



(11)

EP 4 681 833 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21B 31/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24188945.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21B 31/103; B21B 13/02

(22) Anmeldetag: **16.07.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Smukalski, Ralf**
91365 Weilersbach (DE)

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

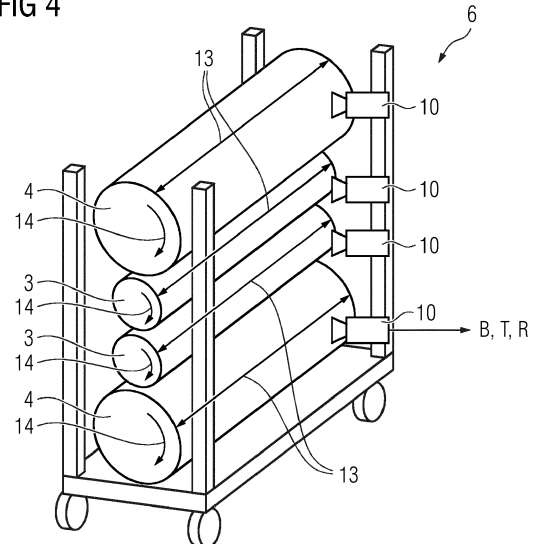
(71) Anmelder: **Primetals Technologies Germany GmbH**
91058 Erlangen (DE)

(54) **WALZENWECHSELWAGEN**

(57) Ein Walzenwechselwagen (6) weist eine Anzahl von Aufnahmen (9) für Walzen (3, 4) eines Walzgerüsts (1) zum Walzen eines flachen Walzguts (2) aus Metall auf. Der Walzenwechselwagen (6) weist eine Antriebseinrichtung auf, mittels derer die Walzen (3, 4), wenn sie in den Aufnahmen (9) angeordnet sind, um ihre Walzenachsen drehbar sind. Der Walzenwechselwagen (6) weist für die Walzen (3, 4) jeweils eine Anzahl von Erfassungseinrichtungen (10) auf.

Die jeweilige Erfassungseinrichtung (10) ist in der Lage, über einen Erfassungsbereich (11) der Oberfläche (12) der jeweiligen Walze (3, 4) eine Anzahl von Oberflächeneigenschaften (B, T, R) der jeweiligen Walze (3, 4) zu erfassen. Der jeweilige Erfassungsbereich (11) erstreckt sich über die Ballenlänge (L) der jeweiligen Walze (3, 4) gesehen über eine Teillänge (l) und in Umfangsrichtung (φ) der jeweiligen Walze (3, 4) gesehen über einen vorbestimmten Winkelbereich (α). Die Erfassungseinrichtungen (10) sind zumindest in Richtung der jeweiligen Walzenachse verfahrbar, so dass beim Verfahren der Erfassungseinrichtungen (10) in Richtung der jeweiligen Walzenachse mittels der Erfassungseinrichtungen (10) die Oberflächeneigenschaften (B, T, R) über die gesamte Ballenlänge (L) der jeweiligen Walze (3, 4) erfassbar sind.

FIG 4



EP 4 681 833 A1

Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Walzenwechselwagen, - wobei der Walzenwechselwagen eine Anzahl von Aufnahmen für Walzen eines Walzgerüsts zum Walzen eines flachen Walzguts aus Metall aufweist.

Stand der Technik

[0002] Ein derartiger Walzenwechselwagen ist allgemein bekannt. Beispielhaft kann auf die EP 0 911 089 A2 verwiesen werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Beim Walzen von Metall (beispielsweise Stahl oder Aluminium) in Walzgerüsten tritt an den Walzen des Walzgerüsts Verschleiß auf. Am stärksten ist der Verschleiß bei den Arbeitswalzen des Walzgerüsts, also denjenigen Walzen, die direkt mit dem Walzgut in Kontakt treten. Der Verschleiß hat einen negativen Einfluss auf die Oberflächenqualität des Walzguts. Aus diesem Grund müssen die Walzen immer wieder aus dem Walzgerüst ausgebaut und deren Oberflächeneigenschaften untersucht werden. Erfüllen die Walzen vorbestimmte Qualitätsanforderungen, werden die Walzen wieder in das Walzgerüst eingebaut. Erfüllen die Walzen die Qualitätsanforderungen nicht, so werden andere Walzen in das Walzgerüst eingebaut. Die ausgebauten Walzen werden - gegebenenfalls nach einer Abkühlung - geschliffen und dann erneut eingesetzt.

[0004] Die Inspektion der Oberfläche der Walzen erfolgt im Stand der Technik manuell. Eine Bedienperson begibt sich zu dem Walzenwechselwagen - manchmal sogar in den Walzenwechselwagen selbst -, inspiziert einen Streifen der Oberfläche einer Walze, der sich über die Ballenlänge und einen Teilumfang die Walzenoberfläche erstreckt, dreht sodann manuell die Walze, inspiziert die nächsten Streifen usw., bis die Walze vollständig inspiziert ist. Danach inspiziert die Bedienperson auf die gleiche Art und Weise die anderen in den Aufnahmen des Walzenwechselwagens befindlichen Walzen. Sofern das Walzwerk mehrere Walzgerüste aufweist, muss die gleiche Vorgehensweise für jedes Walzgerüst wiederholt werden.

