetischer Strahlung greift auf verstandene und bewährte Technologie zurück und ist daher zuverlässig und gut handhabbar. Vorzugsweise wird für die Ausleseeinrichtung eine Sendeleistung vorgesehen, welche frei ist von staatlichen Genehmigungsverfahren. In Europa sind dies derzeit 100 mW (Milliwatt). Dies kann jedoch Änderungen unterworfen sein. Die Datenübertragung findet dabei vorzugsweise in einem Frequenzbereich von 2,4

GHz (Gigahertz) bis 2,4835 GHz, d.h. dem ISM (Industrial, Scientific, Medical)-Bereich, statt. Um Störungen mit anderen drahtlosen Kommunikationssystemen - etwa WLAN-basierten Systemen - zu vermeiden, können die Ausleseeinrichtung und/oder der Sensor derart ausgebildet sein, dass der Verkehr zwischen diesen nur auf kurze Distanz funktioniert, d.h. kleiner 1 Meter, insbesondere in einem Bereich von 30 cm bis 80 cm. Ferner kann die Ausleseeinrichtung bspw. eine Richtantenne umfassen, welche ein Signal zum Auslesen des Sensors im Wesentlichen in dessen Richtung abstrahlt. Insbesondere kann einem elektrisch passiven Sensor, vorteilhaft mittels elektromagnetischer Strahlung bzw. elektromagnetischer Wellen, Energie zum Betrieb zugeführt werden.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Sensor derart ausgebildet, dass eine Mehrzahl von Parametern gemeinsam erfassbar ist. Es werden also bspw. eine Mehrzahl von Identifikationsparametern, eine Mehrzahl von Betriebszustandsparametern oder eine Kombination von Identifikationsparametern und Betriebszustandsparametern durch eine einzige Signalantwort eines Sensors übermittelt. Die Signalantwort umfasst bspw. die erfassten Betriebszustandsparameter und die Identifikationsparameter. Dabei ist die Grundlage der Signalantwort bspw. das einem Identifikationsparameter entsprechende Signal. Das dem Identifikationsparameter zugeordnete Signal wird bspw. auf definierte Weise durch den Messvorgang eines Betriebszustandsparameters so abgewandelt, dass die Änderung des dem Identifikationsparameter entsprechenden Signals den Betriebszustandsparameter wiedergibt. Dadurch kann das Datenübertragungsvolumen und damit der absolute Fehler bei den Datenübertragungen gering gehalten werden.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist der Sensor als Oberflächenwellen-Sensor, mit einer Empfangs- und Sendeeinheit, mit einem auf einem piezoelektrischen Kristall angeordneten Signalwandler zur gegenseitigen Umwandlung von Oberflächenwellen und elektrischen Signalen und mit wenigstens einem Reflektor zur Reflexion von Oberflächenwellen, ausgebildet. Dabei handelt es sich um einen besonders Temperatur-stabilen Sensor, welcher bis 350°C, in besonderer Ausgestaltung - durch Einsatz von hitzebeständigen Keramiken - sogar bis 1000°C, betreibbar ist. Die Empfangs-Sendeeinheit ist in der Regel eine Antenne, welche Signale, insbesondere elektromagnetische Wellen, von der Ausleseeinrichtung empfängt. Diese werden durch den Signalwandler und den piezoelektrischen Kristall in Oberflächenwellen umgewandelt. Die Oberflächenwellen breiten sich an der Oberfläche des piezoelektrischen Kristalls aus. Ferner ist auf dem piezoelektrischen Kristall wenigstens ein Reflektor zur Reflexion von Oberflächenwellen angeordnet. Vorzugsweise sind mehrere Reflektoren, beispielsweise zwei oder drei, vorgesehen. Es können auch bis zu 20 Reflektoren pro Oberflächenwellen-Sensor vorgesehen werden. Die an dem wenigstens einen Reflektor in der Regel teilweise

reflektierten Oberflächenwellen laufen zurück zum Signalwandler und werden dort in elektromagnetische Signale zurückgewandelt. Die aus den Oberflächenwellen gewonnenen elektromagnetischen Signale werden dann über die Antenne des Sensors abgestrahlt und von der Ausleseeinrichtung empfangen. Durch geeignete Anordnung der Reflektoren auf dem piezoelektrischen Kristall kann jeder Sensor auf diese Weise individuell bzw. eindeutig ausgestaltet werden.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bestimmt die Anordnung des wenigstens einen Reflektors einen Identifikationsparameter. Durch die Anordnung der Reflektoren auf dem piezoelektrischen Kristall können für jeden Sensor eindeutige Walzenidentifikationsparameter bereitgestellt werden. Die Identität wird dabei bereitgestellt durch charakteristische Laufzeiten bzw. Laufzeitdifferenzen der Signale zwischen Signalwandler und dem wenigstens einen Reflektor. Wenigstens ein Identifikationsparameter aus den ausgelesenen Identifikationsparametern lässt es dann zu, die Identität der Walze eindeutig umkehrbar aus den ausgelesenen Identifikationsparametern zu bestimmen. Gleichzeitig ermöglicht der Oberflächenwellen-Sensor aber auch eine Temperaturmessung und eine Schwingungsmessung, da die Laufzeit der durch den Signalwandler erzeugten Oberflächenwelle abhängig ist von der Temperatur und dem Schwingungszustand des piezoelektrischen Kristalls. Somit können bei einem derartigen Sensor neben einem eindeutigen Walzenidentifikationsparameter stets auch vom Sensor erfasste Betriebszustandsparameter in Form der Temperatur und des Schwingungszustands ohne Mehraufwand ausgelesen werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist eine erste Walze einen ersten Oberflächenwellensensor auf und eine zweite Walze einen zweiten Oberflächenwellen-Sensor auf, wobei die Reflektoren des ersten und zweiten Oberflächenwellen-Sensors derart angeordnet sind, dass bei gleichzeitigem Auslesen der Sensoren die Signale, die den ausgelesenen Parametern der ersten Walze und den ausgelesenen Parametern der zweiten Walze zugeordnet sind, zeitlich nicht überlappen. So ist es möglich mittels einer einzigen Ausleseeinrichtung mehrere, d.h. wenigstens zwei, Sensoren gleichzeitig auszulesen und dabei die Signale trotzdem eindeutig einem jeweiligen Sensor und damit der jeweiligen Walze zuzuordnen. Dadurch wird die Datenübertragung weiter verbessert, da der Aufwand zum Auslesen der Sensoren reduziert ist. Dies ist insbesondere vorteilhaft beim Auslesen von gelagerten Walzen, da hier die Zeit zur Erfassung der gelagerten Walzen im Walzenlager verkürzt werden kann.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Datenverarbeitungseinrichtung vorgesehen, welcher ausgelesene Parameter zuführbar sind. Der Datenverarbeitungseinrichtung werden die ausgelesenen erfassten Betriebszustandsparameter und die ausgelesenen Identifikationsparameter zuge-

