

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. November 2019 (21.11.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/219331 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01B 11/04 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)
G01B 11/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/060175

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2019 (18.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 207 424.0 14. Mai 2018 (14.05.2018) DE
10 2018 218 910.2 06. November 2018 (06.11.2018) DE

(71) Anmelder: SMS GROUP GMBH [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: FRIEDRICH, Martin; Hoffmann-Str. 18, 40885 Ratingen (DE). MÖNSTER, Frank; Elisabethstr. 4, 48703 Stadtlohn (DE). HÖHNE, Tobias; Friedhofsallee 20, 48653 Coesfeld (DE). NORMAN GIESEN, Norman; Am Mariengraben 74, 47839 Krefeld (DE).

(74) Anwalt: KLÜPPEL, Walter; Hammerstr.2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: DETERMINING THE ORIENTATION OF AT LEAST ONE OBJECT AND METHOD FOR RELATIVELY ORIENTING ROLLERS

(54) Bezeichnung: ERMITTLUNG EINER AUSRICHTUNG VON WENIGSTENS EINEM OBJEKT UND VERFAHREN ZUM RELATIVEN AUSRICHTEN VON ROLLEN

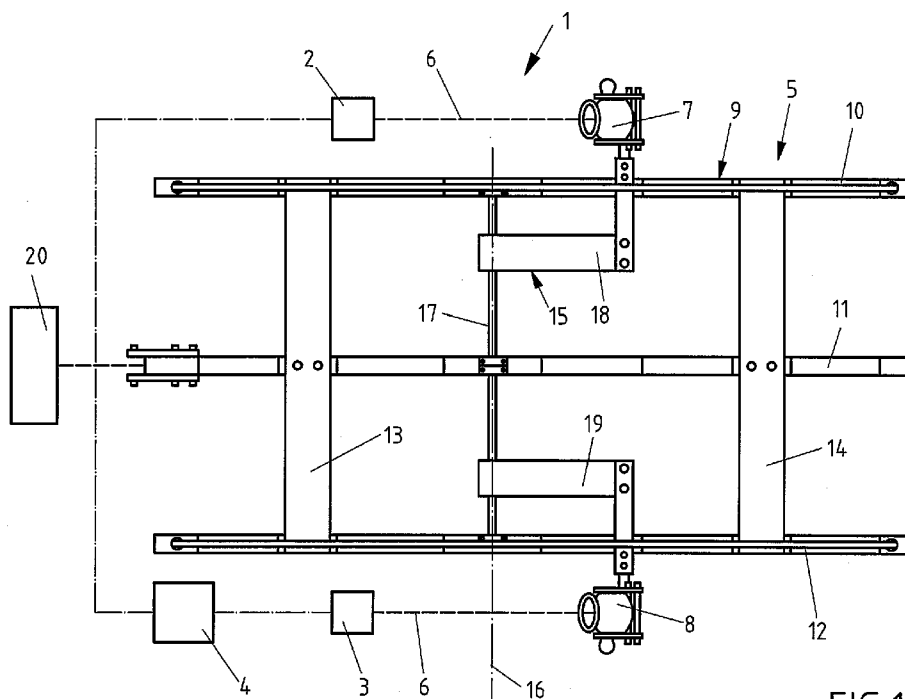


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a device (5) for determining the orientation of at least one object (24), comprising at least one measurement body (7, 8), which reflects electromagnetic radiation and can be brought into physical contact with a surface (23) of the object (24) in order to determine the orientation. In order to improve the determination of the orientation of an object (24) and the relative orientation, optionally on the basis thereof, of rollers (24) of a segment of a roller guide, the device (5) comprises: at least one measurement carriage (9) which can be moved along the object (24) during the determination of the orientation and which has a sliding surface (21) that can be brought into physical contact with the object (24); at least one retaining unit (15) which retains the measurement body (7, 8) and which is connected to the measurement carriage (9) so as to be able to pivot between a maximal position, in which the



MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

measurement body (7, 8) at least partially protrudes beyond the sliding surface (21) on the object side, and a minimal position, in which the measurement body (7, 8) does not protrude beyond the sliding surface (21) on the object side; and at least one restoring device, which applies a force to the retaining unit (15) toward the maximal position.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (5) zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt (24), aufweisend wenigstens einen elektromagnetische Strahlung reflektierenden Messkörper (7, 8), der zum Ermitteln der Ausrichtung in körperlichen Kontakt mit einer Oberfläche (23) des Objekts (24) bringbar ist. Um das Ermitteln einer Ausrichtung eines Objekts (24) und ein gegebenenfalls darauf aufbauendes relatives Ausrichten von Rollen (24) eines Segments einer Rollenführung zu verbessern, weist die Vorrichtung (5) wenigstens einen während der Ermittlung der Ausrichtung entlang des Objekts (24) bewegbaren Messschlitten (9), der eine in körperlichen Kontakt mit dem Objekt (24) bringbare Gleitoberfläche (21) aufweist, wenigstens eine den Messkörper (7, 8) haltende Halteeinheit (15), die zwischen einer Maximalstellung, in der der Messkörper (7, 8) zumindest teilweise objektseitig über die Gleitoberfläche (21) hinausragt, und einer Minimalstellung, in der der Messkörper (7, 8) nicht objektseitig über die Gleitoberfläche (21) hinausragt, schwenkbar mit dem Messschlitten (9) verbunden ist, und wenigstens eine die Halteeinheit (15) in Richtung der Maximalstellung mit einer Kraft beaufschlagende Rückstellereinrichtung auf.

Ermittlung einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt und Verfahren zum relativen Ausrichten von Rollen

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt, aufweisend wenigstens einen elektromagnetische Strahlung reflektierenden Messkörper, der zum Ermitteln der Ausrichtung in körperlichen Kontakt mit einer Oberfläche des Objekts bringbar ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein System zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens
10 einem Objekt, aufweisend wenigstens einen Lasertracker und wenigstens eine Messsignale des Lasertrackers auswertende Auswertungseinrichtung. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum relativen Ausrichten von Rollen eines Segments einer Rollenführung und das Ausrichten von Kokillenplatten einer Kokille.

15

Insbesondere bei Stranggießanlagen ist es erforderlich, Rollen eines Rollensegments einer Strangführung zum Führen eines gegossenen Metallstrangs sowie die Rollensegmente relativ zueinander möglichst präzise auszurichten. Um diese Relativausrichtung vorzunehmen, ist es bekannt, die Lage der einzelnen
20 Rollen bzw. Rollensegmente unter Verwendung eines Laserscanners oder durch eine Lotmessung zu ermitteln, bei der ein Draht gespannt wird und gegen den gespannten Draht gemessen wird. Alternativ ist es bekannt, die Lage der einzelnen Rollen bzw. Rollensegmente unter Verwendung anderer mechanischer Hilfsmittel zu ermitteln, wie beispielsweise unter Verwendung von Linealen,
25 besonderen Messflächen an oder in den zu messenden Objekten, Theodoliten, Nivelliergeräten bzw. Schnurgerüsten. Dabei wird meist auf Referenzmarken Bezug genommen, die relativ zur idealen Anlagen-Maßbezugslinie, d. h. in der Regel auf die Passlinie der Hinterkante des Metallstrangs, nicht ortsfest sind (thermische Dehnungen, Fundamentsetzungen).