[0005] Diese Vorgehensweise ist zunächst sehr mühsam, weil zum einen zum Drehen der Walze viel Kraft erforderlich ist und zum anderen die räumlichen Verhältnisse im Walzenwechselwagen sehr beengt sind. Diese Vorgehensweise ist weiterhin sehr langsam, da die Bedienperson immer nur eine einzelne Walze und die jeweilige Walze nur streifenweise inspizieren kann. Entweder das Walzgerüst, aus dem die Walzen ausgebaut wurden, wird während dieses Zeitraums nicht genutzt, oder es müssen während dieses Zeitraums andere Wal-

zen in das Walzgerüst eingebaut werden. In beiden Fällen vergeht Zeit, während derer das Walzgerüst nicht genutzt werden kann und damit unproduktiv ist. Dies ist insbesondere deshalb von Nachteil, weil die Inspektionen der Walzen aufgrund gestiegener Qualitätsanforderungen an das flache Walzgut häufiger als früher ausgeführt werden müssen. Diese Vorgehensweise ist weiterhin sogar gefährlich, da aus der Walze scharfkantige Stücke herausbrechen können, die wie Geschosse herumfliegen und Verletzungen hervorrufen können.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Walzenwechselwagen zu schaffen, mittels dessen eine automatisierte, schnelle und gefahrfreie Inspektion von Walzen eines Walzgerüsts zum Walzen eines flachen Walzguts aus Metall möglich ist.

[0007] Die Aufgabe wird durch einen Walzenwechselwagen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Walzenwechselwagens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 6.

[0008] Erfindungsgemäß wird ein Walzenwechselwagen der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet,

- dass der Walzenwechselwagen eine Antriebseinrichtung aufweist, mittels derer die Walzen, wenn sie in den Aufnahmen angeordnet sind, um ihre Walzenachsen drehbar sind,
- dass der Walzenwechselwagen für die Walzen jeweils eine Anzahl von Erfassungseinrichtungen aufweist,
- dass die jeweilige Erfassungseinrichtung in der Lage ist, über einen Erfassungsbereich der Oberfläche der jeweiligen Walze eine Anzahl von Oberflächeneigenschaften der jeweiligen Walze zu erfassen,
- dass der jeweilige Erfassungsbereich sich über die Ballenlänge der jeweiligen Walze gesehen über eine Teillänge und in Umfangsrichtung der jeweiligen Walze gesehen über einen vorbestimmten Winkelbereich erstreckt und
- dass die Erfassungseinrichtungen zumindest in Richtung der jeweiligen Walzenachse verfahrbar sind, so dass beim Verfahren der Erfassungseinrichtungen in Richtung der jeweiligen Walzenachse mittels der Erfassungseinrichtungen die Oberflächeneigenschaften über die gesamte Ballenlänge der jeweiligen Walze erfassbar sind.

[0009] Aufgrund der Möglichkeit zum automatisierten Drehen der Walzen um ihre Walzenachsen ist es möglich, mittels einer jeweiligen Erfassungseinrichtung, während sie nicht verfahren wird, die Oberflächeneigenschaften der jeweiligen Walze für einen ringförmigen Bereich zu erfassen, der sich in Umfangsrichtung der jeweiligen Walze gesehen über einen Vollkreis erstreckt und über die Ballenlänge gesehen über die Teillänge erstreckt. Aufgrund der Verfahrbarkeit der Erfassungseinrichtungen in Richtung der jeweiligen Walzenachse ist es möglich, mittels einer jeweiligen Erfassungseinrichtung, während die zugehörige Walze nicht gedreht wird,

die Oberflächeneigenschaften der jeweiligen Walze für einen Streifen zu erfassen, der sich in Umfangsrichtung der jeweiligen Walze gesehen über den Winkelbereich erstreckt und in Richtung der Ballenlänge gesehen über die volle Ballenlänge erstreckt. Durch die Kombination der beiden Bewegungen kann der ringförmige Bereich über die Ballenlänge gesehen an jedem Ort liegen oder kann der Streifen in Umfangsrichtung gesehen an jeder beliebigen Stelle der Walze liegen. Durch geeignete Abstimmung des Drehens der Walzen und des Verfahrens der Erfassungseinrichtungen können somit die Oberflächeneigenschaften über den gesamten Walzenumfang und die gesamte Ballenlänge erfasst werden.

[0010] Die Antriebseinrichtung kann nach Bedarf ausgebildet sein. Sie kann für alle Walzen einen gemeinsamen Antrieb aufweisen. Sie kann alternativ pro Walze oder pro Gruppe von Walzen jeweils einen eigenen Antrieb aufweisen. Im Falle der Gruppenbildung können beispielsweise bei einem Sextogerüst die Arbeitswalzen eine Gruppe und die Zwischenwalzen eine weitere Gruppe bilden. Alternativ können im Falle der Gruppenbildung beispielsweise bei einem Sextogerüst die obere Arbeitswalze und die obere Zwischenwalze eine Gruppe und die untere Arbeitswalze und die untere Zwischenwalze eine weitere Gruppe bilden. Die Antriebseinrichtung kann elektrisch oder hydraulisch oder pneumatisch oder mit einer Kombination dieser Antriebsarten arbeiten.

[0011] Die Erfassungseinrichtungen können nach Bedarf ausgebildet sein. So können die Erfassungseinrichtungen jeweils eine optische und/oder mit Infrarot arbeitende Kamera umfassen, mittels derer als Oberflächeneigenschaft der jeweiligen Walze deren Bild erfassbar ist. Alternativ oder zusätzlich können die Erfassungseinrichtungen jeweils einen Temperatursensor umfassen, mittels dessen als Oberflächeneigenschaft der jeweiligen Walze deren Oberflächentemperatur erfassbar ist. Alternativ oder zusätzlich können die Erfassungseinrichtungen jeweils einen Rauheitssensor umfassen, mittels dessen als Oberflächeneigenschaft der jeweiligen Walze deren Rauheit erfassbar ist. Optimal ist natürlich, wenn die Erfassungseinrichtungen alle drei Sensoren aufweisen, also sowohl die optische und/oder mit Infrarot arbeitende Kamera als auch den Temperatursensor als auch den Rauheitssensor. Weiterhin können - alternativ oder zusätzlich zu den vorstehend genannten Möglichkeiten - auch andere Eigenschaften der jeweiligen Walze erfasst werden, beispielsweise deren Abstand von der jeweiligen Erfassungseinrichtung und damit durch entsprechende Auswertung im Ergebnis deren Durchmesser.

