

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50429/2023 (51) Int. Cl.: **G01B 11/24** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 31.05.2023 **G01B 11/245** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2024 **G01B 21/20** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 3637047 A1  
DE 102020118964 A1  
US 2018113079 A1

(71) Patentanmelder:  
NORDFELS GmbH  
4190 Bad Leonfelden (AT)

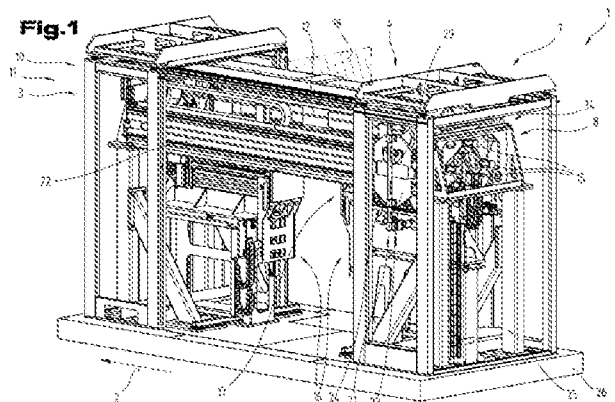
(72) Erfinder:  
Jenner-Braunschmied Edmund  
4180 Zwettl an der Rodl (AT)  
Reingruber Martin  
4191 Vorderweissenbach (AT)

(74) Vertreter:  
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt  
GmbH  
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Vorrichtung zur Profilvermessung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vermessungsanlage (1) zur Vermessung von Strangprofilen (3) bzw. Strangpressprofilen, umfassend eine Positioniervorrichtung (4) zum Positionieren eines Strangprofils (3) und eine Messvorrichtung (17) zum Vermessen des Strangprofils (3). Die Positioniervorrichtung (4) umfasst ein, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtetes erstes Grundgestell (7) mit einer ersten Lagerkonsole (8) und einer, der ersten Lagerkonsole (8) in Richtung der Längserstreckung (2) gegenüberliegenden zweiten Lagerkonsole (10), ein sich entlang der Längserstreckung (2) zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten Lagerkonsole (10) erstreckendes erstes stangenförmiges Referenzobjekt (12) und eine Halteeinheit (16) zum Positionieren bzw. Halten des Strangprofils (3) in der Messposition (6). Die Messvorrichtung (17) umfasst eine, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtete erste Führungsschiene (22) und eine, entlang der ersten Führungsschiene (22) mittels eines ersten Schlittens (23) verfahrbare erste Messeinrichtung (24), sodass eine Oberfläche des Strangprofils (3) beim Verfahren der ersten Messeinrichtung (24) entlang der ersten

Führungsschiene (22) vermessbar ist. Weiters ist das erste stangenförmige Referenzobjekt (12) zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten Lagerkonsole (10) mittels einer Spannvorrichtung (15) mit einer Vorspannkraft gespannt.



## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vermessungsanlage (1) zur Vermessung von Strangprofilen (3) bzw. Strangpressprofilen, umfassend eine Positioniervorrichtung (4) zum Positionieren eines Strangprofils (3) und eine Messvorrichtung (17) zum Vermessen des Strangprofils (3). Die Positioniervorrichtung (4) umfasst ein, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtetes erstes Grundgestell (7) mit einer ersten Lagerkonsole (8) und einer, der ersten Lagerkonsole (8) in Richtung der Längserstreckung (2) gegenüberliegenden zweiten Lagerkonsole (10), ein sich entlang der Längserstreckung (2) zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten Lagerkonsole (10) erstreckendes erstes stangenförmiges Referenzobjekt (12) und eine Halteeinheit (16) zum Positionieren bzw. Halten des Strangprofils (3) in der Messposition (6). Die Messvorrichtung (17) umfasst eine, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtete erste Führungsschiene (22) und eine, entlang der ersten Führungsschiene (22) mittels eines ersten Schlittens (23) verfahrbare erste Messeinrichtung (24), sodass eine Oberfläche des Strangprofils (3) beim Verfahren der ersten Messeinrichtung (24) entlang der ersten Führungsschiene (22) vermessbar ist. Weiters ist das erste stangenförmige Referenzobjekt (12) zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten Lagerkonsole (10) mittels einer Spannvorrichtung (15) mit einer Vorspannkraft gespannt.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vermessungsanlage zum berührungslosen und vorzugsweise diskontinuierlichen Vermessen von Strangprofilen bzw. Strangpressprofilen oder Presswalzprofilen mit einer Länge von vorzugsweise bis zu 2,5 m. Die Vermessungsanlage weist eine Längserstreckung auf und umfasst eine Positioniervorrichtung zum Positionieren bzw. Halten eines zu vermessenden Strangprofils in einer Messposition, wobei das Strangprofil in dessen Messposition der Länge nach entlang der Längserstreckung ausgerichtet ist. Die Vermessungsanlage umfasst weiters noch eine Messvorrichtung mit einer, entlang der Längserstreckung ausgerichteten Führungsschiene und mit einer, entlang der Führungsschiene mittels eines Schlittens verfahrbaren Messeinrichtung, sodass eine Oberfläche des Strangprofils beim Verfahren der Messeinrichtung entlang der Führungsschiene und entlang des zu vermessenden Strangprofils inkrementell und vollständig vermessbar bzw. prüfbar ist. Mittels einer entsprechenden Auswerteinrichtung ist auf Basis der vermessenen Oberfläche ein virtueller Prüfling des Strangprofils erzeugbar.