führt. Dadurch wird ein Datenbestand erzeugt, auf welchen zu Regelungszwecken, Steuerzwecken oder Dokumentationszwecken für jede Walze individuell zurückgegriffen werden kann. Vorzugsweise werden der Datenverarbeitungseinrichtung weitere, nicht mit dem Sensor erfasste oder erfassbare Betriebszustandsparameter der Walze zugeführt, sowie eine Vielzahl weiteren den Prozess beeinflussenden Größen. Vorzugsweise werden auch Daten über die Herstellung des Produkts bzw. Daten über das hergestellte Produkt dieser Datenverarbeitungseinrichtung zugeführt. Durch Ermittlung von Zusammenhängen, bspw. in Form eines Prozessmodells, zwischen Betriebszustandsparametern und Produkteigenschaften des hergestellten Produkts können aktuell erfasste Betriebszustandsparameter zur Regelung, Steuerung oder Optimierung der Walze bzw. des Walzenbetriebs verwendet werden. Eine Optimierung einer Walze erfolgt vorzugsweise offline vom Prozessgeschehen, bspw. nach Wechsel bzw. Ausbau der Walze. Regelung und/oder Steuerung der Walzen aufgrund der erfassten und ausgelesenen Betriebszustandsparameter erfolgen vorzugsweise während des Betriebs des Walze, d.h. online. Sukzessive ausgelesene Betriebszustandsparameter in Verbindung mit ausgelesenen Identitätsparametern können bspw. direkt in ein Prozessmodell einfließen, und zur Regelung der Walzen-Stellgrößen verwendet werden. Dadurch kann die Produktqualität verbessert werden.

[0026] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen, die nachfolgend anhand der Figuren genauer erläutert werden. Es zeigen:

- FIG 1 ein System zum Ermitteln von Parametern,
- FIG 2 ein System zum Wechseln einer Walze,
- FIG 3 eine Seitenansicht einer Walze mit Lager,
- FIG 4 einen ersten Oberflächenwellensensor,
- FIG 5 einen zweiten Oberflächenwellensensor.

[0027] FIG 1 zeigt ein System 1 zum Ermitteln von Parametern von verschiedenen Walzen B1, B2, B3 und B4 eines Walzwerks, wobei in FIG 1 B1 und B4 als Stützwalzen mit Lagern 26 und B2 und B3 als Arbeitswalzen mit Lagern 26 ausgebildet sind. Es wird angemerkt, dass die antriebsseitigen Antriebssegmente zum Antreiben der Arbeitswalzen in FIG 1 nicht dargestellt sind, da diese nicht wesentlich für die Erfindung sind. Das System 1 zum Ermitteln von Parametern umfasst eine Auswertereinrichtung 3, welche eine Auslesesteuereinheit 3' und von dieser Auslesesteuereinheit 3' angesteuerte Antennen 4 aufweist. Ferner umfasst das System 1 zum Ermitteln von Parametern auf den Walzen B1, B2, B3 und B4 angeordnete Sensoren 2.

[0028] Die Sensoren 2 sind als Oberflächenwellen-Sensoren ausgebildet. In den Oberflächenwellen-Sensoren ist jeweils ein für jede Walze B1, B2, B3 und B4 individueller Identifikationsparameter hinterlegt. Dieser ist mittels der Ausleseeinrichtung 3 auslesbar. Darüber

hinaus sind mit den jeweiligen Sensoren 2 Betriebszustandsparameter, nämlich die Temperatur und der Schwingungszustand der jeweiligen Walze B1, B2, B3 und B4, erfassbar. Die Sensoren 2 sind an der Walze B1 an verschiedenen Stellen angeordnet. Zur einfachen Identifikation der Ba-Walzen B1, B2, B3 und B4 sind bestimmte Sensoren 2 derart angeordnet, dass diese besonders einfach durch die Antennen 4 angesprochen bzw. ausgelesen werden können. Dazu sind diese bestimmten Sensoren 2 auf dem Lager 26 der Arbeits- und Stützwalzen angeordnet bzw. auf "außen liegenden", in FIG 1 nicht dargestellten Stirnflächen der Arbeitswalzen bzw. Stützwalzen.

[0029] Ferner sind Sensoren 2 an den Walzen B1, B2, B3 und B4 auf einer "innen liegenden" Stirnfläche 25 der jeweiligen Stützwalze bzw. Arbeitswalze angeordnet. Diese Sensoren 2 dienen dazu, die Temperatur der Arbeitswalzen B2, B3 möglichst nah an der mit dem Metallband wechselwirkenden Mantelfläche bzw. im Fall der Stützwalzen B1 bzw. B4 die Temperatur der Stützwalze B1 bzw. B4 möglichst nah an der Kontaktfläche zwischen Arbeitswalze B2 bzw. B3 und Stützwalze B1 bzw. B4 zu erfassen.

[0030] Die in FIG 1 dargestellten Sensoren 2 sind passive Sensoren, d.h. diese verfügen nicht über eine eigene Energieversorgung. Die Sensoren 2 werden über das von der jeweiligen Antenne 4 abgestrahlte elektromagnetische Feld betrieben. Durch die den Sensoren 2 zugeführte Energie können die Betriebszustandsparameter, Temperatur und/oder Schwingungszustand, erfasst werden und werden zusammen mit dem hinterlegten Identifikationsparameter an die Antenne 4 zurückgesandt. Von der Antenne 4 werden die Signale der Auslesesteuereinheit 3' zugeführt, welche die von der Antenne 4 zugeführten Signale in Identifikationsparameter bzw. Betriebszustandsparameter umsetzt.