[0012] In der Minimalkonfiguration ist pro Walze nur eine einzige Erfassungseinrichtung vorhanden, welche in Richtung der jeweiligen Walzenachse über die gesamte Ballenlänge verfahrbar ist. In diesem Fall ist es erforderlich, das Drehen der jeweiligen Walze und das Verfahren der jeweiligen Erfassungseinrichtung derart aufeinander abzustimmen, dass mittels dieser Erfassungseinrichtung - der einzigen Erfassungseinrichtung für die jeweilige Walze - jeder Bereich der Oberfläche der

jeweiligen Walze mindestens einmal erfasst wird.

[0013] Es ist jedoch auch andere Ausgestaltungen möglich, bei denen pro Walze mehrere Erfassungseinrichtungen vorhanden sind. Beispielsweise ist es möglich, dass die Erfassungseinrichtungen für die Walzen jeweils eine vordere und eine hintere Erfassungseinrichtung umfassen und dass die vordere und die hintere Erfassungseinrichtung derart angeordnet sind, dass sie bezüglich einer die Walzenachse der jeweiligen Walze enthaltenden vertikalen Ebene auf der einen und der anderen Seite der vertikalen Ebene angeordnet sind. Dadurch können sich die beiden Erfassungseinrichtungen sozusagen die Erfassung der gesamten Walzenoberfläche in Umfangsrichtung gesehen teilen. Die vordere und die hintere Erfassungseinrichtung für die jeweilige Walze können in Umfangsrichtung um die jeweilige Walze gesehen insbesondere zumindest in etwa diametral gegenüber angeordnet sein.

[0014] In seltenen Fällen kann es sogar möglich sein, auf jeder Seite der vertikalen Ebene jeweils mehrere Erfassungseinrichtungen vorzusehen. Beispielsweise können im Falle von jeweils zwei Erfassungseinrichtungen pro Seite insgesamt vier Erfassungseinrichtungen in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sein. Unabhängig von der konkreten Anzahl sind die Erfassungseinrichtungen um die jeweilige Walze herum gesehen jedoch vorzugsweise zumindest in etwa gleichmäßig verteilt angeordnet.

[0015] Alternativ oder zusätzlich zu einer Anordnung auf den beiden Seiten der vertikalen Ebene ist es möglich, dass die Erfassungseinrichtungen für die Walzen jeweils eine bedienseitige und eine antriebsseitige Erfassungseinrichtung umfassen und dass die bedienseitige und die antriebsseitige Erfassungseinrichtung für die jeweilige Walze in Richtung der Walzenachse der jeweiligen Walze gesehen nebeneinander angeordnet sind. In diesem Fall muss die jeweilige Erfassungseinrichtung nicht über die gesamte Ballenlänge verfahrbar sein, sondern nur über etwa die Hälfte der Ballenlänge.

[0016] Die verschiedenen Maßnahmen, also die Verteilung der Erfassung der Oberflächeneigenschaften in Umfangsrichtung gesehen auf mehrere Erfassungseinrichtungen und die Verteilung der Erfassung der Oberflächeneigenschaften in Richtung der Walzenachse gesehen auf mehrere Erfassungseinrichtungen können auch nach Bedarf miteinander kombiniert werden.

[0017] Die Antriebseinrichtung muss von einer Steuerungseinrichtung angesteuert werden, so dass die Antriebseinrichtung die Walzen in definierter Art und Weise dreht. In analoger Weise müssen auch die Erfassungseinrichtungen in definierter Art und Weise verfahren werden, so dass in Richtung der Walzenachse gesehen definiert ist, welcher Bereich der Oberfläche der jeweiligen Walze mittels der jeweiligen Erfassungseinrichtung gerade erfasst wird. Dies ist jedoch ohne weiteres realisierbar. Insbesondere sind Lageregelungen allgemein bekannt. Der konkrete Betrieb der Steuerungseinrichtung als solcher ist nicht Gegenstand der vorliegenden Er-

findung.

[0018] Weiterhin müssen die Erfassungseinrichtungen mit einer Auswertungseinrichtung verbunden sein, welche die mittels der Erfassungseinrichtungen messtechnisch erfassten Daten entgegennimmt und auswertet. Die Verbindung mit der Auswertungseinrichtung als solche ist problemlos möglich. Gleiches gilt für die Datenübertragung von den Erfassungseinrichtungen zur Auswertungseinrichtung. Die Datenübertragung und die Auswertung der erfassten Daten sind - ebenso wie die Auswertungseinrichtung nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0019] Die vorliegende Erfindung ist prinzipiell bei beliebigen Walzgerüsten und sowohl bei eingerüstigen Walzwerken als auch bei mehrgerüstigen Walzstraßen anwendbar. Ihre vollen Vorteile zeigt die vorliegende Erfindung jedoch insbesondere bei mehrgerüstigen Walzstraßen, bei denen die Walzgerüste als Quartogerüste oder als Sextogerüste ausgebildet sind. Ein Quartogerüst ist ein Walzgerüst, das zusätzlich zu einer oberen und einer unteren Arbeitswalze auch eine obere und eine untere Stützwalze aufweist. Ein Sextogerüst ist ein Walzgerüst, das zusätzlich zu einer oberen und einer unteren Arbeitswalze auch eine obere und eine untere Stützwalze sowie zwischen der oberen Stützwalze und der oberen Arbeitswalze eine obere Zwischenwalze und ebenso auch zwischen der unteren Stützwalze und der unteren Arbeitswalze eine untere Zwischenwalze aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird. Dabei zeigen:

- FIG 1 ein Walzwerk von der Seite,
- FIG 2 ein einzelnes Walzgerüst von der Seite,
- FIG 3 ein einzelnes Walzgerüst und einen Walzenwechselwagen von oben,
- FIG 4 eine perspektivische Darstellung eines Walzenwechselwagens mit von dem Walzenwechselwagen aufgenommenen Walzen,
- FIG 5 eine Walzenoberfläche in abgerollter Darstellung und
- FIG 6 eine Erfassungseinrichtung.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0021] Gemäß FIG 1 wird in Walzgerüsten 1 eines Walzwerks ein flaches Walzgut 2 aus Metall gewalzt. Das flache Walzgut 2 kann insbesondere ein Band sein. Das Metall kann beispielsweise Stahl oder Aluminium sein. In FIG 1 sind mehrere Walzgerüste 1 dargestellt, die

von dem Walzgut 2 sequenziell nacheinander in einer einheitlichen Transportrichtung x durchlaufen werden. Das Walzwerk könnte aber auch nur ein einziges Walzgerüst 1 aufweisen. Weiterhin sind von den Walzen 3 bis 5 der Walzgerüste 1 nur deren Arbeitswalzen 3 dargestellt. Der mittels des Walzwerks realisierte Walzvorgang kann alternativ ein Warmwalzen oder ein Kaltwalzen des Walzguts 2 sein.

[0022] FIG 2 zeigt den Aufbau eines Walzgerüsts 1, bei dem die Anwendung der vorliegenden Erfindung besonders vorteilhaft ist. Gemäß FIG 2 weist das Walzgerüst 1 - wie jedes Walzgerüsts - Arbeitswalzen 3 auf. Weiterhin weist das Walzgerüst 1 zusätzlich zu den Arbeitswalzen 3 Zwischenwalzen 4 und Stützwalzen 5 auf. Das Walzgerüst 1 ist somit als Sextogerüst ausgebildet.

[0023] Gemäß FIG 3 ist den Walzgerüsten 1 jeweils ein Walzenwechselwagen 6 zugeordnet. Der Walzenwechselwagen 6 kann, wie in FIG 3 durch einen Doppelpfeil 7 angedeutet, an der Bedienseite des Walzgerüsts 1 an das Walzgerüst 1 herangefahren werden und auch wieder von dem Walzgerüst 1 weggefahren werden. Im herangefahrenen Zustand können, wie in FIG 3 durch einen weiteren Doppelpfeil 8 angedeutet, Walzen 3 bis 5 des Walzgerüsts 1 vom Walzgerüst 1 in den Walzenwechselwagen 6 und umgekehrt transferiert werden. Der Walzenwechselwagen 6 weist daher eine Anzahl von Aufnahmen 9 für die Walzen 3 bis 5 auf. Üblicherweise werden nur die Arbeitswalzen 3 und eventuell auch die Zwischenwalzen 4 ausgebaut. Die Stützwalzen 5 werden nur selten ausgebaut. FIG 4 zeigt schematisch den Walzenwechselwagen 6 mit darin befindlichen Arbeitswalzen 3 und Stützwalzen 4.

[0024] Der Walzenwechselwagen 6 weist für die Walzen 3, 4 jeweils eine Anzahl von Erfassungseinrichtungen 10 auf. Die jeweilige Erfassungseinrichtung 10 ist in der Lage, eine Anzahl von Oberflächeneigenschaften B, T, R der jeweiligen Walze 3, 4 zu erfassen. Die Oberflächeneigenschaften B, T, R werden von der jeweiligen Erfassungseinrichtung 10 gemäß FIG 5 über einen Erfassungsbereich 11 der Oberfläche 12 der jeweiligen Walze 3, 4 erfasst. Der jeweilige Erfassungsbereich 11 erstreckt sich über die Ballenlänge L der jeweiligen Walze 3, 4 gesehen über eine Teillänge l und in Umfangsrichtung φ der jeweiligen Walze 3, gesehen über einen vorbestimmten Winkelbereich α .

[0025] Um die Oberflächeneigenschaften B, T, R der jeweiligen Walze 3, 4 für die gesamte Oberfläche 12 der jeweiligen Walze 3, 4 erfassen zu können, sind die Erfassungseinrichtungen 10, wie in FIG 4 durch Pfeile 13 angedeutet, zumindest in Richtung der jeweiligen Walzenachse verfahrbar. Das Ausmaß der Verfahrbarkeit ist derart bestimmt, dass beim Verfahren der Erfassungseinrichtungen 10 in Richtung der jeweiligen Walzenachse mittels der Erfassungseinrichtungen 10 die Oberflächeneigenschaften B, T, R über die gesamte Ballenlänge L der jeweiligen Walze 3, 4 erfassbar sind.

[0026] Der Walzenwechselwagen 6 weist weiterhin eine Antriebseinrichtung auf. Mittels der Antriebseinrichtung

tung sind die Walzen 3, 4, die in den Aufnahmen 9 angeordnet sind, um ihre jeweilige Walzenachse drehbar. Das Drehen der Walzen 3, 4 ist in FIG 4 durch weitere Pfeile 14 angedeutet. Die Drehrichtung der Walzen 3, 4 kann für jede Walze 3, 4 individuell und nach Bedarf bestimmt werden. Denn im Gegensatz zum normalen Walzbetrieb, bei dem die Walzen 3 bis 5 aneinander abrollen und demzufolge aneinander abrollende Walzen 3 bis 5 gegenläufige Drehrichtungen aufweisen müssen, sind die Walzen 3, 4 in den Aufnahmen 9 des Walzenwechselwagens 6 derart angeordnet, dass sie voneinander beabstandet sind.