Aus der DE 102011000304 A1 und der US 2018113079 A1 sind Vorrichtungen und auch Verfahren zur Vermessung von Strangprofilen bekannt geworden. Diese Vorrichtungen und Verfahren sind vorzugsweise beim kontinuierlichen Vermessen von Strangprofilen einsetzbar, um die geforderten Toleranzen bei der Erzeugung von Strangprofilen zu überwachen bzw. auch um bei Abweichungen von den Toleranzen Nachjustierungen zu veranlassen. Unter anderem im Zuge der Elektrifizierung und auf Grund von Leichtbauanforderungen in der Automobilindustrie werden Strangpress- bzw. Strangprofile vermehrt und mit verminderten Maßtoleranzen nachgefragt. Dies führt dazu, dass eine verbesserte Genauigkeit der Vermessung

von Strangprofilen gefordert ist, um einerseits geforderten Qualitätsstandards genüge zu tragen und um andererseits eine nachfolgende automatisierte Bearbeitung der Strangprofile zu ermöglichen. Die aus dem Stand der Technik bekannt gewordenen Verfahren und Vorrichtungen zur Vermessung von Strangprofilen erfüllen ob deren Ausführungsformen nicht die geforderten Messgenauigkeiten bei gleichzeitig geforderten verminderten Taktzeiten der Vermessung je eines bereits abgelängten Strangprofils. Weiters können mittels eines kontinuierlichen Vermessungsverfahrens per se die Querseiten eines einzelnen Strangprofils nicht oder nur unzureichend genau vermessen werden, um einen vollständig digital abbildbaren virtuellen Prüfling zu erstellen, welcher virtuelle Prüfling für die Dokumentation im Qualitätsmanagement gefordert ist bzw. sein kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mittels derer die Messgenauigkeit bei der Vermessung eines Strangprofils bzw. der Oberfläche eines Strangpressprofils verbessert ist, wobei gleichzeitig die Taktzeit für die Vermessung eines Strangpressprofils gering ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen gelöst.

Die erfindungsgemäße Vermessungsanlage weist eine Längserstreckung auf, dient zur Vermessung bzw. zur Erstellung von virtuellen Prüflingen von Strangprofilen oder Presswalzprofilen von bis zu 2,5 m Länge und umfasst eine Positioniervorrichtung zum Positionieren eines, in einer Messposition entlang der Längserstreckung ausrichtbaren Strangprofils und eine Messvorrichtung zum Vermessen des Strangprofils in der Messposition.

Die Positioniervorrichtung umfasst ein, entlang der Längserstreckung ausgerichtetes erstes Grundgestell mit einer ersten Lagerkonsole in einem ersten Endbereich und einer, der ersten Lagerkonsole in Richtung der Längserstreckung gegenüberliegenden zweiten Lagerkonsole in einem zweiten Endbereich, ein sich entlang der Längserstreckung zwischen der ersten Lagerkonsole und der zweiten Lagerkonsole erstreckendes erstes stangenförmiges Referenzobjekt und eine Halteeinheit zum Positionieren bzw. Halten des Strangprofils in der Messposition, wobei die

Messposition im Nahbereich des ersten stangenförmigen Referenzobjektes definiert ist.