30

Jede Einzelmessung liefert jeweils nur zwei von drei Raumkoordinaten eines Messpunkts. Die vollständige Bestimmung eines Messpunkts im Raum erfolgt durch Kreuzkorrelation, die meist von Hand mit Taschenrechner vorgenommen wird. Zur Kontrolle nach einer optischen Vermessung werden oft die Übergänge
5 zwischen Kokille und Segment sowie Segment zu Segment mittels Schablonen nachvermessen. Dabei zeigen sich häufig Diskrepanzen zwischen den erwarteten Ergebnissen aus dem Rollenplan, d. h. den theoretischen Sollpositionen, den Messergebnissen und den Ergebnissen aus der Kontrolle.

10 Um einen optimalen Abgleich der einzelnen Positionen der Kokille und der Rollensegmente zu erreichen, ist ein sehr hoher Aufwand erforderlich. Typischerweise dauert die Ausrichtung aller Rollensegmente einer Stranggießanlage ca. zwei Wochen. Außerdem können fehlerhafte Ausrichtungen nicht immer gänzlich vermieden werden, was in der Folge Qualitätsprobleme und
15 Produktionseinschränkungen verursacht. Entsprechend hoch sind die Folgekosten einer unzureichenden Ausrichtung der einzelnen Rollensegmente der Stranggießanlage.

Zum Eliminieren erkannter Fehlpositionen der Kokille oder der Rollensegmente, insbesondere von erkannten Übergangsfehlern, durch sogenanntes Nachrichten, müssen die Kokille und/oder Segmente mittels eines Krans oder eines Manipulators weggeschafft und an anderer Stelle abgesetzt werden. Dann werden zur Positionierung dienende Elemente demontiert und/oder gewechselt sowie wieder eingebaut und befestigt. Daraufhin kann die Kokille oder das
20 Rollensegment wieder eingebaut werden. Da häufig nur ein einziger Kran oder ein einziger Manipulator zur Verfügung steht, müssen alle Rollensegmente nacheinander ausgerichtet werden.

Der Aufbau oben genannter mechanischer Messmittel ist schwierig und
30 zeitaufwändig. Teilweise sind hierzu Bauteile zu demontieren, wie beispielsweise eine Kokille, die man dann im Zusammenhang mit den Segmentrollen auch nicht

mehr messen kann. Oft werden Hallenkrane/Produktionskrane zum Rüsten verwendet und stehen in dieser Zeit den möglichen Nachbareinrichtungen zur Produktion nicht zur Verfügung. Dies geht mit einer hohen Rüstzeit und einem hohen Produktionsausfall einher.

5

Zudem benötigen manuelle Messungen der einzelnen Rollen unter Verwendung von Mikrometerschrauben oder Fühlerlehren viel Zeit. Darüber hinaus sind diese Messungen schlecht reproduzierbar und hängen stark vom Bediener ab. Des Weiteren weisen solche Messungen eine geringe Genauigkeit auf, die von der Bauart des Lineals abhängt, und erreichen nur selten die Genauigkeit von Lasertrackern. Zusätzlich müssen die mechanischen Messmittel jährlich überprüft werden. Der Zustand der Messmittel zwischen diesen Prüfintervallen ist unklar, insbesondere da keine Selbstüberprüfung durch das Messmittel selber erfolgt. Ferner erfolgen Auswertungen der Messergebnisse personengebunden meist mit Hilfsmitteln (Software) Dritter sowie durch händische Dokumentation/Protokollierung.

WO 2007 / 017 030 A1 betrifft ein Verfahren zum präzisen Positionieren einer Anzahl zusammenwirkender Walz- oder Rollenelemente einer Walz- oder Gießvorrichtung relativ zueinander. Mittels eines Messgeräts wird der Abstand zwischen mindestens drei direkt oder indirekt an jedem der Walz- oder Rollenelemente angeordneten Referenzpunkten und dem Messgerät gemessen. In Abhängigkeit des Messergebnisses werden Verstellelemente an jedem Walz- oder Rollenelement so betätigt, dass die Abstände zwischen den Referenzpunkten und dem Messgerät bestmöglich mit vorgegebenen Werten übereinstimmen. Die Messpunkte eines jeden Walz- oder Rollenelements sind direkt oder indirekt an einem Trägerelement des Walz- oder Rollenelements angeordnet.

WO 2013 / 186 007 A1 betrifft ein Verfahren zur Messung des Abstandes einer Messposition von einer Referenzposition, wobei die Abstandsmessung mit dem Messstrahl eines Lasertrackers durchgeführt wird, die Messposition vor der

eigentlichen Abstandsmessung durch den Messstrahl markiert wird und die Abstandsmessung drahtlos gesteuert wird.

5 EP 2 574 412 A1 betrifft einen Messtaster zur Abtastung einer Mantelfläche einer zylindrischen Rolle. Der Messtaster weist zumindest einen Taster mit einer Tastfläche, ein vertikales Führungsprofil, das starr mit dem Taster verbunden ist, eine Laserempfangseinheit mit einem Detektorfeld, eine Abstandsauswerteeinheit und eine Wegmesseinrichtung zur Bestimmung eines vertikalen Abstands zwischen dem Taster und der Laserempfangseinheit auf. Die
10 Laserempfangseinheit ist in vertikaler Richtung auf dem Führungsprofil verschiebbar. Das Detektorfeld ist zur Detektion eines Laserstrahls ausgebildet. Die Abstandsauswerteeinheit kann einen weiteren vertikalen Abstand des Laserstrahls gegenüber der Laserempfangseinheit ermitteln.

15 DE 10 2015 224 893 A1 betrifft ein Verfahren zum Vermessen der Kontur eines Körpers, bei dem ein Lasertracker-System mit einer Messkugel, einem Messkopf und einer Auswerteeinrichtung eingesetzt wird. Der Körper wird um zumindest eine Rotationsachse in Rotation versetzt, wobei die Messkugel einer Umfangsfläche des Körpers nachfolgt. Ein Laserstrahl von der Messkugel wird
20 zurück zu dem Messkopf reflektiert. Auf Grundlage dieser Reflexion wird mittels der Auswerteeinrichtung die Kontur des Körpers bestimmt.