[0027] Die Ausgestaltung der Erfassungseinrichtungen 10 und damit auch die erfassten Oberflächeneigenschaften B, T, R können nach Bedarf bestimmt sein. Beispielsweise können die Erfassungseinrichtungen 10 gemäß FIG 6 jeweils eine optische und/oder mit Infrarot arbeitende Kamera 15 umfassen, mittels derer als Oberflächeneigenschaft B, T, R der jeweiligen Walze 3, 4 deren Bild B erfassbar ist. Alternativ oder zusätzlich können die Erfassungseinrichtungen 10 jeweils einen Temperatursensor 16 umfassen, mittels dessen als Oberflächeneigenschaft B, T, R der jeweiligen Walze 3, 4 deren Oberflächentemperatur T erfassbar ist. Alternativ oder zusätzlich können die Erfassungseinrichtungen 10 jeweils einen Rauheitssensor 17 umfassen, mittels dessen als Oberflächeneigenschaft B, T, R der jeweiligen Walze 3, 4 deren Rauheit R erfassbar ist. Die Erfassung der jeweiligen Oberflächeneigenschaft B, T, R erfolgt zu einem jeweiligen Zeitpunkt natürlich nur in dem jeweiligen Erfassungsbereich 11.

[0028] Die Verfahrensbewegung der Erfassungseinrichtungen 10 und die Drehbewegung der Walzen 3, 4 können nach Bedarf bestimmt sein, sofern im Ergebnis die Oberflächeneigenschaften B, T, R über die gesamte Oberfläche 12 der jeweiligen Walze 3, 4 erfasst werden.

[0029] Beispielsweise können, wie in FIG 5 durch eine Linie 18 angedeutet ist, die Oberflächeneigenschaften B, T, R jeweils entlang eines Streifens erfasst werden, der sich über die gesamte Ballenlänge L erstreckt und in der Umfangsrichtung ϕ über den Winkelbereich α erstreckt. Nach der Erfassung der Oberflächeneigenschaften B, T, R, über einen derartigen Streifen wird dann die jeweilige Walze 3, 4 um einen Winkel gedreht, der maximal so groß wie und vorzugsweise geringfügig kleiner als der Winkelbereich α ist. Dann werden die Oberflächeneigenschaften B, T, R über den nächsten Streifen erfasst usw.

[0030] Alternativ kann die Position der jeweiligen Erfassungseinrichtung 10 konstant gehalten werden und die jeweilige Walze 3, 4 (mindestens) einmal um ihre Achse gedreht werden. Dadurch werden die Oberflächeneigenschaften B, T, R über einen ringförmigen Bereich 19 erfasst, der sich in Richtung der jeweiligen Walzenachse gesehen über die Teillänge l erstreckt. Dann wird die Erfassungseinrichtung 10 um die Teillänge l (oder etwas weniger) verfahren, und die Oberflächeneigenschaften B, T, R für den nächsten ringförmigen Bereich 19 werden erfasst. Diese Vorgehensweise wird dann

nach Bedarf wiederholt.

[0031] Auch andere Vorgehensweisen sind möglich, bei denen die Drehbewegung der Walzen 3, 4 und die Verfahrensbewegung der Erfassungseinrichtungen 10 kontinuierlich erfolgen, jedoch in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt sind. Beispielsweise kann die Verfahrensbewegung der Erfassungseinrichtungen 10 derart auf das Drehen der Walzen 3, 4 abgestimmt sein, dass die Erfassungseinrichtungen 10 bei jeder vollständigen Umdrehung der jeweiligen Walze 3, 4 um maximal die Teillänge l verfahren worden sind. Ebenso ist auch die umgekehrte Abstimmung möglich, dass nach dem vollständigen Verfahren der Erfassungseinrichtungen 10 über die volle Ballenlänge L die Walzen 3, 4 um maximal die Hälfte des Winkelbereichs α gedreht worden sind.

[0032] Die Möglichkeiten zur Erfassung der Oberflächeneigenschaften B, T, R über die gesamte Oberfläche 12 der jeweiligen Walze 3, 4 sind vorstehend für den Fall erläutert, dass für die jeweilige Walze 3, 4 nur eine einzige Erfassungseinrichtung 10 vorhanden ist. Es können für die jeweilige Walze 3, 4 aber auch mehrere Erfassungseinrichtungen 10 vorhanden sein. In diesem Fall können die vorstehend erläuterten Möglichkeiten zur Erfassung der Oberflächeneigenschaften B, T, R entsprechend angepasst werden.

[0033] Beispielsweise können die Erfassungseinrichtungen 10 für die Walzen 3, 4 gemäß FIG 3 jeweils eine vordere Erfassungseinrichtungen 10' und eine hintere Erfassungseinrichtung 10'' umfassen. In diesem Fall sind die vordere und die hintere Erfassungseinrichtung 10', 10'' derart angeordnet, dass sie bezüglich einer die Walzenachse der jeweiligen Walze 3, 4 enthaltenden vertikalen Ebene 20 auf der einen und der anderen Seite der vertikalen Ebene 20 angeordnet sind.

[0034] Alternativ können die Erfassungseinrichtungen 10 für die Walzen 3, 4 jeweils eine bedienseitige Erfassungseinrichtung und eine antriebsseitige Erfassungseinrichtung umfassen. In diesem Fall sind die bedienseitige und die antriebsseitige Erfassungseinrichtung für die jeweilige Walze 3, 4 in Richtung der Walzenachse der jeweiligen Walze 3, 4 gesehen nebeneinander angeordnet. Dies ist in FIG 5 daran erkennbar, dass dort ein bedienseitiger Erfassungsbereich 11' und ein antriebsseitiger Erfassungsbereich 11'' eingezeichnet sind, die in der Umfangsrichtung ϕ übereinstimmen, in Richtung der Walzenachse gesehen jedoch deutlich voneinander beabstandet sind.

[0035] Weiterhin können die beiden vorstehend erläuterten Ausgestaltungen auch miteinander kombiniert werden. Auch andere Ausgestaltungen mit mehr als einer Erfassungseinrichtung 10 pro Walze 3, 4 sind möglich.

[0036] Die vorliegende Erfindung weist viele Vorteile auf. Insbesondere wird eine automatische, sichere, schnelle und effiziente Inspektion der Walzen 3, 4 ermöglicht. Beispielsweise müssen bei einer Walzstraße mit fünf Walzgerüsten 1, die jeweils als Sextogerüst ausgebildet sind, jeweils 20 Walzen 3, 4 inspiziert werden.