Die Messvorrichtung umfasst eine, entlang der Längserstreckung ausgerichtete erste Führungsschiene und eine, entlang der ersten Führungsschiene mittels eines ersten Schlittens verfahrbare erste Messeinrichtung, sodass eine Oberfläche des Strangprofils beim Verfahren der ersten Messeinrichtung entlang der ersten Führungsschiene vollständig vermessbar oder prüfbar bzw. inkrementell durch berührungsloses Vermessen von einzelnen Querschnitten vermessbar ist.

Weiters ist das erste stangenförmige Referenzobjekt zwischen der ersten Lagerkonsole und der zweiten Lagerkonsole mittels einer Spannvorrichtung mit einer Vorspannkraft gespannt, sodass eine bestimmungsgemäße Geradheit des ersten stangenförmigen Referenzobjektes gegeben ist.

Mittels der Messvorrichtung kann somit eine Vielzahl an Messpunkten der Oberfläche des Strangprofils ermittelt werden. Gleichzeitig wird mittels der Messvorrichtung das erste stangenförmige Referenzobjekt vermessen. Das stangenförmige Referenzobjekt zeichnet sich auf Grund dessen Vorspannung durch einen besonders hohen und insbesondere in Bezug auf Temperaturschwankungen gleichbleibenden Grad an Geradheit aus. Dies ist insbesondere wichtig, da die zu vermessenden Strangprofile eine Länge von bis zu 2,5 m aufweisen und somit das erste stangenförmige Referenzobjekt jedenfalls gleich lang oder vorzugsweise länger als das zu vermessende Strangprofil ausgebildet ist. Somit kann beim inkrementellen Vermessen bzw. beim berührungslosen Abtasten, beispielsweise mittels eines laserlichtbasierten Messorgans, zu jedem vermessenen Querschnitt bzw. Oberflächenschnitte das erste stangenförmige Referenzobjekt miterfasst werden, wodurch jeder vermessene Querschnitt in einer nachfolgenden computerunterstützten Auswertung einordenbar ist. Eben durch die Vorspannung des ersten stangenförmigen Referenzobjektes und die daraus resultierende Geradheit innerhalb geringstmöglicher Toleranzgrenzen wird erreicht, dass ein Strangprofil mit höchstmöglicher Genauigkeit vermessbar ist.

Die Vermessungsanlage kann zur computerunterstützten Auswertung der Vermessung von Strangprofilen mit einer entsprechenden Auswerteeinrichtung gekoppelt sein. Die Auswerteeinrichtung kann beispielsweise dazu eingerichtet sein, die Punktwolke an Messpunkten, die als Ergebnis der Vermessung eines Strangprofils vorliegen kann, dahingehend auszuwerten, als dass Abweichungen von Oberflächenbereichen des vermessenen Strangprofils erkenntlich gemacht werden. Es ist folglich auf Basis der ermittelten Messpunkte bzw. Messwerte eines Strangprofils auch möglich, dass ein virtueller Prüfling erstellbar ist, welcher mit einer eindeutigen Kennung zum vermessenen Strangprofil zuordenbar ist, sodass die mittels der Vermessungsanlage ermittelten Daten zur Qualitätssicherung auch in einem weiterführenden Bearbeitungs- oder Verwendungszyklus des Strangprofils jeweils eineindeutig zuordenbar und dokumentierbar sind.

Jedenfalls ermöglicht insbesondere die Vorspannung des ersten stangenförmigen Referenzobjektes, dass unter Hinzunahme einer entsprechenden computerunterstützten Auswertung der Messdaten eine verbesserte Genauigkeit der diskontinuierlichen Vermessung von Strangprofilen ermöglicht ist.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die Positioniervorrichtung weiters ein zweites stangenförmiges Referenzobjekt und ein drittes stangenförmiges Referenzobjekt umfasst, wobei das zweite stangenförmige Referenzobjekt und das dritte stangenförmige Referenzobjekt jeweils zwischen der ersten Lagerkonsole und der zweiten Lagerkonsole mit einer Vorspannkraft gespannt sind, sodass eine bestimmungsgemäße Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekte gegeben ist und wobei die drei stangenförmigen Referenzobjekte im Nahbereich der Messposition angeordnet sind. Dadurch wird erreicht, dass die Messvorrichtung neben der Oberfläche des zu vermessenden Strangprofils auch die drei Referenzobjekte messtechnisch erfasst und somit die Messgenauigkeit erhöht ist. Weiters sind dadurch die Referenzobjekte redundant ausgebildet, was die Prozesssicherheit der Vermessung bei Vermessung einer Vielzahl von Strangprofilen verbessert. Da die Vermessung vorzugsweise mit laserlichtbasierten Messorganen durchgeführt wird, können somit auch mehrere Messorgane um das Strangprofil herum auf der