[0031] Das Auslesen der Sensoren 2 erfolgt vorzugsweise kontinuierlich, d.h., die Betriebszustandsparameter der Walzen B1, B2, B3 und B4 werden vorzugsweise in geringen Zeitabständen über einen längeren Zeitraum erfasst. Die ausgelesenen Betriebszustandsparameter werden in der Ausleseeinrichtung 3 den Identifikationsparametern zugeordnet, so dass in einer Datenverarbeitungseinrichtung 12 ein zeitlicher Verlauf des Betriebszustandes eines eindeutig mittels des Identifikationsparameters identifizierbaren Walze, beispielsweise B1, hinterlegt ist.

[0032] Vorzugsweise werden Identifikationsparameter und Betriebszustandsparameter von einer Vielzahl von Walzen einer Industrieanlage ausgelesen und der Datenverarbeitungseinrichtung 12 zugeführt.

[0033] Zusätzlich kann der Datenverarbeitungseinrichtung 12 weitere Information zugeführt werden, welche nicht mit dem System 1 zur Ermittlung von Parametern ermittelt wurde. Die in der Datenverarbeitungseinrichtung 12 hinterlegten Daten erlauben es dann, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Größen einer Industrieanlage herzustellen. Beispielsweise kann der Ver-

schleiß von Walzen in Abhängigkeit von den Betriebszustandsparametern für jede Walze ermittelt werden. Aus diesem ermittelten Zusammenhang können dann Betriebsbedingungen der Walze ermittelt werden, welche eine längere Lebensdauer der Walze gewährleisten. Auch kann die Abhängigkeit der Produktqualität des hergestellten Produkts, beispielsweise ein Metallband, welches durch die Arbeits- und Stützwalzen gefertigt wird, von den Betriebszustandsparametern der jeweiligen Walze ermittelt werden. Dadurch ist es möglich, Fertigungsprozesse in einer Industrieanlage zu verbessern.

[0034] Das System 1 zum Ermitteln von Parametern ist vorzugsweise an ein Automatisierungssystem einer Industrieanlage angeschlossen. Vorzugsweise sind die Daten in der Datenverarbeitungseinrichtung 12 auch von einer Kontrollzentrale abfragbar und weiter verarbeitbar, bspw. unter anderem anzeigbar.

[0035] FIG 2 zeigt ein System 20 zum Wechseln einer Walze bzw. von Walzen bzw. zum Wechseln eines Walzensatzes. Das System 20 zum Wechseln einer Walze umfasst einen Walzenwechselwagen 22, auf dem eine Walze bzw. ein Walzensatz lagerbar ist. In FIG 2 sind eine erste Arbeitswalze 21 und eine zweite Arbeitswalze 21' auf dem Walzenwechselwagen 22 gelagert. Es wird angemerkt, dass die antriebsseitigen Antriebssegmente zum Antreiben der Arbeitswalzen 21 und 21' in FIG 2 nicht dargestellt sind, da diese nicht wesentlich für die Erfindung sind. Zusammen bilden die Arbeitswalze 21 und die Arbeitswalze 21' den Walzensatz. Diese sollen in ein bereits vorbereitetes, d.h. von Arbeitswalzen befreites, nicht dargestelltes Walzgerüst eingeführt werden.

[0036] Das System 20 zum Wechseln einer Walze bzw. eines Walzensatzes umfasst ferner einen Zangenwagen 23, welcher auf Rollelementen 29 verschiebbar gelagert ist, so dass dieser Walzen bzw. einen Walzensatz aus einem Walzgerüst ausführen und Walzen bzw. einen Walzensatz in ein Walzgerüst einführen kann. Dazu weist der Zangenwagen zwei Zangen 24 auf, mit welchen die Arbeitswalzen 21 und 21' führbar sind. Die Arbeitswalzen 21 und 21', welche den Walzensatz bilden, umfassen jeweils zwei Lager 26.

[0037] An den Lagern 26 der jeweiligen Arbeitswalze 21 und 21' ist jeweils ein Sensor 2 angeordnet. Die Sensoren 2 sind jeweils zur Hinterlegung von Identifikationsparametern und zur Erfassung von Betriebszustandsparametern ausgebildet. Die Sensoren 2 sind vorzugsweise an denjenigen Lagern 26 der Walzen 21 und 21' angeordnet, welche dem Zangenwagen 23 zugewandt sind. Der Zangenwagen 23 umfasst eine Ausleseeinrichtung 3 zum Auslesen der Sensoren 2. Dazu sind am Zangenwagen 23 zwei Antennen 4 angeordnet, welche dem jeweiligen Sensor am Lager 26 der Arbeitswalze 21 bzw. 21' gegenüberliegen. Die Antennen 4 sind mit einer von der Ausleseeinrichtung 3 umfassten Auslesesteuereinheit 3' verbunden, in welcher die aus dem Sensor 2 ausgelesenen Signale weiterverarbeitet werden. Der Walzenwechselwagen 22 umfasst somit ein System 1 zum

Ermitteln von die Identität und/oder den Betriebszustand einer Walze kennzeichnenden Parametern, sofern auf dem Walzenwechselwagen 22 Walzen mit an diesen angeordneten Sensoren 2 gelagert sind. Die ausgelesenen Parameter können einer Datenauswerteeinrichtung 27 zugeführt werden, welche den Walzenwechsel von Walzen automatisch verwaltet. Durch Auslesen der Identifikationsparameter bei aus einem Walzgerüst auszuführenden Walzen und Auslesen der Identifikationsparameter der in ein Walzgerüst einzuführenden Walzen kann automatisch erfasst werden, welche Walzen sich gerade in einem bestimmten Walzgerüst befinden. Da jeder Walzenwechselwagen 22 einem bestimmten Walzgerüst zugeordnet ist, bedarf es in der Regel keiner zusätzlichen Identifikation des Walzgerüsts durch ein System 1 zum Ermitteln von Parametern bei Kenntnis des jeweiligen Walzenwechselwagens. Dies kann jedoch zusätzlich vorgesehen werden.