Diese Inspektion kann jetzt für alle Walzen 20 gleichzeitig erfolgen, während die Walzen 3, 4 im Stand der Technik einzeln und sequenziell nacheinander inspiziert wurden.

[0037] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0038]

1	Walzgerüste
2	Walzgut
3	Arbeitswalzen
4	Zwischenwalzen
5	Stützwalzen
6	Walzenwechselwagen
7,8	Doppelpfeile
9	Aufnahmen
10, 10', 10"	Erfassungseinrichtungen
11, 11', 11"	Erfassungsbereiche
12	Oberfläche
13, 14	Pfeile
15	Kamera
16	Temperatursensor
17	Rauheitssensor
18	Linie
19	ringförmiger Bereich
20	vertikale Ebene
B, T, R	Oberflächeneigenschaften
l	Teillänge
L	Ballenlänge
x	Transportrichtung
α	Winkelbereich
φ	Umfangsrichtung

Patentansprüche

1. Walzenwechselwagen,

- wobei der Walzenwechselwagen eine Anzahl von Aufnahmen (9) für Walzen (3, 4) eines Walzgerüsts (1) zum Walzen eines flachen Walzguts (2) aus Metall aufweist,
- wobei der Walzenwechselwagen eine Antriebseinrichtung aufweist, mittels derer die Walzen (3, 4), wenn sie in den Aufnahmen (9) angeordnet sind, um ihre Walzenachsen drehbar sind,
- wobei der Walzenwechselwagen für die Walzen (3, 4) jeweils eine Anzahl von Erfassungseinrichtungen (10) aufweist,
- wobei die jeweilige Erfassungseinrichtung (10) in der Lage ist, über einen Erfassungsbereich

(11) der Oberfläche (12) der jeweiligen Walze (3, 4) eine Anzahl von Oberflächeneigenschaften (B, T, R) der jeweiligen Walze (3, 4) zu erfassen, - wobei der jeweilige Erfassungsbereich (11) sich über die Ballenlänge (L) der jeweiligen Walze (3, 4) gesehen über eine Teillänge (l) und in Umfangsrichtung (φ) der jeweiligen Walze (3, 4) gesehen über einen vorbestimmten Winkelbereich (α) erstreckt und - wobei die Erfassungseinrichtungen (10) zumindest in Richtung der jeweiligen Walzenachse verfahrbar sind, so dass beim Verfahren der Erfassungseinrichtungen (10) in Richtung der jeweiligen Walzenachse mittels der Erfassungseinrichtungen (10) die Oberflächeneigenschaften (B, T, R) über die gesamte Ballenlänge (L) der jeweiligen Walze (3, 4) erfassbar sind.

2. Walzenwechselwagen nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtungen (10) jeweils eine optische und/oder mit Infrarot arbeitende Kamera (15) umfassen, mittels derer als Oberflächeneigenschaft (B, T, R) der jeweiligen Walze (3, 4) deren Bild (B) erfassbar ist.

3. Walzenwechselwagen nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtungen (10) jeweils einen Temperatursensor (16) umfassen, mittels dessen als Oberflächeneigenschaft (B, T, R) der jeweiligen Walze (3, 4) deren Oberflächentemperatur (T) erfassbar ist.

4. Walzenwechselwagen nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtungen (10) jeweils einen Rauheitssensor (17) umfassen, mittels dessen als Oberflächeneigenschaft (B, T, R) der jeweiligen Walze (3, 4) deren Rauheit (R) erfassbar ist.

5. Walzenwechselwagen nach einem der obigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtungen (10) für die Walzen (3, 4) jeweils eine vordere und eine hintere Erfassungseinrichtung (10', 10'') umfassen und dass die vordere und die hintere Erfassungseinrichtung (10', 10'') derart angeordnet sind, dass sie bezüglich einer die Walzenachse der jeweiligen Walze (3, 4) enthaltenden vertikalen Ebene (20) auf der einen und der anderen Seite der vertikalen Ebene (20) angeordnet sind.

6. Walzenwechselwagen nach einem der obigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassungseinrichtungen (10) für die Wal-

zen (3, 4) jeweils eine bedienseitige und eine antriebsseitige Erfassungseinrichtung umfassen und dass die bedienseitige und die antriebsseitige Erfassungseinrichtung für die jeweilige Walze (3, 4) in Richtung der Walzenachse der jeweiligen Walze (3, 4) gesehen nebeneinander angeordnet sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