Messvorrichtung angeordnet werden, wobei von den Messvorrichtungen beispielsweise jeweils zwei Referenzobjekte in dessen Sichtfeld angeordnet sein können. Die Messdaten der einzelnen Messorgane können computerunterstützt durch entsprechende Referenzierung entsprechend der mitvermessenen Referenzobjekte konsolidiert werden, was wiederum die Messgenauigkeit erhöht und in weiterer Folge auch die Verwendung von vergleichsweise einfachen Messorganen ermöglicht.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die drei stangenförmigen Referenzobjekte in einer Projektion auf eine Normalebene der Längserstreckung jeweils zueinander einen Winkel aus einem Bereich umfassend  $40^\circ$  bis  $190^\circ$  relativ zu einer Zentralachse der Messposition aufweisen, wobei das Strangprofil in der Messposition innerhalb einer zylindrischen Umhüllungsfläche positionierbar ist, welche zylindrische Umhüllungsfläche von den drei stangenförmigen Referenzobjekten bzw. von dessen theoretischen Querschnittsmittelpunkten oder gegebenenfalls von einem jeweiligen, der Messposition nächstliegendem Berührungspunkt einer Tangente an ein Referenzobjekt ausgehend von einem Messstrahl eines Messorgans definiert ist. Dadurch wird ein definierter Messraum innerhalb der zylindrischen Umhüllungsfläche geschaffen, wobei Messorgane der Messvorrichtung den Querschnitt dieses Messraums abdecken können, um so eine vollständige Vermessung des Strangprofils auf einfache Weise zu ermöglichen. Durch die entsprechende Anordnung der stangenförmigen Referenzobjekte in einem bestimmungsgemäßen Winkel zueinander kann auch gewährleistet werden, dass jeweils wenigstens zwei und insbesondere drei stangenförmige Referenzobjekte von einem Messorgan erfassbar sind, sodass ein computerunterstützter Abgleich der Messdaten einzelner Messorgane ermöglicht ist, was die Messgenauigkeit verbessert und Fehlmessungen erkennbar bzw. vermeidbar macht. Es kann auch sinnvollerweise vorgesehen sein, dass die Messposition innerhalb einer weiteren zylinderförmigen Umhüllungsfläche definiert ist, wobei die weitere zylinderförmige Umhüllungsfläche derart definiert ist, dass keines der stangenförmigen Referenzobjekte im Sichtfeld eines jeweiligen Messorgans vom zu vermessenden Strangprofil verdeckt ist. Diese weitere zylinderförmige Umhüllungsfläche weist demnach einen gegenüber der Umhüllungsfläche kleineren Durchmesser auf.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Strangprofil mittels der Halteeinheit von einer Fördereinheit für Strangprofile aufnehmbar und innerhalb der zylindrischen Umhüllungsfläche positionierbar und in der Messposition haltbar ist. Dadurch wird gewährleistet, dass die stangenförmigen Referenzobjekte jedenfalls das zu vermessende Strangprofil umgeben, sodass eine genaue Vermessung ermöglicht wird. Im Zuge einer diskontinuierlichen Vermessung einer Vielzahl von Strangprofilen kann es vorkommen, dass einzelne Strangprofile eine unterschiedlichen Aufnahmeposition bei der Aufnahme von einer Fördereinheit für Strangprofile aufweisen. Somit muss die Positionierung eines Strangprofiles nicht zwangsweise einer weiteren Positionierung eines weiteren Strangprofiles gleichen. Da ein Strangprofil aber jedenfalls mittels der Halteeinheit innerhalb der zylindrischen Umhüllungsfläche positionierbar ist und da die Referenzobjekte den Messraum definieren, kann so für jedes Strangprofil diese mögliche Abweichung der jeweiligen Aufnahmeposition computerunterstützt unter Zuhilfenahme der mitvermessenen Referenzobjekte egalisiert werden. Dies verbessert wiederum die Messgenauigkeit der Vermessungsanlage. Da somit eine geringere Genauigkeit für die Aufnahme von Strangprofilen und die positionsgerechte Platzierung der Strangprofile im Messraum bzw. innerhalb der zylinderförmigen Umhüllungsfläche gefordert ist, wird weiters ermöglicht, dass die Taktzeit für die Vermessung eines Strangprofil verringert ist, wobei weiterhin die Messgenauigkeit verbessert ist.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Vorspannkraft zumindest 1 kN, insbesondere zumindest 2 kN je 1 m Länge des ersten stangenförmigen Referenzobjektes bzw. des jeweiligen stangenförmigen Referenzobjektes beträgt. Dadurch wird die Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekte gewährleistet, wobei insbesondere ein Durchhang der stangenförmigen Referenzobjekte auf Grund dessen Längenausdehnung minimierbar ist.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Messvorrichtung auf einem zweiten Grundgestell gehalten ist, wobei das erste Grundgestell und das zweite Grundgestell unverbunden bzw. jeweils eigenständig an einem Fundament positioniert sind. Da auf Grund der Länge der Strangprofile wenigstens Teile der Messvorrichtung zum Vermessen der Strangprofile entlang der Längserstreckung