[0038] In der Datenauswerteeinrichtung 27 kann ferner ein Abgleich der Identifikationsparameter von Walzen mit Konkordanzlisten erfolgen. In den Konkordanzlisten ist beispielsweise festgelegt, welche Eigenschaften die Arbeitswalzen oder Stützwalzen eines bestimmten Walzgerüsts haben dürfen, um dieses planmäßig derart zu betreiben, dass das hergestellte Produkt Eigenschaften aufweist, die innerhalb der vorgesehenen Spezifikation liegen. Ebenfalls sind in den Konkordanzlisten Eigenschaften für eindeutig identifizierbare Walzen hinterlegt. Wird nun mittels des Systems 1 zum Ermitteln von Parametern im Rahmen des Systems 20 zum Wechseln einer Walze bzw. eines Walzensatzes durch Abgleich in der Konkordanzliste festgestellt, dass eine auf dem Walzenwechselwagen 22 gelagerte Walze bzw. gelagerter Walzensatz nicht die Eigenschaften aufweist, die erforderlich sind, um das Walzgerüst fehlerfrei zu betreiben bzw. das Produkt in der gewünschten Qualität herzustellen, so wird vorzugsweise von der Datenauswerteeinrichtung 27 ein Signal, insbesondere ein Warnsignal, an eine Überwachungszentrale 28 abgesetzt. Die Überwachungszentrale 28 ist vorzugsweise die Steuerzentrale der Industrieanlage. Dort kann dann ein Austausch der auf dem Walzenwechselwagen 22 gelagerten Walzen veranlasst werden, so dass es zu keiner Unterbrechung der Produktion bzw. zu keiner Schädigung des hergestellten Produkts kommt. Alternativ kann durch die Datenauswerteeinrichtung 27 ein vollautomatischer Austausch des Walzensatzes auf dem Walzenwechselwagen eingeleitet werden.

[0039] FIG 3 zeigt eine Seitenansicht einer Walze 21 mit einem Lager 26. Insbesondere zeigt FIG 3, welche beispielhaften Möglichkeiten bestehen, Sensoren 2 auf dem Lager 26 bzw. auf der Walze 21 anzubringen. Teile der Walze 21 durchdringen das Lager 26 und können dazu dienen, den Sensor 2 auf einer Stirnfläche 25 der Walze 21 anzuordnen. Für eine besonders gute Erfassung der Temperatur der Walze 21 ist es vorteilhaft, den Sensor 2 möglichst nah an der mit dem Walzgut in Kontakt stehenden Mantelfläche der Walze 21 anzuordnen.

Dies ist in FIG 3 dadurch verdeutlicht, dass ein Sensor 2 auf der hinter dem Lager 26 angeordneten Stirnfläche 25 der Walze 21 angeordnet ist. In FIG 3 handelt es sich lediglich um beispielhafte Ausführungsmöglichkeiten, die der Fachmann im Rahmen der beliebigen Ausgestaltung der Ausleseeinrichtung 3, welche einen Sensor 2 ausliest, abgewandelt werden können.

[0040] FIG 4 zeigt einen ersten Oberflächenwellen-Sensor 2 und FIG 5 zeigt einen zweiten Oberflächenwellen-Sensor 2'. Der erste Oberflächenwellen-Sensor 2 und der zweite Oberflächenwellen-Sensor 2' sind derart ausgestaltet, dass diese unmittelbar nebeneinander angeordnet werden können, auch wenn diese gleichzeitig ausgelesen werden. Dies wird dadurch gewährleistet, dass sich beim gleichzeitigen Auslesen der Sensoren 2, 2', d.h. die Sensoren werden bspw. mittels einer einzigen Antenne 4 ausgelesen, die den Identifikationsparametern bzw. den Betriebszustandsparametern zugeordneten Signale zeitlich nicht überlappen. Die Oberflächen-Sensoren 2 bzw. 2' weisen jeweils eine Empfangssendeinheit in Form von Sensor-Antennen 5 auf. Diese Sensor-Antennen 5 sind bei beiden Sensoren 2 bzw. 2' jeweils mit einem Signalwandler 7 verbunden. Der Signalwandler 7 ist in beiden Fällen eine metallische Fingerstruktur, welche geeignet ist, die von der Antenne der Ausleseeinrichtung gesendeten und durch die Sensor-Antennen 5 empfangenen elektromagnetischen Signale in Oberflächenwellen umzuwandeln. Dazu ist der Signalwandler 7 auf einem piezoelektrischen Kristall 6 angeordnet. Dieser erlaubt es erst, die durch die Sensor-Antennen 5 empfangenen elektromagnetischen Signale in Oberflächenwellen, welche sich an der Oberfläche des Kristalls 6 ausbreiten, umzuwandeln. Die durch den Signalwandler 7 erzeugten Oberflächenwellen propagieren senkrecht zu den Fingern des Signalwandlers 7. Der erste Oberflächenwellen-Sensor 2 in FIG 4 weist einen ersten Reflektor 8 zur Reflektion von Oberflächenwellen sowie einen zweiten Reflektor 9 zur Reflektion von Oberflächenwellen auf. Die Reflektoren 8 und 9 sind in einem bestimmten Abstand zum Signalwandler 7 angeordnet und derart ausgebildet, dass dieser die vom Signalwandler 7 in Richtung der Reflektoren 8 und 9 propagierenden Oberflächenwellen wenigstens teilweise reflektieren. Die Reflektoren 8 und 9 sind dabei hintereinander angeordnet. Durch den Abstand der Reflektoren 8 und 9 vom Signalwandler 7 bzw. der Reflektoren 8 und 9 zueinander weist der erste Oberflächenwellen-Sensor 2 einen Identitätsparameter auf, welcher eindeutig diesem Sensor 2 zuordenbar ist. Der in FIG 5 dargestellte Sensor 2' unterscheidet sich von dem in FIG 4 dargestellten Sensor 2 lediglich dadurch, dass die Anordnung der Reflektoren 8' bzw. 9' auf dem piezoelektrischen Kristall 6 relativ zum Signalwandler 7 des Sensors 2' von der Anordnung der Reflektoren 8 und 9 relativ zum Signalwandler 7 des Sensors 2 verschieden sind. Insbesondere sind jedoch die Reflektoren 8, 9 bzw. 8', 9' der Sensoren 2 bzw. 2' derart angeordnet, dass bei gleichzeitigem Auslesen der Sensoren 2 und 2' die Laufzeiten der Oberflächenwellen vom

Signalwandler 7 des ersten Sensors 2 zum Reflektor 8 bzw. 9 und zurück zum Signalwandler 7 bzw. vom Signalwandler 7 des zweiten Sensors 2' zum Reflektor 8' bzw. 9' und zurück derart unterschiedlich sind, dass sich die Signale bzw. die Signalantwort des ersten Oberflächenwellen-Sensors 2 und die Signale bzw. die Signalantwort des zweiten Oberflächenwellen-Sensors 2' nicht überschneiden. Daher können die Sensoren 2 und 2' in unmittelbarer Nähe zueinander bspw. gleichen oder verschiedenen Walzen betrieben werden.