Die Veröffentlichung „3-D-Koordinatenmesstechnik für die Kokillen- und Segmentwerkstatt“ Zeitschrift „Stahl und Eisen“, Ausgabe 2/2011, S. 39-45
25 offenbart die Verwendung eines Lasertrackers zur Vermessung der Ausrichtung von Rollen von Rollensegmenten.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt und ein gegebenenfalls darauf aufbauendes relatives Ausrichten von
30 Kokillenplatten und Kokillenrollen sowie Rollen eines Segments einer Strangführung zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in der nachfolgenden Beschreibung, den abhängigen Patentansprüchen und den Figuren wiedergegeben, wobei diese Ausgestaltungen
5 jeweils für sich genommen oder in Kombination von wenigstens zwei dieser Ausgestaltungen miteinander einen weiterbildenden, insbesondere auch bevorzugten oder vorteilhaften, Aspekt der Erfindung darstellen können. Ausgestaltungen der Vorrichtung können dabei Ausgestaltungen des Systems und des Verfahrens entsprechen, und umgekehrt, selbst wenn im Folgenden hierauf
10 im Einzelfall nicht explizit hingewiesen wird.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt weist wenigstens einen elektromagnetische Strahlung reflektierenden Messkörper, der zum Ermitteln der Ausrichtung in körperlichen
15 Kontakt mit einer Oberfläche des Objekts bringbar ist, wenigstens einen während der Ermittlung der Ausrichtung entlang des Objekts bewegbaren Messschlitten, der eine in körperlichen Kontakt mit dem Objekt bringbare Gleitoberfläche aufweist, wenigstens eine den Messkörper haltende Halteeinheit, die zwischen einer Maximalstellung, in der der Messkörper zumindest teilweise objektseitig über
20 die Gleitoberfläche hinausragt, und einer Minimalstellung, in der der Messkörper nicht objektseitig über die Gleitoberfläche hinausragt, schwenkbar mit dem Messschlitten verbunden ist, und wenigstens eine die Halteeinheit in Richtung der Maximalstellung mit einer Kraft beaufschlagende Rückstelleinrichtung auf.

Erfindungsgemäß wird der Messkörper mittels des Messschlittens auf einfache Weise gehalten und geführt, so dass der Messkörper nicht von Hand geführt werden muss. Hierdurch werden die Messgenauigkeit und die Reproduzierbarkeit von Messergebnissen personenunabhängig und dadurch verbessert. Dabei kann
25 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beispielsweise ein taktils Messen von mehreren zusammenliegenden Rollen eines Rollensegments hinsichtlich der geometrischen Ausrichtung der Rollen relativ zueinander durchgeführt werden,
30

ohne die Rollen vollumfänglich abtasten zu müssen. Mit der Erfindung werden beispielsweise Ausrichtungsprozesse, wie beispielsweise das Messen der Ausrichtung von Rollen relativ zueinander im eingebauten Zustand in eine Strangführung einer Stranggießanlage, ermöglicht und im Gegensatz zu
5 bisherigen konventionellen Verfahren vereinfacht und verbessert. Dadurch kann eine optimale bzw. korrekte Ausrichtung einer Stranggießanlage im zusammengebauten Zustand realisiert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aufgrund ihrer Einfachheit und intuitive
10 Handhabbarkeit auch von nicht spezialisierten Personen bedient werden. Hierdurch wird der Bedienereinfluss auf die Messung minimiert. Zudem sind mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beispielsweise Messungen auf Rollgängen, Walzgerüsten oder ähnlichem einfach realisierbar, insbesondere Messungen von Flächen aller Art.

15 Mit der Erfindung wird somit die Rüstzeit zur Durchführung der Messung minimiert, was mit einer Produktionssteigerung einhergeht. Zudem ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ohne Beeinträchtigung der Produktion von Nachbaranlagen möglich, da kein Hallen-/Produktionskran benötigt wird. Zudem
20 besteht die Möglichkeit, eine Kokille im Zusammenhang mit den Rollensegmenten und gegebenenfalls einem Treiber zu messen. Die Erfindung bietet zudem die Möglichkeit zur Steigerung der Arbeitssicherheit, je nach bisherig zum Einsatz kommenden Systemen. Zudem können Justagemaßnahmen erfolgen, ohne dass die Vorrichtung zurückgebaut werden muss. Somit sind schnelle
25 Wiederholungsmessungen nach erfolgten Justagemaßnahmen möglich.

Der Messkörper kann auch als Lasertracker-Reflektor bezeichnet werden. Der Messkörper weist wenigstens eine sphärische Reflexionsoberfläche auf. Der Messkörper kann beispielsweise als Messkugel ausgebildet sein. Der Messkörper
30 dient zum Reflektieren eines Laserstrahls eines Lasertrackers. Während der Messung wird der Messschlitten, in körperlichem Kontakt mit dem Objekt stehend,

entlang des Objekts geführt, so dass der Messkörper mittels der Rückstelleinrichtung gegen die Oberfläche des Objekts gedrängt wird und hierbei der Kontur bzw. der Formgebung dieser Oberfläche sicher folgen kann. Die Vorrichtung kann auch zwei oder mehrere Messkörper aufweisen, wodurch beim
5 Einsatz von mehreren Lasertrackern mehrere Messspuren gleichzeitig realisierbar sind.

Der Messschlitten gleitet während der Ermittlung der Ausrichtung des Objekts bzw. der Vermessung der Oberfläche des Objekts mittels seiner Gleitoberfläche
10 über die Oberfläche des Objekts. Der Messschlitten ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass er nicht um die Gleitrichtung kippen kann. Der Messschlitten ist vorzugsweise leichtgewichtig ausgebildet, beispielsweise teilweise oder vollständig aus einem Leichtmetall hergestellt. Der Messschlitten kann unter Verwendung von möglichst vielen Normteilen und/oder Gleichteilen hergestellt
15 werden. Zudem kann die Mechanik zwischen dem Messschlitten und der Halteeinheit möglichst einfach ausgebildet sein, um die Funktionstüchtigkeit der Vorrichtung sicherzustellen. Zur Sicherung von Schrauben und Bauteilen, die nicht zur Verschwenkung des Messkörpers dienen bzw. die nicht verstellt werden, kann ein Schraubenkleber verwendet werden.

20 Damit der Messschlitten beim Gleiten über mehrere in Reihe hintereinander geschaltete Rollen nicht kippt, muss er ausreichend lang sein. Die Länge der Gleitoberfläche des Messschlittens ist so gewählt, dass dieser mindestens auf 3 Rollen aufliegt, um bei dem Übergang zwischen Rollen nicht zu kippen. Dennoch
25 sollte der Messschlitten nicht zu lang sein, um die Transportabilität des Messschlittens zu erhalten. Die Höhe des Messschlittens kann beispielsweise etwa 65 mm betragen, insbesondere um auch CSP®-Anlagen ohne Ausbau der Kokille mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung vermessen zu können. Der Messschlitten kann beispielsweise eine Breite von 680 mm überdecken, so dass
30 der Messschlitten in den meisten Stranggießanlagen mehr als eine Rolle überdeckt trotz Lagerlücken von geteilten Rollen.