der Positioniervorrichtung bzw. entlang der Länge des zu vermessenden Strangprofils verfahren oder bewegt werden müssen bzw. können, kann es, wenn die Positioniervorrichtung und die Messvorrichtung auf einem einzigen Grundgestell gelagert wären, zur Rückkopplung von Bewegungen auf das in der Messposition befindlichen Strangprofils kommen. Dies wird vermieden, da jeweils ein eigenständiges Grundgestell auf einem Fundament positionsfixiert ist. Dadurch kann eine ruhende Position des Strangprofils in der Messposition gewährleistet werden, was wiederum die Messgenauigkeit erhöht und mögliche Fehlerquellen für eine folgende Fehlmessung minimiert. Auch kann dadurch die Taktzeit der Vermessung von einzelnen Strangprofilen weiter minimiert werden.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn sich die Messvorrichtung wenigstens über die gesamte Längserstreckung der Positioniervorrichtung erstreckt, sodass ein erstes Ende und ein zweites Ende des in der Messposition befindlichen Strangprofils von den Messorganen erfassbar sind. Dadurch wird ein zu vermessendes Strangprofil in dessen Gesamtheit vermessbar. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da für die vollständige Vermessung eines Strangprofils und gegebenenfalls für die Erstellung eines virtuellen Prüflings auch die Vermessung der Querseiten des jeweiligen Strangprofils erforderlich ist. Im Speziellen kann dies vorteilhaft sein, wenn die zu vermessenden Strangprofile in weiterer Folge auf Basis der Messdaten bzw. auf Basis des jeweils davon erstellten virtuellen Prüflings einer Weiterbearbeitung unterzogen werden.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die erste Messeinrichtung einen ersten Trägerrahmen umfasst, auf welchem ersten Trägerrahmen wenigstens zwei laserlichtbasierte Messorgane gehalten sind, wobei die Messorgane am ersten Trägerrahmen derart verteilt angeordnet sind, sodass in einem konsolidierten Sichtbereich aller Messorgane beim inkrementellen Vermessen des Strangprofils der gesamte Umfang des Strangprofils und wenigstens Umfangsteilabschnitte des ersten Referenzobjekts bzw. der Referenzobjekte mittels der Messorgane erfassbar sind. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn ein jeweiliges Messorgan einen Sichtbereich aufweist, welcher wenigstens einen Umfangsteilbereich des Strangprofils