[0041] Gleichzeitig wird hierbei der Aufwand zum Auslesen der Sensoren verringert. Da die Laufzeit der Oberflächenwellen vom jeweiligen Signalwandler 7 zu den Reflektoren 8 bzw. 9 respektive 8' bzw. 9' temperaturabhängig ist, sowie abhängig vom Schwingungszustand des piezoelektrischen Kristalls ist, welche direkt an die Walze gekoppelt ist, werden Identifikationsparameter und Betriebszustandsparameter bei den Oberflächenwellen-Sensoren 2 und 2' gemeinsam ausgelesen. Durch einmalige Kalibrierung der Oberflächenwellen-Sensoren 2 bzw. 2' kann somit eine Erfassung der Temperatur und des Schwingungszustands einfach erfolgen. Zur Erfassung des Schwingungszustands kann ein zusätzliches auf einem Halbleitermaterial basierendes Bauelement, welches zur Detektion von Schwingungen ausgebildet ist, vorgesehen werden. Dies ist vorzugsweise mit dem Oberflächenwellen-Sensor 2 bzw. 2' verbunden, und kann vorteilhafterweise zusammen mit diesem ausgelesen werden.

Patentansprüche

1. System zum Wechseln einer Walze, mit einem Walzenwechselwagen (22), auf welchem eine in ein Walzgerüst einführbare oder aus dem Walzgerüst ausführbare Walze (21, 21') lagerbar ist, **gekennzeichnet durch** ein System (1) zur Ermittlung von die Identität und/oder den Betriebszustand einer Walze (21, 21') einer Industrieanlage kennzeichnenden Parametern, mit mindestens einem an der Walze (B1, B2, B3, B4) angeordneten Sensor (2, 2') zur Hinterlegung von Parametern, welcher derart ausgestaltet ist, dass ein hinterlegter Identitätsparameter der Walze (B1, B2, B3, B4) erfassbar ist, und mit einer am Walzenwechselwagen (22) angeordneten Ausleseeinrichtung (3), die zum kontaktlosen Auslesen von erfassten Parametern aus dem Sensor (2, 2') ausgebildet ist, wobei der Sensor (2, 2') auch zur Erfassung eines Betriebszustandsparameters der Walze (B1, B2, B3, B4) ausgestaltet ist und bei einer Walzentemperatur von mindestens 150 °C betreibbar ist, wobei der Sensor (2, 2') zur Hinterlegung und/oder Erfassung von Parametern an der Walze (21, 21') angeordnet ist.
2. System zum Wechseln einer Walze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Walzenwechselwagen (22) einen Zangenwagen (23) umfasst, an welchem die Ausleseeinrichtung (3) angeordnet ist.

3. System zum Wechseln einer Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (2, 2') an einer Stirnfläche (25) der Walze (21, 21') oder am Lager (26) der Walze (21, 22) angeordnet ist.
4. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet durch eine Datenauswerteeinrichtung (27), welcher ausgelesene Parameter der am Wechsel beteiligten Walzen (21, 21') zuführbar sind.
5. System zum Wechseln einer Walze nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Datenauswerteeinrichtung (27) prüft, ob die in ein bestimmtes Walzgerüst eingeführte oder einzuführende Walze (21, 21') planmäßig mit diesem bestimmten Walzgerüst, insbesondere in Abhängigkeit von einem herzustellenden Produkt, zu betreiben ist.
6. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebszustandsparameter durch Messung erfassbar ist.
7. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Betriebszustandsparameter die Temperatur der Walze (B1, B2, B3, B4) ist.
8. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Betriebszustandsparameter eine Schwingungsfrequenz und/oder eine Schwingungsamplitude der Walze (B1, B2, B3, B4) ist.
9. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass dem Sensor (2, 2') Energie zum Betrieb des Sensors (2, 2') durch die Ausleseeinrichtung (3) zuführbar ist.
10. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Auslesen mittels elektromagnetischer Strahlung erfolgt.
11. System zum Wechseln einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (2, 2') derart ausgebildet ist, dass eine Mehrzahl von Parametern gemeinsam erfassbar ist.

12. System zum Wechseln einer Walze nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung des wenigstens einen Reflektors (8, 9, 8', 9') einen Identifikationsparameter bestimmt.

13. System zum Wechseln einer Walze nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Walze einen ersten Oberflächen-Wellensensor (2) aufweist und eine zweite Walze einen zweiten Oberflächenwellen-Sensor (2') aufweist, wobei die Reflektoren (8, 9, 8', 9') des ersten und zweiten Oberflächenwellen-Sensors (2, 2') derart angeordnet sind, dass bei gleichzeitigem Auslesen der Sensoren (2, 2') die Signale, die den ausgelesenen Parametern der ersten Walze und den ausgelesenen Parametern der zweiten Walze zugeordnet sind, zeitlich nicht überlappen.

Claims

1. System for changing a roller, having a roller changing carriage (22) on which a roller (21, 21') which can be inserted into a rolling stand or removed from the rolling stand can be mounted, **characterized by** a system (1) for determining parameters which characterize the identity and/or the operating state of a roller (21, 21') of an industrial installation, having at least one sensor (2, 2') which is arranged on the roller (B1, B2, B3, B4), is intended to store parameters and is configured in such a manner that a stored identity parameter of the roller (B1, B2, B3, B4) can be detected, and having a reading device (3), arranged on the roller changing carriage (22), which is designed to contactlessly read detected parameters from the sensor (2, 2'), the sensor (2, 2') also being configured to detect an operating state parameter of the roller (B1, B2, B3, B4) and being able to be operated at a roller temperature of at least 150°C, the sensor (2, 2') for storing and/or detecting parameters being arranged on the roller (21, 21').
2. System for changing a roller according to Claim 1, **characterized in that** the roller changing carriage (22) comprises a gripper carriage (23) on which the reading device (3) is arranged.
3. System for changing a roller according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor (2, 2') is arranged on an end face (25) of the roller (21, 21') or on the bearing (26) of the roller (21, 21').

4. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 3, **characterized by** a data evaluation device (27) which can be supplied with read parameters of the rollers (21, 21') involved in the changing operation.

5. System for changing a roller according to Claim 4, **characterized in that** the data evaluation device (27) checks whether the roller (21, 21') which has been inserted or is to be inserted into a particular rolling stand can be operated as planned with this particular rolling stand, in particular on the basis of a product to be produced.

6. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the operating state parameter can be detected by means of measurement.

7. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** an operating state parameter is the temperature of the roller (B1, B2, B3, B4).

8. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** an operating state parameter is an oscillation frequency and/or an oscillation amplitude of the roller (B1, B2, B3, B4).

9. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the reading device (3) can supply energy for operating the sensor (2, 2') to the sensor (2, 2').

10. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the reading operation is effected using electromagnetic radiation.

11. System for changing a roller according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the sensor (2, 2') is designed in such a manner that a plurality of parameters can be detected together.

12. System for changing a roller according to Claim 11, **characterized in that** the arrangement of the at least one reflector (8, 9, 8', 9') determines an identification parameter.

13. System for changing a roller according to Claim 11 or 12, **characterized in that** a first roller has a first surface acoustic wave sensor (2) and a second roller has a second surface acoustic wave sensor (2'), the reflectors (8, 9, 8', 9') of the first and second surface

acoustic wave sensors (2, 2') being arranged in such a manner that the signals which are associated with the read parameters of the first roller and the read parameters of the second roller do not overlap in terms of time when simultaneously reading the sensors (2, 2').

Revendications

1. Système pour le changement d'un cylindre, avec un chariot de changement de cylindres (22) sur lequel peut être placé un cylindre (21, 21') pouvant être introduit dans une cage de laminoir ou pouvant être ressorti de la cage de laminoir, **caractérisé par** un système (1) pour la détermination de paramètres caractérisant l'identité et/ou l'état de fonctionnement d'un cylindre (21, 21') d'une installation industrielle, avec au moins un capteur (2, 2') disposé sur le cylindre (B1, B2, B3, B4) pour le stockage de paramètres, lequel est configuré de telle sorte qu'un paramètre d'identité stocké du cylindre (B1, B2, B3, B4) soit détectable, et avec un dispositif de lecture (3) disposé sur le chariot de changement de cylindres (22), lequel dispositif de lecture est conçu pour la lecture sans contact de paramètres détectés à partir du capteur (2, 2'), dans lequel le capteur (2, 2') est également configuré pour la détection d'un paramètre d'état de fonctionnement du cylindre (B1, B2, B3, B4) et peut fonctionner à une température de cylindre d'au moins 150 °C, dans lequel le capteur (2, 2') est disposé pour le stockage et/ou la détection de paramètres sur le cylindre (21, 21').
2. Système pour le changement d'un cylindre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le chariot de changement de cylindres (22) comprend un chariot à pinces (23) sur lequel est disposé le dispositif de lecture (3).
3. Système pour le changement d'un cylindre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le capteur (2, 2') est disposé sur une face frontale (25) du cylindre (21, 21') ou sur le palier (26) du cylindre (21, 22).
4. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** un dispositif d'analyse de données (27) auquel peuvent être amenés des paramètres lus des cylindres (21, 21') participant au changement.
5. Système pour le changement d'un cylindre selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'analyse de données (27) vérifie si le cylindre (21, 21') introduit ou devant être introduit dans une cage de laminoir dé-

terminée doit être mis systématiquement en fonctionnement avec cette cage de laminoir déterminée, en particulier en fonction d'un produit devant être fabriqué.

6. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le paramètre d'état de fonctionnement est détectable par mesure.
7. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'un** paramètre d'état de fonctionnement est la température du cylindre (B1, B2, B3, B4).
8. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'un** paramètre d'état de fonctionnement est une fréquence d'oscillation et/ou une amplitude d'oscillation du cylindre (B1, B2, B3, B4).
9. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** de l'énergie peut être amenée au capteur (2, 2') pour le fonctionnement du capteur (2, 2') par l'intermédiaire du dispositif de lecture (3).
10. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la lecture s'effectue au moyen d'un rayonnement électromagnétique.
11. Système pour le changement d'un cylindre selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le capteur (2, 2') est conçu de telle sorte qu'une pluralité de paramètres sont détectables conjointement.
12. Système pour le changement d'un cylindre selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la disposition de l'au moins un réflecteur (8, 9, 8', 9') détermine un paramètre d'identification.
13. Système pour le changement d'un cylindre selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'un** premier cylindre comprend un premier capteur d'ondes de surface (2) et un deuxième cylindre comprend un deuxième capteur d'ondes de surface (2'), dans lequel les réflecteurs (8, 9, 8', 9') des premier et deuxième capteurs d'ondes de surface (2, 2') sont disposés de telle sorte que, lors de la lecture simultanée des capteurs (2, 2'), les signaux qui sont associés aux paramètres lus du premier cylindre et aux paramètres lus du deuxième cylindre ne se superposent pas dans le temps.