- Die Halteeinheit kann ausgebildet sein, den Messkörper auswechselbar zu halten, um bei Bedarf die Vorrichtung durch Austausch des Messkörpers an den jeweiligen Anwendungsfall anpassen und/oder reparieren zu können. Bei in ihrer
- 5 Maximalstellung befindlicher Halteeinheit kann der Messkörper teilweise oder vollständig objektseitig über die Gleitoberfläche des Messschlittens hinausragen. Bei in ihrer Minimalstellung befindlichen Halteeinheit kann der Messkörper vollständig objektseitig zu der Gleitoberfläche verlagert sein oder seine am nächsten zu dem Objekt angeordnete Seite kann in einer durch die
- 10 Gleitoberfläche definierten Ebene liegen. Die Maximalstellung der Halteeinheit kann, insbesondere stufenlos, einstellbar sein, um die Vorrichtung ohne Einschränkungen bzw. ohne Kompromisse an die jeweilige Stranggießanlage anpassen zu können.
- 15 Die Rückstelleinrichtung sorgt dafür, dass der Messkörper während der Messung nicht den Kontakt zu dem Objekt verliert. Die Rückstelleinrichtung kann wenigstens ein Federelement aufweisen oder die Rückstellkraft auf Basis eines nicht mechanischen Prinzips erzeugen.
- 20 Das Objekt kann beispielsweise eine Rolle eines Rollensegments einer Strangführung einer Stranggießanlage oder eine eines Rollgangs eines Walzwerks oder eine Rolle einer anderweitigen Einrichtung zum Behandeln eines Metallstrangs sein. Alternativ kann das Objekt ein Bauteil (Kupferplatte) einer Kokille bzw. die Kokille selbst sein. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann zur
- 25 Durchführung der Messung in einer Ausrichtwerkstatt, Prüfwerkstatt, Reparaturwerkstatt oder in einem anderweitigen Messraum eingesetzt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Messschlitten wenigstens zwei parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnete, die

30 Gleitoberfläche definierende Kufen und wenigstens eine die Kufen starr miteinander verbindende, quer zu den Kufen ausgerichtete Traverse auf, wobei

die Halteeinheit um eine quer zu den Kufen und parallel zu der Traverse ausgerichtete Schwenkachse schwenkbar mit dem Messschlitten verbunden ist. Der Messschlitten kann auch drei parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnete, die Gleitoberfläche definierende Kufen aufweisen.

5 Hierdurch kann zuverlässig verhindert werden, dass der Messschlitten kippt bzw. verkantet, wenn er über eine Lagerstelle gleitet. Um sicherzustellen, dass sich maximal nur eine einzige Kufe in einer Lagerstelle befindet, kann der Messschlitten beispielsweise eine Breite von 680 mm aufweisen, so dass der Messschlitten in seiner Breitenrichtung in den meisten Stranggießanlagen mehr
10 als eine Rolle überdeckt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist an dem Messschlitten wenigstens ein Magnet angeordnet. Dies ist von Vorteil bei einem ferromagnetischen Objekt, da der Messschlitten über das Magnet an das Objekt
15 herangezogen wird, um sicher an diesem führbar zu sein und sich nicht von dem Objekt ungewollt zu lösen. Der Magnet kann beispielsweise als Magnetschiene ausgebildet sein. Hierdurch wird eine flächige Magnetkraft erreicht, die vor allem für runde Haftkörper, wie beispielsweise eine Rolle, wichtig ist. An dem Messschlitten können auch zwei oder mehrere Magnete angeordnet sein.
20 Insbesondere können die Magnete an den äußeren Kufen des Messschlittens angeordnet sein. Die Magnete können rechteckig ausgebildet sein und in Holmen der Kufen oder in die Kufen tragende Holme nur von einem unteren bis zu einem mittleren Bereich eingeklebt sein. Reicht die Magnetkraft nicht aus, um den Messschlitten an die Rollen zu pressen, können weitere Magnete eingeklebt bzw.
25 nachgelegt werden. Lässt man den Messschlitten zur Messung beispielsweise vertikal an den Rollen hinunter, haftet er ab Beginn der Messung an den Rollen an. Trifft der Messkörper auf eine Rolle, hat er von Anfang bis Ende Kontakt zu der Rolle.

30 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Vorrichtung wenigstens eine mit dem Messschlitten verbundene Bewegungseinrichtung auf,

mit der der Messschlitten während der Ermittlung der Ausrichtung vertikal entlang des Objekts bewegbar ist. Die Bewegungseinrichtung kann ein flexibles Element, beispielsweise ein Seil oder eine Kette, aufweisen, an dem der Messschlitten aufgehängt ist. Zudem kann die Bewegungseinrichtung eine manuell oder
5 automatisiert betätigbare Seilwinde und/oder eine Seilführung bzw. eine Kettenführung aufweisen. Die Messung kann bei einer vertikalen Aufwärtsbewegung und/oder bei einer vertikalen Abwärtsbewegung des Messschlittens erfolgen.

- 10 Ein erfindungsgemäßes System zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt weist wenigstens einen Lasertracker, wenigstens eine Messsignale des Lasertrackers auswertende Auswertungseinrichtung und wenigstens eine Vorrichtung nach einer der oben genannten Ausgestaltungen oder einer Kombination von wenigstens zwei dieser Ausgestaltungen miteinander auf, wobei
15 der Lasertracker eingerichtet ist, den Messkörper während seiner Bewegung entlang einer Oberfläche des Objekts zu verfolgen.

Mit dem System sind die oben mit Bezug auf die Vorrichtung genannten Vorteile entsprechend verbunden. Das System ermöglicht eine automatisierte Auswertung
20 der Messdaten des Lasertrackers mit minimalen Benutzereingriff. Zudem ist mit dem System eine automatisierte Dokumentation der Messdaten und/oder eine automatisierte Fehlererkennung, Fehlervermeidung und Fehlereliminierung möglich. Mit dem System ist ein digitaler Messprozess durchführbar, der schnelle, genaue und reproduzierbare Messergebnisse liefert.

25

Der Lasertracker verfolgt mit seinem Laserstrahl automatisch den Messkörper und nimmt kontinuierlich oder diskontinuierlich Messwerte in x-, y- und z-Richtung auf und übermittelt diese Werte an die (externe) Auswertungseinrichtung, die
30 wenigstens eine Recheneinheit und/oder wenigstens eine Speichereinheit aufweisen kann. Die Messergebnisse werden von der Auswertungseinrichtung analysiert. Dabei kann die Kontur, die gemessen wurde, berechnet und grafisch

dargestellt werden. Die graphische Darstellung der Kontur kann die Grundlage zur Ausrichtung der Bauteile bilden, wobei ein Bedienpersonal direkt ablesen kann, welche Stellmaßnahmen erforderlich sind.

5 Bei der Auswertung der Messsignale des Lasertrackers durch die Auswertungseinrichtung können verschiedene mathematische Verfahren zur Anwendung kommen, um beispielsweise zusätzlich den Berührungspunkt der Rolle zum Metallstrang berechnen zu können. Dadurch lässt sich die „Hinterkante Strang“ bezogen auf ein Sollmaß berechnen. Im Fokus steht hierbei die
10 Auswertung der aufgezeichneten Punktwolke. Anhand dieser lässt sich die Qualität der Scans ermitteln. Durch Anpassung diverser Parameter ist der Automatisierungsgrad beeinflussbar. Mittels dieser Parameter ist eine Festlegung von Akzeptanzkriterien und/oder Qualitätskriterien für die Messdurchführung möglich.