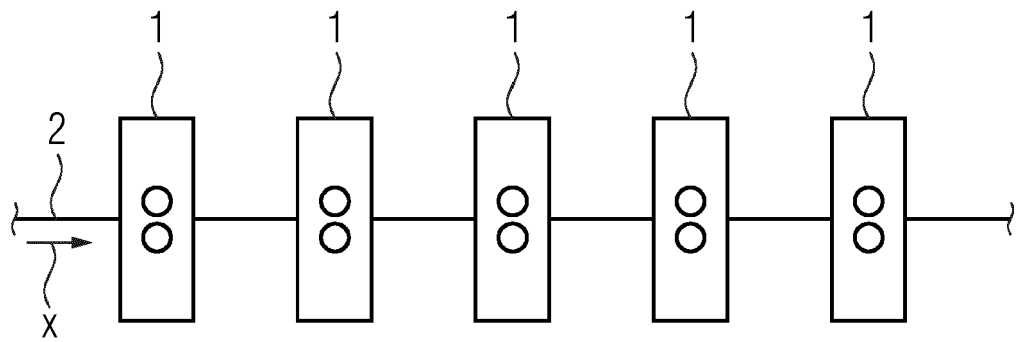


FIG 2

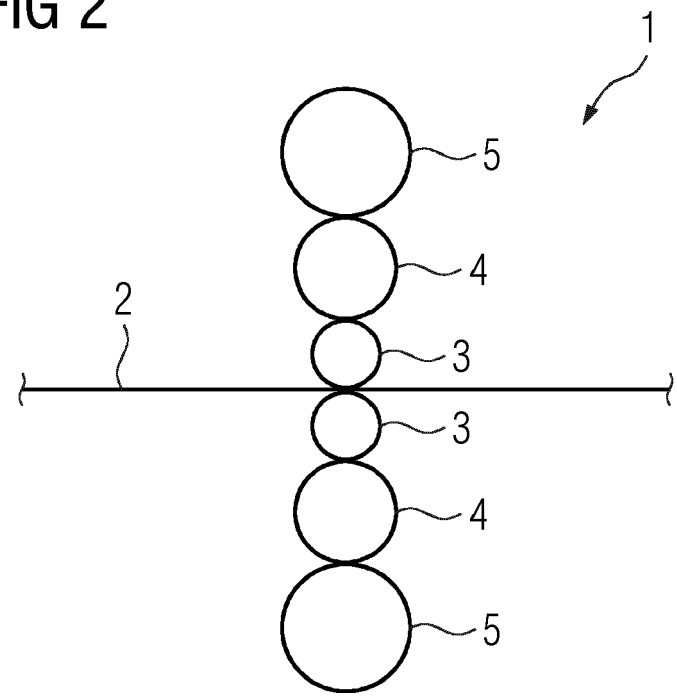


FIG 3

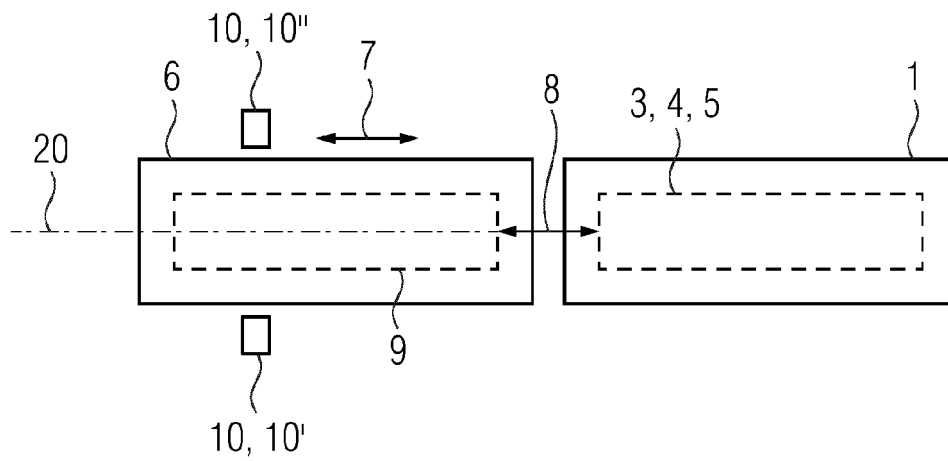


FIG 4

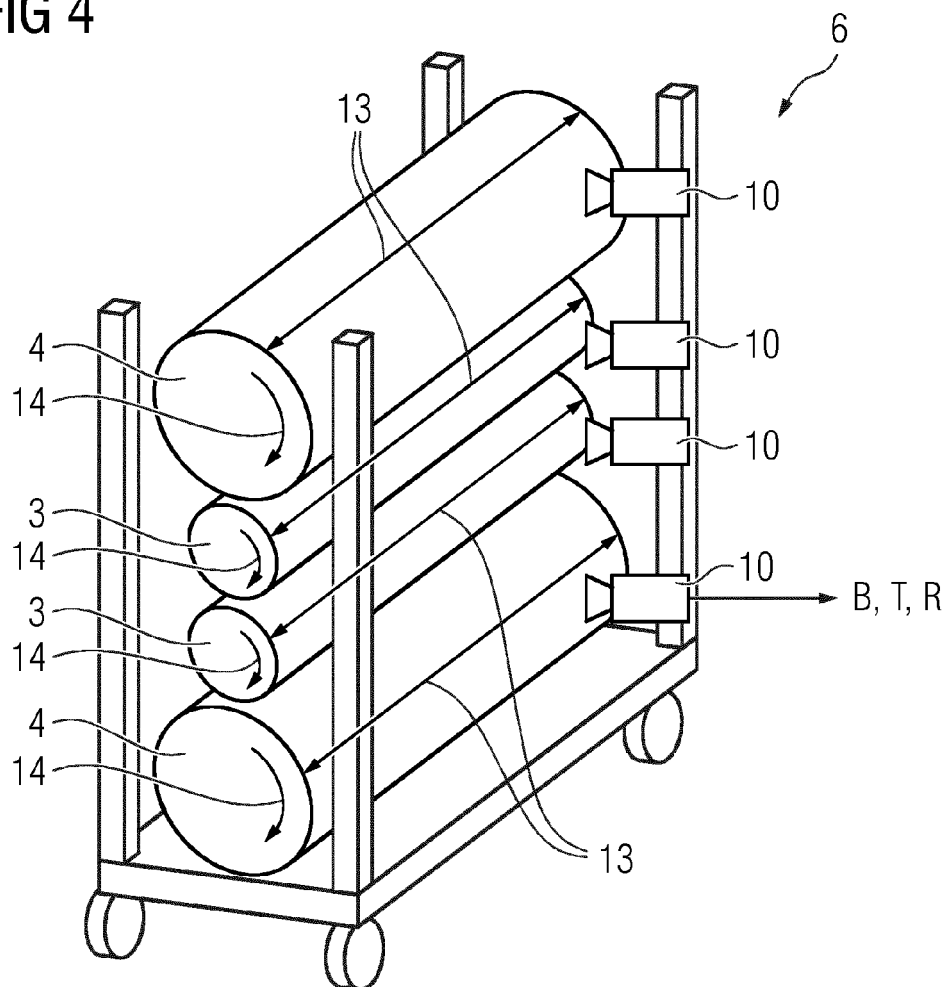


FIG 5

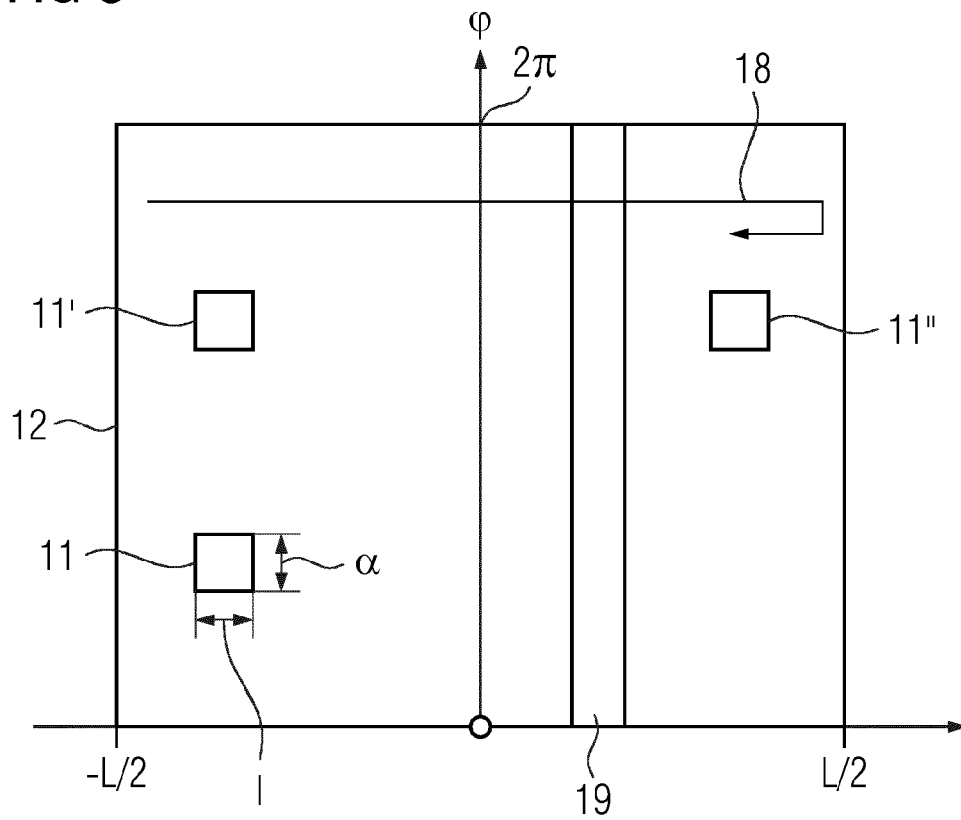
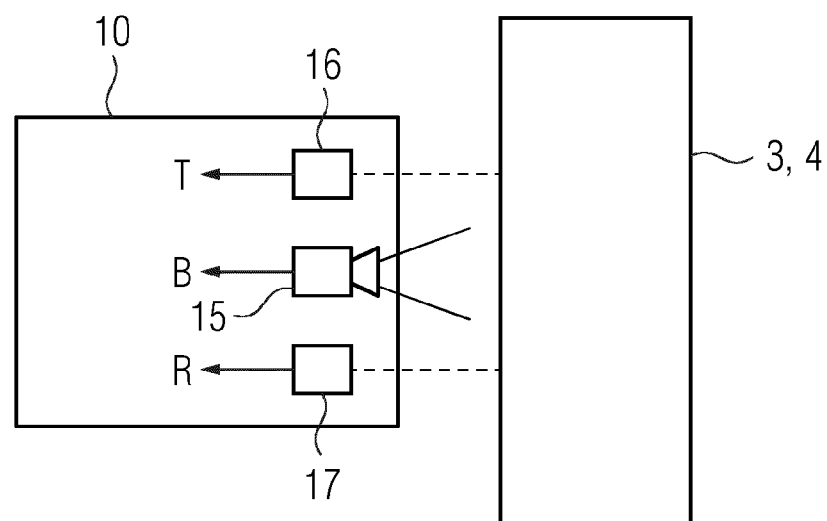


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 8945

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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)
Y	US 2021/213500 A1 (MAIERHOFER ANDREAS [DE]) 15. Juli 2021 (2021-07-15) * Absatz [0051] - Absatz [0055]; Abbildungen 7,8 *	1-6	INV. B21B31/10
Y	US 2010/175239 A1 (GOEGGEL TOBIAS [DE] ET AL) 15. Juli 2010 (2010-07-15) * Absatz [0041] - Absatz [0044]; Abbildung 2 *	1-6	
Y	SE 507 106 C2 (SSAB OXELOESUND AB [SE]) 30. März 1998 (1998-03-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		19. Dezember 2024	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 Patentedokument, 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 24 18 8945

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.

19-12-2024

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021213500 A1	15-07-2021	CN 113118221 A	16-07-2021
		EP 3851217 A1	21-07-2021
		JP 2021109239 A	02-08-2021
		US 2021213500 A1	15-07-2021
		US 2023271238 A1	31-08-2023

US 2010175239 A1	15-07-2010	BR PI0812197 A2	18-11-2014
		CN 101678416 A	24-03-2010
		DE 102007026400 A1	11-12-2008
		EP 2150361 A1	10-02-2010
		PL 2150361 T3	31-12-2012
		RU 2009148296 A	20-07-2011
		US 2010175239 A1	15-07-2010
		WO 2008148767 A1	11-12-2008

SE 507106 C2	30-03-1998	AU 7352898 A	24-11-1998
		SE 507106 C2	30-03-1998
		WO 9849454 A1	05-11-1998

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 0911089 A2 [0002]