FIG 1

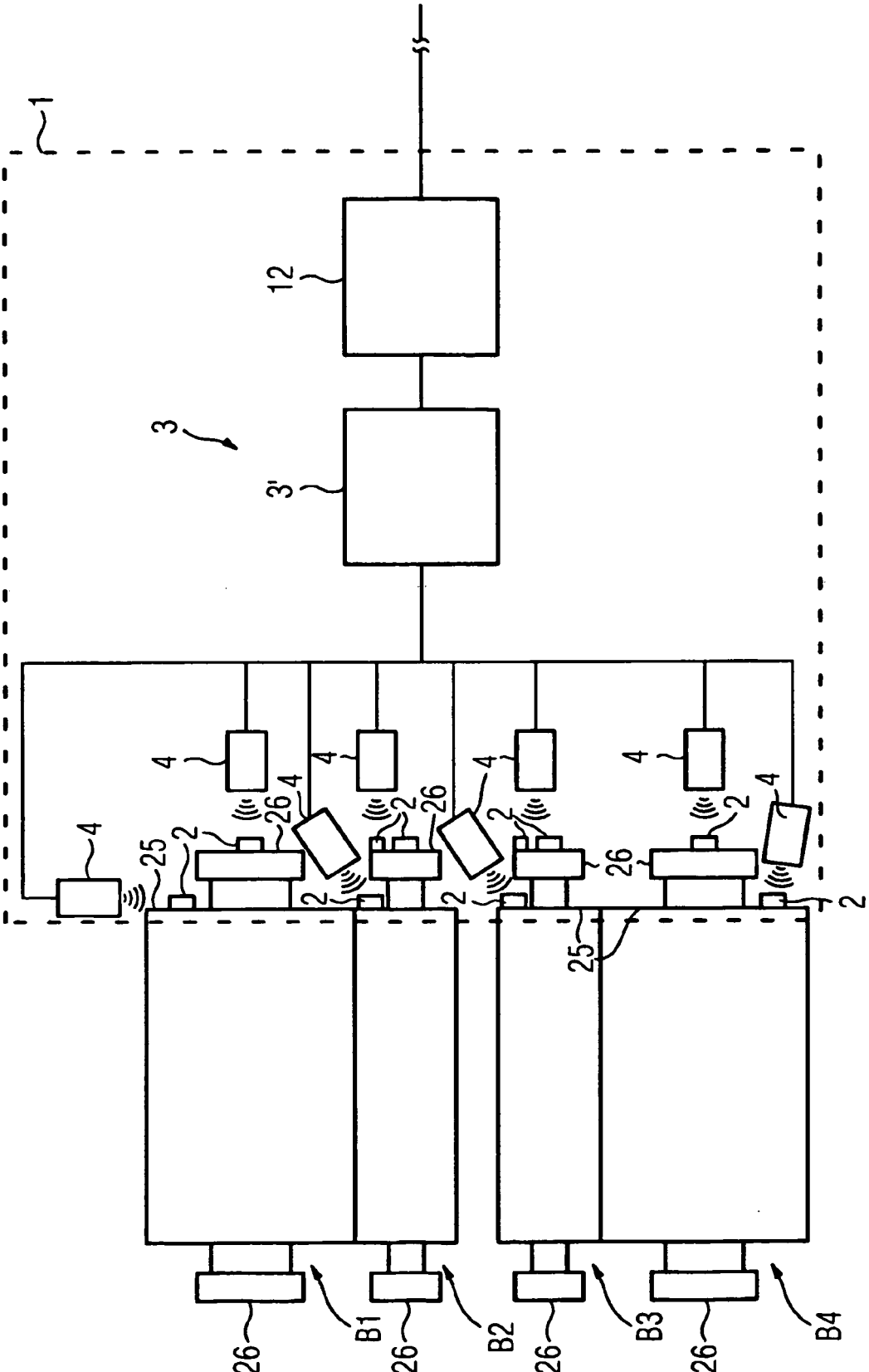


FIG 2

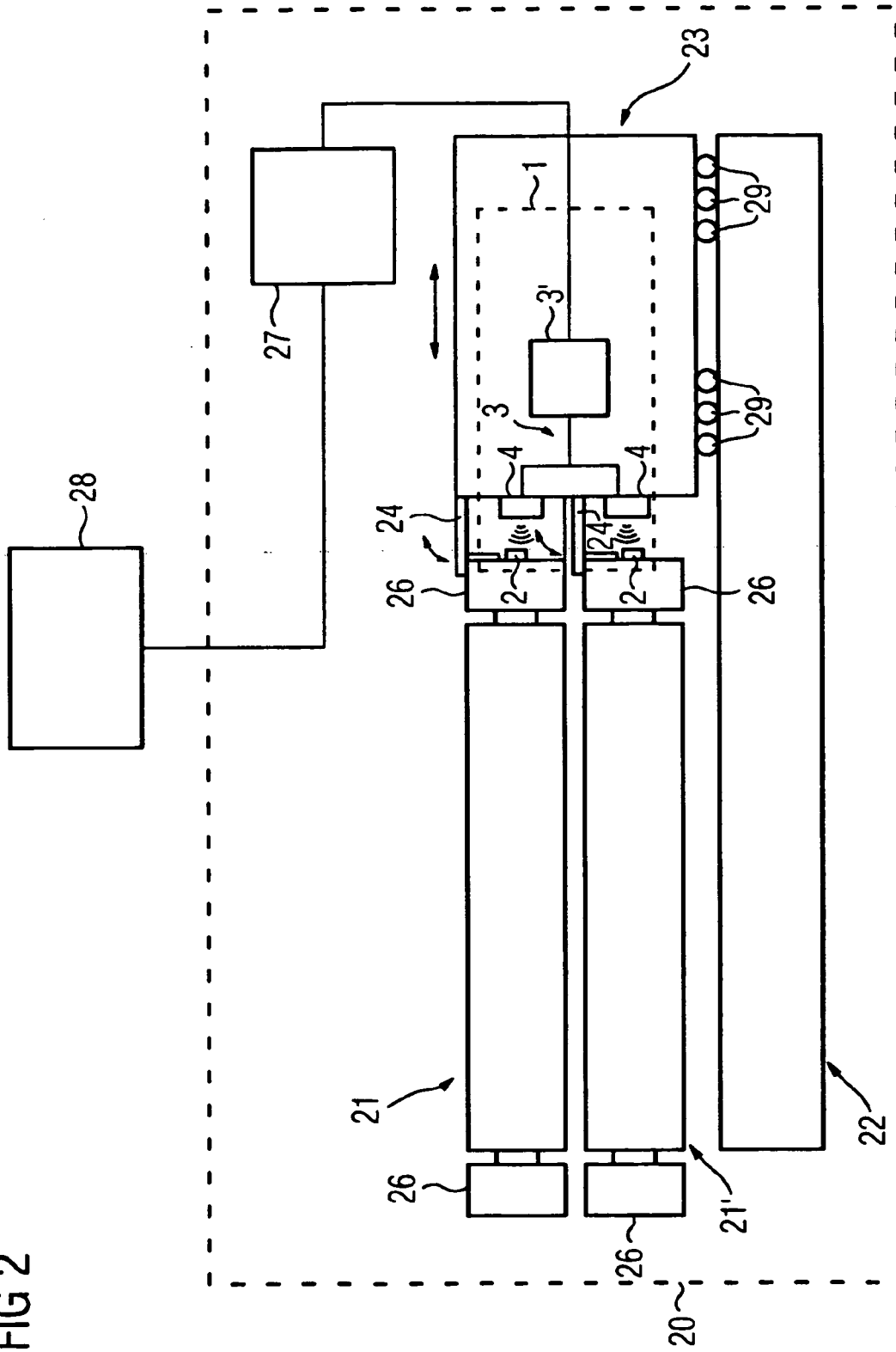


FIG 3

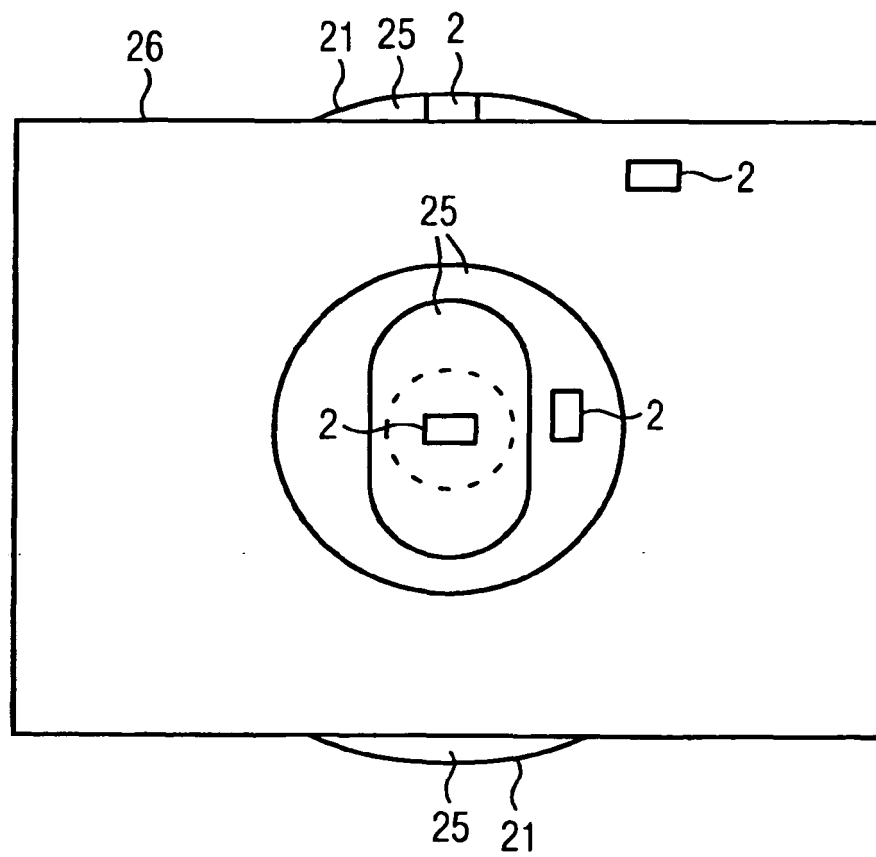


FIG 4