15

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum relativen Ausrichten von Kupferplatten von Kokillen und von Rollen eines Segments einer Rollenführung, umfasst die Schritte:

- Ermitteln der relativen Ausrichtung der Kupferplatten bzw. der Rollen unter
20 Verwendung eines oben genannten Systems; und
- Ausrichten der Kupferplatten bzw. der Rollen unter Berücksichtigung eines Ergebnisses der mit dem System durchgeführten Ermittlung.

Mit dem Verfahren sind die oben mit Bezug auf das System bzw. die Vorrichtung
25 genannten Vorteile entsprechend verbunden.

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Figuren anhand einer bevorzugten Ausführungsform beispielhaft erläutert, wobei die nachfolgend erläuterten Merkmale sowohl jeweils für sich genommen als auch in
30 Kombination von wenigstens zwei dieser Merkmale miteinander einen

vorteilhaften oder weiterbildenden Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Draufsicht eines Ausführungsbeispiels für ein
5 erfindungsgemäßes System;

Figur 2: eine schematische Seitenansicht der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung;

Figur 3: eine schematische Vorderansicht der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung;

Figur 4: eine schematische und perspektivische Darstellung der in Figur 1
10 gezeigten Vorrichtung von schräg oben; und

Figur 5: eine schematische Darstellung eines Einsatzbeispiels für die in Figur 1
15 gezeigte Vorrichtung.

In den Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Bauteile mit denselben
Bezugszeichen versehen. Eine wiederholte Beschreibung dieser Bauteile kann
weggelassen sein.

Figur 1 zeigt eine schematische Draufsicht eines Ausführungsbeispiels für ein
20 erfindungsgemäßes System 1 zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens
einem nicht gezeigten Objekt. Eine beispielhafte Anwendung des Systems 1 ist in
Figur 5 gezeigt.

Das System 1 weist ein oder wahlweise auch zwei Lasertracker 2 und 3 und eine
Messsignale der Lasertracker 2 und 3 auswertende Auswertungseinrichtung 4 auf.
Des Weiteren weist das System 1 eine Vorrichtung 5 zum Ermitteln der
Ausrichtung des Objekts auf. Die Lasertracker 2 und 3 senden jeweils ein
30 Laserlicht 6 aus.

Die Vorrichtung 5 weist zwei elektromagnetische Strahlung reflektierenden Messkörper 7 und 8 auf, die jeweils als Messkugel ausgebildet sind und die zum Ermitteln der Ausrichtung in körperlichen Kontakt mit einer nicht gezeigten Oberfläche des Objekts bringbar sind.

5

Zudem weist die Vorrichtung 5 einen während der Ermittlung der Ausrichtung entlang des Objekts bewegbaren Messschlitten 9 auf, der eine in körperlichen Kontakt mit dem Objekt bringbare, in Figur 1 dem Betrachter abgewandte Gleitoberfläche aufweist. Der Messschlitten 9 weist drei parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnete, die Gleitoberfläche definierende Kufen 10, 11 und 12 und zwei die Kufen 10, 11 und 12 starr miteinander verbindende, quer zu den Kufen 10, 11 und 12 ausgerichtete Traversen 13 und 14 auf. An dem Messschlitten 9 sind mehrere nicht gezeigte Magnete angeordnet, insbesondere an den Kufen 10 und 12.

15

Die Vorrichtung 5 weist zudem eine die Messkörper 7 und 8 haltende Halteeinheit 15 auf, die zwischen einer in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Maximalstellung, in der die Messkörper 7 und 8 zumindest teilweise objektseitig über die Gleitoberfläche hinausragen, und einer nicht gezeigten Minimalstellung, in der die Messkörper 7 und 8 nicht objektseitig über die Gleitoberfläche hinausragen, schwenkbar mit dem Messschlitten 9 verbunden ist. Dabei ist die Halteeinheit 15 um eine quer zu den Kufen 10, 11 und 12 und parallel zu den Traversen 13 und 14 ausgerichtete Schwenkachse 16 schwenkbar mit dem Messschlitten 9 verbunden. Die Halteeinheit weist eine quer zu den Kufen 10, 11 und 12 verlaufende Festachse 17 auf, an der zwei L-förmig ausgebildete Haltehebel 18 und 19 um die Schwenkachse 16 unabhängig voneinander schwenkbar gelagert sind. Die Haltehebel 18 und 19 halten jeweils einen Messkörper 7 bzw. 8.

20

25

Des Weiteren weist die Vorrichtung 5 wenigstens eine die Halteeinheit 15 in Richtung der Maximalstellung mit einer Kraft beaufschlagende, nicht gezeigte Rückstelleinrichtung auf.

30

Ferner weist die Vorrichtung eine mit dem Messschlitten 9 verbundene Bewegungseinrichtung 20 auf, mit der der Messschlitten 9 während der Ermittlung der Ausrichtung vertikal entlang des Objekts bewegbar ist.

5

Die Vorrichtung 5 weist zumindest größtenteils Kraftschlussverbindungen auf. Die Lasertracker 2 und 3 sind eingerichtet, den jeweiligen Messkörper 7 bzw. 8 während seiner Bewegung entlang der Oberfläche des Objekts zu verfolgen.

10 Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung 5. Es ist zu sehen, dass die Messkörper, von denen in Figur 2 lediglich der Messkörper 8 gezeigt ist, bei in ihrer gezeigten Maximalstellung befindlichen Halteeinheit 15 teilweise objektseitig über die Gleitoberfläche 21 des Messschlittens 9 hinausragt. Zudem ist zu erkennen, dass an den äußeren Kufen, 15 von denen in Figur 2 lediglich die Kufe 12 gezeigt ist, jeweils ein Bügel 22 zum Schutz des Messschlittens 9 angeordnet ist und zur Versteifung die Traversen 13, 14.

Figur 3 zeigt eine schematische Vorderansicht der in Figur 1 gezeigten 20 Vorrichtung 5. Es ist die aus den drei Kufen 10, 11 und 12 gebildete Gleitoberfläche 21 gezeigt.

Figur 4 zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung 5 von schräg oben.

25

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Einsatzbeispiels für die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung 5. Die Vorrichtung 5 wird zum Ermitteln der relativen Ausrichtung der Rollen 24 eingesetzt, wozu die Messkörper 7 und 8 in körperlichen Kontakt mit den Oberflächen 23 der Rollen 24 gebracht werden. Die Länge des 30 Messschlittens 9 ist länger als der Abstand zwischen den Längsmittelachsen 25 der beiden durch die mittlere Rolle 24 voneinander getrennten äußeren Rollen 24.