und wenigstens zwei, vorzugsweise drei Umfangsteilabschnitte von zwei bzw. respektive drei Referenzobjekten umfasst. Dadurch wird sichergestellt, dass einerseits die gesamte Oberfläche des zu vermessenden Strangprofils vermessbar ist und dass andererseits eine Referenzierung auf die Referenzobjekte bzw. eine Mitvermessung der Referenzobjekte sichergestellt ist. Somit ist eine verbesserte Messgenauigkeit der Vermessungsanlage ermöglicht.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der Trägerrahmen zweiteilig mit einem ersten Rahmenelement und einem zweiten Rahmenelement ausgebildet ist, wobei am ersten Rahmenelement und am zweiten Rahmenelement jeweils wenigstens ein bzw. vorzugsweise jeweils zwei Messorgane angeordnet sind und wobei jedes Rahmenelement unabhängig vom anderen Rahmenelement entlang der ersten Führungsschiene mittels des ersten Schlittens und einem weiteren Schlitten verfahrbar ist. Dadurch können die Rahmenelemente sequenziell bzw. gestaffelt oder aufeinanderfolgend mittels den Schlitten entlang der Längserstreckung bewegt werden, um ein Strangprofil zu vermessen. Dadurch können die auf Grund von Beschleunigung und Verzögerung der bewegten Teile der Messvorrichtung auftretenden Kräfte minimiert werden, was die Messgenauigkeit verbessert und gleichzeitig eine verminderte Taktzeit für die Vermessung eines Strangprofils ermöglicht.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Messvorrichtung eine, entlang der Längserstreckung ausgerichtete zweite Führungsschiene und eine, entlang der zweiten Führungsschiene mittels eines zweiten Schlittens verfahrbare zweite Messeinrichtung umfasst, wobei die erste Messeinrichtung einen ersten Trägerrahmen und die zweite Messeinrichtung einen zweiten Trägerrahmen umfasst, wobei am ersten Trägerrahmen und am zweiten Trägerrahmen jeweils zwei laserlichtbasierte Messorgane gehalten sind, sodass in einem konsolidierten Sichtbereich aller Messorgane beim inkrementellen Vermessen des Strangprofils der gesamte Umfang des Strangprofils und wenigstens Umfangsteilabschnitte des ersten Referenzobjekts bzw. der Referenzobjekte mittels der Messorgane erfassbar sind. Durch diese Ausprägung ist es ermöglicht, dass je Messorgan ein verkleinerter Sichtbereich für die Vermessung des Strangprofils ausreicht,

wodurch die Messorgane das Strangprofil mit verbesserter Genauigkeit vermessen können und insbesondere in den Randbereichen der Sichtbereiche der Messorgane weniger Fehlmessungen auftreten. Weiters ist diese Ausprägung auch dahingehend vorteilhaft, als dass die erste Messeinrichtung und die zweite Messeinrichtung sequenziell bzw. aufeinanderfolgend beschleunigt und verzögert werden können, was, wie bereits vorhergehend ausgeführt, wiederum die Messgenauigkeit erhöht.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Messorgane jeweils als Laser-Sensor-Kombination ausgebildet sind, wobei die jeweiligen Messorgane relativ zueinander derart ausgerichtet sind, sodass ein Reflexionsschatten der Halteeinheit eines ersten Sichtbereiches eines ersten Messorgans wenigstens von einem zweiten Sichtbereich eines zweiten Messorgans erfassbar ist. Da die Halteeinheit dazu eingerichtet ist, ein Strangprofil aufzunehmen, um dieses in der Messposition zu positionieren, muss das Strangprofil zwangsweise an der Halteeinheit anliegen. Dazu weist die Halteeinheit naturgemäß eine Ausdehnung auf, welche entsprechend dem jeweiligen Sichtfeld eines Messorgans einen Reflexionsschatten bewirken kann, welcher Reflexionsschatten ein Bereich ist, den ein Sensor nicht erfassen kann. Da aber vorzugsweise mehrere Messorgane ausgebildet sind und diese nunmehr relativ zueinander mit einem jeweils versetztem Sichtbereich ausgerichtet sind, kann der Reflexionsschatten von einem Paar aus Messorganen gegenseitig kompensiert werden. Dadurch ist eine, bis auf die Berührungsflächen des Strangprofils mit der Halteeinheit, nahezu vollständige Vermessung der Oberfläche des Strangprofils ermöglicht. Dies ist insbesondere für die Erstellung eines virtuellen Prüflings vorteilhaft, um ein Strangprofil basierend auf dessen Vermessung weiterbehandeln bzw. weiterbearbeiten zu können. Um den Reflexionsschatten der Halteeinheit vollständig zu vermeiden, kann es zweckmäßig sein, dass eine Vielzahl, insbesondere wenigstens acht Messorgane vorgesehen ist bzw. sind.