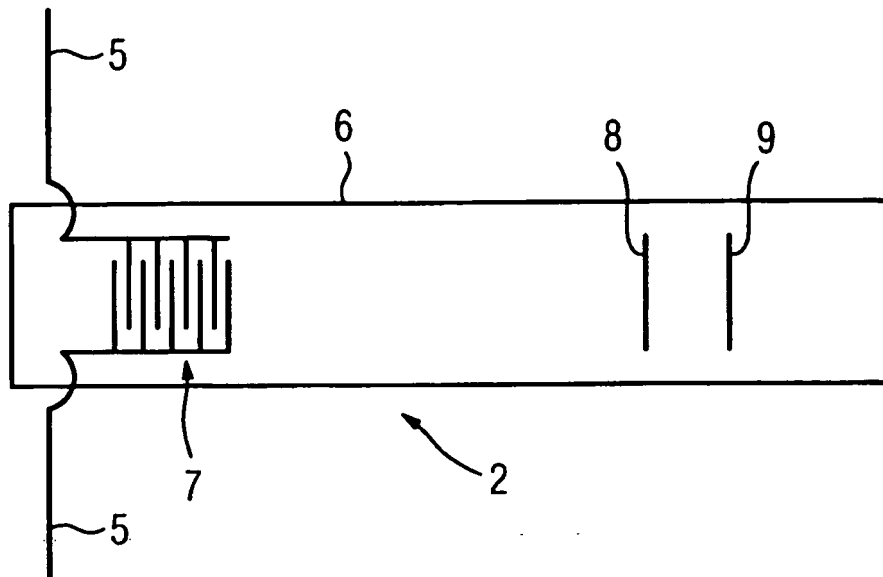
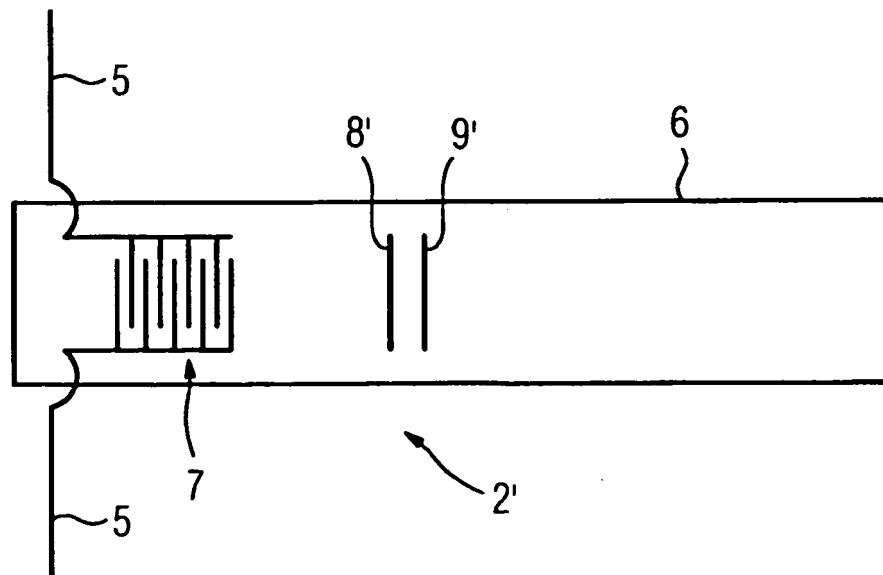


FIG 5



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

- DE 10138588 A [0002]