Bezugszeichenliste

	1	System
5	2	Lasertracker
	3	Lasertracker
	4	Auswertungseinrichtung
	5	Vorrichtung
	6	Laserlicht
10	7	Messkörper
	8	Messkörper
	9	Messschlitten
	10	Kufe
	11	Kufe
15	12	Kufe
	13	Traverse
	14	Traverse
	15	Halteeinheit
	16	Schwenkachse
20	17	Festachse
	18	Haltehebel
	19	Haltehebel
	20	Bewegungseinrichtung
	21	Gleitoberfläche von 9
25	22	Bügel
	23	Oberfläche
	24	Rolle (Objekt)
	25	Längsmittelachse von 24
	26	Anlängepunkt
30		

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (5) zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem
5 Objekt (24), aufweisend

- wenigstens einen elektromagnetische Strahlung reflektierenden
Messkörper (7, 8), der zum Ermitteln der Ausrichtung in körperlichen
Kontakt mit einer Oberfläche (23) des Objekts (24) bringbar ist,
gekennzeichnet durch

10 - wenigstens einen während der Ermittlung der Ausrichtung entlang
des Objekts (24) bewegbaren Messschlitten (9), der eine in körperlichen
Kontakt mit dem Objekt (24) bringbare Gleitoberfläche (21) aufweist,

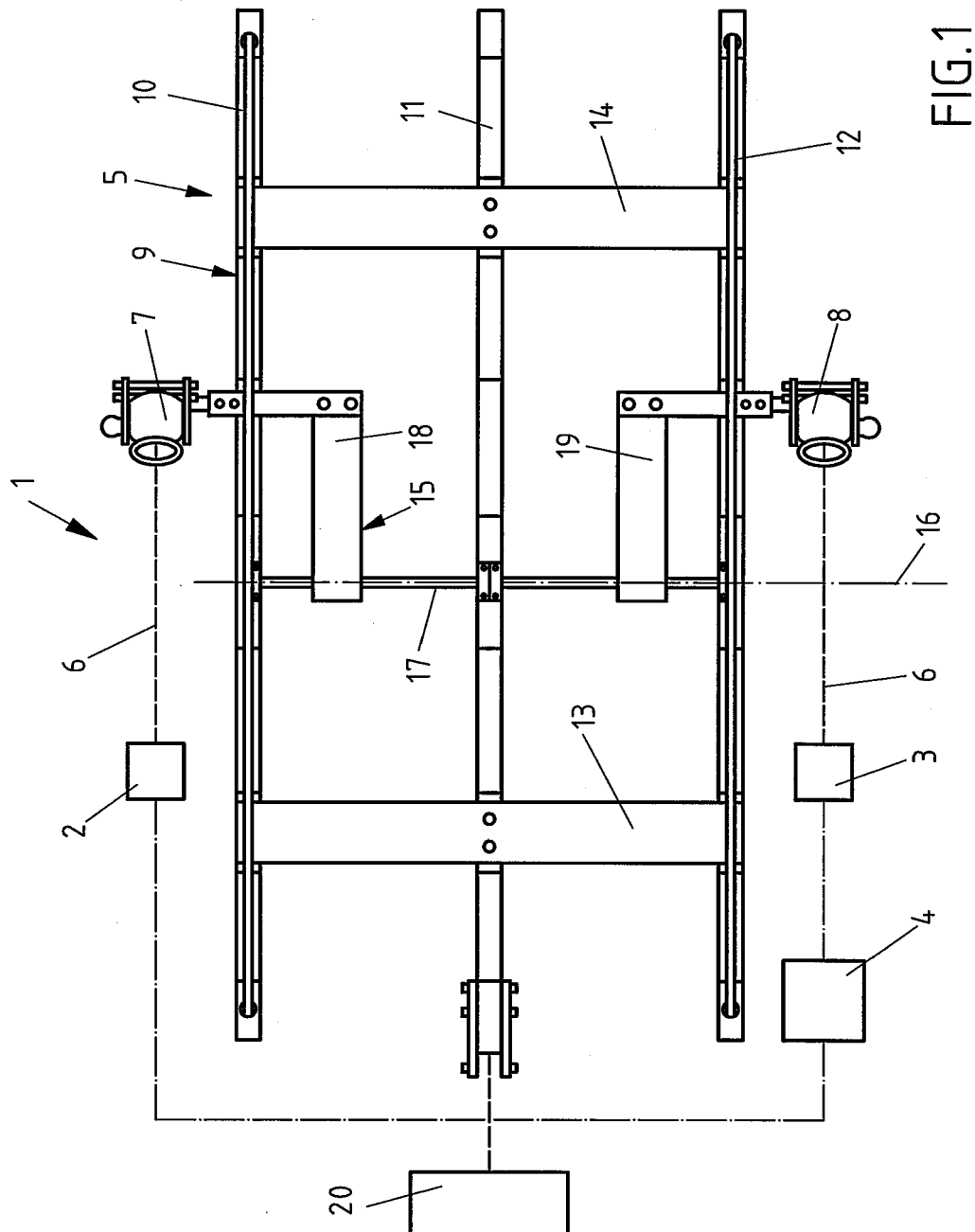
- wenigstens eine den Messkörper (7, 8) haltende Halteeinheit (15),
die zwischen einer Maximalstellung, in der der Messkörper (7, 8) zumindest
15 teilweise objektseitig über die Gleitoberfläche (21) hinausragt, und einer
Minimalstellung, in der der Messkörper (7, 8) nicht objektseitig über die
Gleitoberfläche (21) hinausragt, schwenkbar mit dem Messschlitten (9)
verbunden ist, und

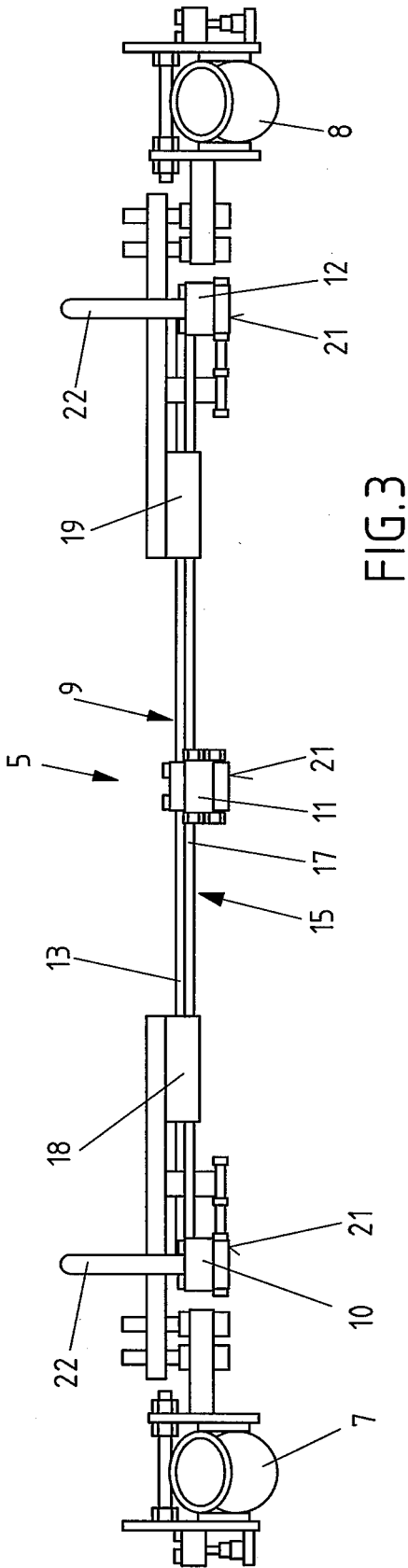
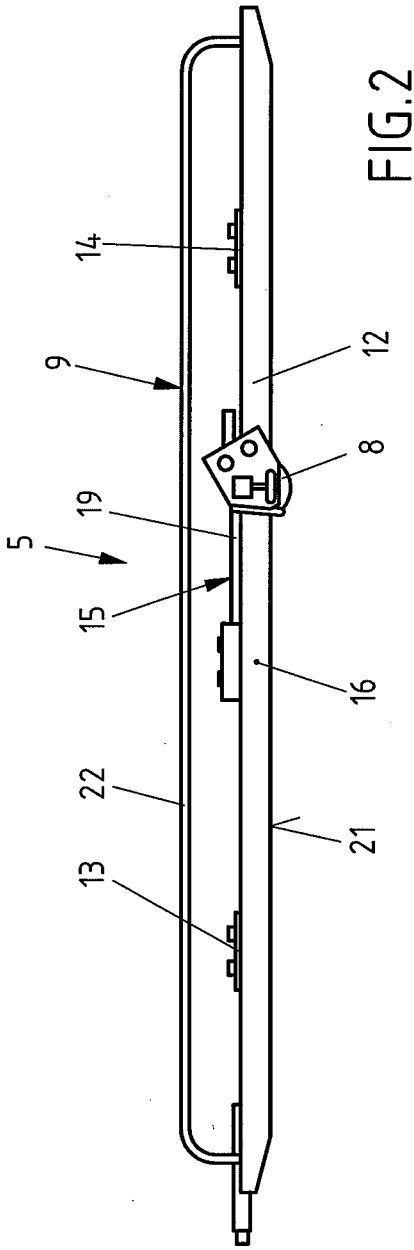
20 - wenigstens eine die Halteeinheit (15) in Richtung der
Maximalstellung mit einer Kraft beaufschlagende Rückstelleinrichtung.

2. Vorrichtung (5) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
Messschlitten (9) wenigstens zwei parallel zueinander und beabstandet
voneinander angeordnete, die Gleitoberfläche (21) definierende Kufen (10,
25 11, 12) und wenigstens eine die Kufen (10, 11, 12) starr miteinander
verbindende, quer zu den Kufen (10, 11, 12) ausgerichtete Traverse (13,
14) aufweist, wobei die Halteeinheit (15) um eine quer zu den Kufen (10,
11, 12) und parallel zu der Traverse (13, 14) ausgerichtete Schwenkachse
(16) schwenkbar mit dem Messschlitten (9) verbunden ist.

3. Vorrichtung (5) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Messschlitten (9) wenigstens ein Magnet angeordnet ist.
- 5 4. Vorrichtung (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch wenigstens eine mit dem Messschlitten (9) verbundene Bewegungseinrichtung (20), mit der der Messschlitten (9) während der Ermittlung der Ausrichtung vertikal entlang des Objekts (24) bewegbar ist.
- 10 5. Vorrichtung (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (5) zumindest größtenteils Kraftschlussverbindungen aufweist.
- 15 6. System (1) zum Ermitteln einer Ausrichtung von wenigstens einem Objekt (24), aufweisend wenigstens einen Lasertracker (2, 3) und wenigstens eine Messsignale des Lasertrackers (2, 3) auswertende Auswertungseinrichtung (4), gekennzeichnet durch wenigstens eine Vorrichtung (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Lasertracker (2, 3) eingerichtet ist, den Messkörpers (7, 8) während seiner Bewegung entlang einer Oberfläche (23) des Objekts (24) zu verfolgen.
- 20 7. Verfahren zum relativen Ausrichten von Rollen (24) eines Segments einer Rollenführung, aufweisend die Schritte:
- Ermitteln der relativen Ausrichtung der Rollen (24) unter Verwendung eines Systems (1) nach Anspruch 6; und
 - 25 - Ausrichten der Rollen (24) unter Berücksichtigung eines Ergebnisses der mit dem System (1) durchgeführten Ermittlung.

1/4





3/4

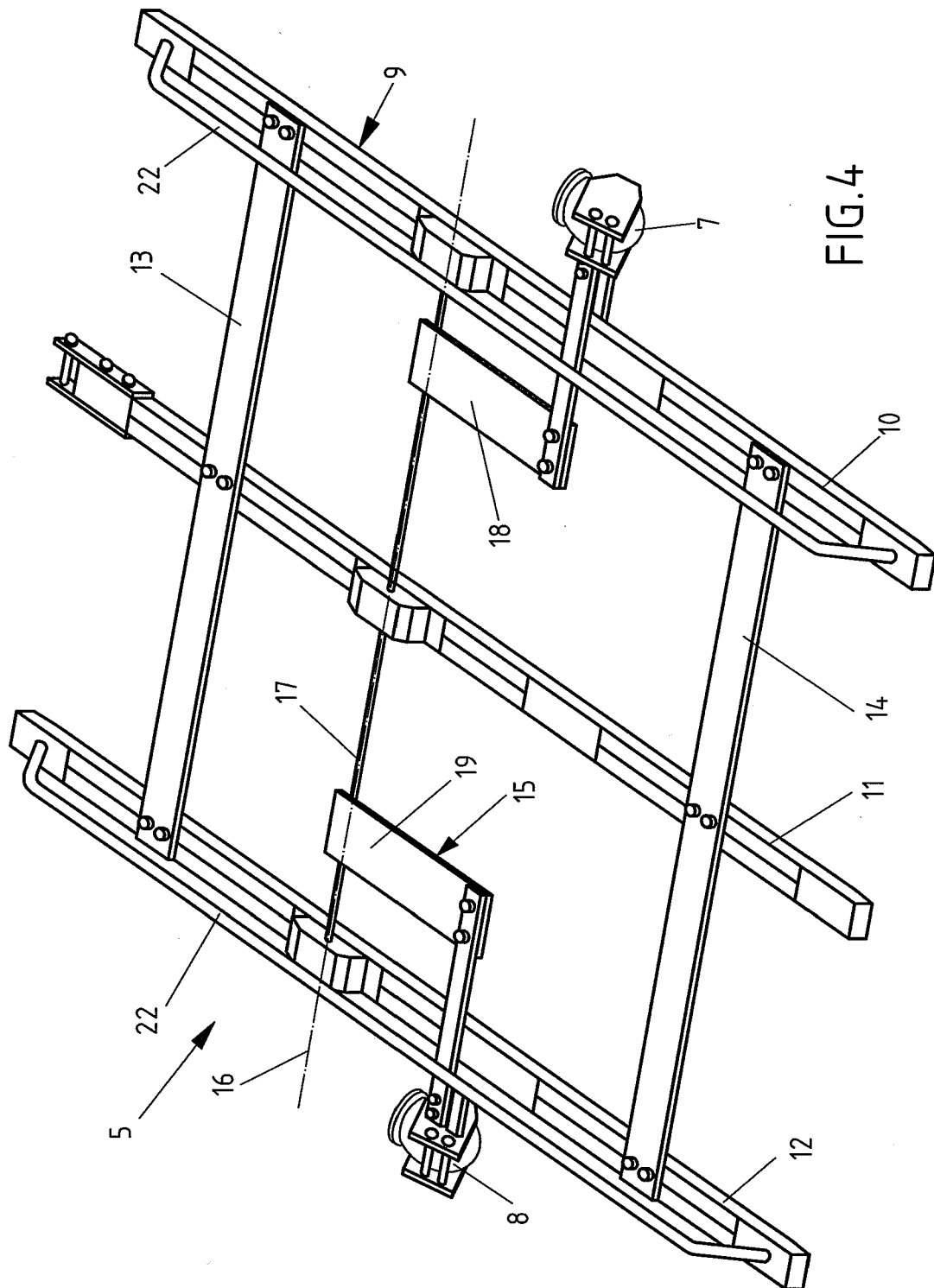
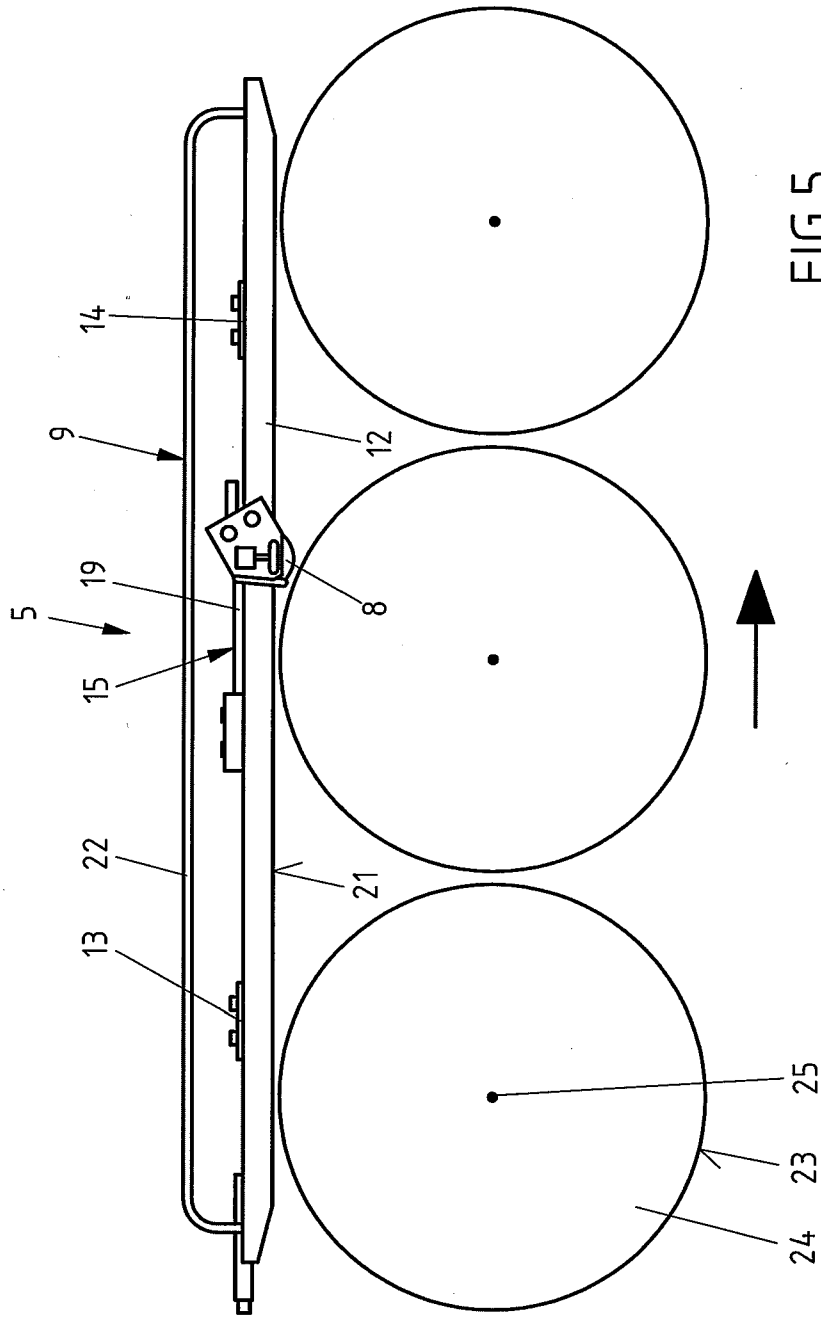


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/060175**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01B 11/04**(2006.01)i; **G01B 11/10**(2006.01)i; **G01B 11/24**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	AT 509606 A4 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 15 October 2011 (2011-10-15)	1,4,5
Y	page 4, paragraphs 1,3,4 page 8, paragraphs 2,4 page 9, paragraphs 1, 3; claims 1, 9, 10, 11; figures 1-7	1-7
Y	US 2014068958 A1 (KUBO KEISHI [JP]) 13 March 2014 (2014-03-13) the whole document	1-7
Y	US 2015308818 A1 (BRIDGES ROBERT E [US]) 29 October 2015 (2015-10-29) the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 June 2019

Date of mailing of the international search report

13 June 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Grand, Jean-Yves

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/060175

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
AT	509606	A4	15 October 2011	AT	509606	A4	15 October 2011
				CN	102620652	A	01 August 2012
				DE	102011084522	A1	26 July 2012
US	2014068958	A1	13 March 2014	CN	103673921	A	26 March 2014
				EP	2708843	A1	19 March 2014
				JP	5834171	B2	16 December 2015
				JP	2014055853	A	27 March 2014
				US	2014068958	A1	13 March 2014
US	2015308818	A1	29 October 2015	DE	112014005649	T5	15 September 2016
				GB	2536173	A	07 September 2016
				JP	2017503158	A	26 January 2017
				US	2015308818	A1	29 October 2015
				WO	2015088713	A1	18 June 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01B11/04 G01B11/10 G01B11/24
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	AT 509 606 A4 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 15. Oktober 2011 (2011-10-15)	1,4,5
Y	Seite 4, Absätze 1,3,4 Seite 8, Absätze 2,4 Seite 9, Absätze 1, 3; Ansprüche 1, 9, 10, 11; Abbildungen 1-7	1-7
Y	----- US 2014/068958 A1 (KUBO KEISHI [JP]) 13. März 2014 (2014-03-13) das ganze Dokument	1-7
Y	----- US 2015/308818 A1 (BRIDGES ROBERT E [US]) 29. Oktober 2015 (2015-10-29) das ganze Dokument	1-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grand, Jean-Yves

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/060175

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 509606	A4	15-10-2011	AT 509606 A4 15-10-2011
			CN 102620652 A 01-08-2012
			DE 102011084522 A1 26-07-2012

US 2014068958	A1	13-03-2014	CN 103673921 A 26-03-2014
			EP 2708843 A1 19-03-2014
			JP 5834171 B2 16-12-2015
			JP 2014055853 A 27-03-2014
			US 2014068958 A1 13-03-2014

US 2015308818	A1	29-10-2015	DE 112014005649 T5 15-09-2016
			GB 2536173 A 07-09-2016
			JP 2017503158 A 26-01-2017
			US 2015308818 A1 29-10-2015
			WO 2015088713 A1 18-06-2015