Das erste stangenförmige Referenzobjekt kann bzw. die stangenförmigen Referenzobjekte können einen kreisrunden Querschnitt aufweisen. Insbesondere kann es jedoch vorteilhaft sein, wenn das erste stangenförmige Referenzobjekt bzw. die

stangenförmigen Referenzobjekte einen quadratischen oder vieleckigen Querschnitt aufweist bzw. aufweisen. Dadurch kann computerunterstützt auf vereinfachte Weise ein Mittelpunkt des jeweilig mitvermessenen Querschnitts eines stangenförmigen Referenzobjektes bestimmt werden, bzw. können die durch die vieleckige Ausgestaltung der Referenzobjekte resultierenden Teilflächen der Referenzobjekte mit verbesserter Genauigkeit mitvermessen werden, um in weiterer Folge computerunterstützt eine Zentralachse eines jeweiligen stangenförmigen Referenzobjektes bestimmen zu können und damit eine Referenzierung zu den Messpunkten der Oberfläche des Strangprofils hergestellt zu können.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das stangenförmige Referenzobjekt bzw. die stangenförmigen Referenzobjekte hohl ausgebildet ist bzw. sind. Dadurch ist das Eigengewicht und somit in weiterer Folge ein möglicher Durchhang der stangenförmigen Referenzobjekte minimiert, bzw. kann somit in weiterer Folge die, für eine geforderte Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekte notwendige Vorspannkraft in Maßen gehalten werden. Entsprechend der vorhergehenden Ausführungen bewirkt dies, dass bei einer entsprechend genauen Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekte wiederum die Messgenauigkeit verbessert ist.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das erste stangenförmige Referenzobjekt bzw. die stangenförmigen Referenzobjekte eine matte bzw. eine mattierte Oberfläche aufweist bzw. aufweisen. Die Referenzobjekte sind ob der aufzunehmenden Vorspannkraft vorzugsweise aus Stahl bzw. Edelstahl oder einem Metall ausgebildet, wobei die mattierte Oberfläche vorzugsweise durch Glaskugelstrahlen oder ein Verfahren mit äquivalenter Wirkung auf die Oberfläche ausgebildet werden kann. Vorteilhaft ist dabei, dass auf Grund der mattierten Oberfläche bei Verwendung von laserlichtbasierten Messorganen die Messgenauigkeit verbessert ist.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass der entlang der Führungsschiene verfahrbare Schlitten an einer, der Führungsschiene quer zur Längserstreckung beabstandeten und entlang der Längserstreckung verlaufend ausgebildeten Leitschiene gelagert ist. Dadurch kann ein Kippen der Messeinrichtung beim Beschleunigen und Verzögern derselben wirkungsvoll

und auf einfache Weise unterbunden werden. Der verbesserten Messgenauigkeit halber ist ein derartiges Kippen quer zur Längserstreckung jedenfalls zu vermeiden, weshalb es weiters sinnvoll sein kann, wenn die Messeinrichtung bzw. ein auf einer Führungsschiene verfahrbarer Schlitten eine Querausdehnung in Querrichtung zur Längserstreckung von wenigstens 30 cm, insbesondere von wenigstens 50 cm aufweist. Durch diese möglichen Ausprägungen wird jedenfalls ein Kippen der Messeinrichtung relativ zu den Referenzobjekten bzw. zu dem Strangprofil in der Messposition wirkungsvoll vermieden, was die Messgenauigkeit verbessert und weiters auch noch verringerte Taktzeiten ermöglicht, da die jeweilige Messeinrichtung bzw. der jeweilige Schlitten lagestabil entlang der Längserstreckung bewegbar ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine erste mögliche Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage;
- Fig. 2 eine Detailansicht der ersten möglichen Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage;
- Fig. 3 einen Teilausschnitt der ersten möglichen Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage in Schnittdarstellung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Die Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen eine erste mögliche Ausgestaltungsform einer Vermessungsanlage 1 bzw. Detailansichten oder schematisch dargestellte Teilausschnitte in Schnittdarstellung in einer Ebene normal zur einer Längserstreckung 2 derselben. Auf Grund der Komplexität der ersten möglichen Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage 1 können einzelne Bauteile teilweise von anderen Bauteilen verdeckt und somit nicht augenscheinlich dargestellt sein, sodass die Fig. 1 bis Fig. 3 in einer Gesamtschau zu betrachten sind, wobei jeweils für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen verwendet werden.

In der Fig. 1 ist eine erste mögliche Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage 1 gezeigt. In der Fig. 2 ist eine Detailansicht der ersten möglichen Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage 1 gezeigt. In der Fig. 3 ist ein schematisch dargestellter Teilausschnitt der Vermessungsanlage 1 in einer Schnittdarstellung in einer Ebene normal zur Längserstreckung 2 gezeigt.

Die Vermessungsanlage 1 dient zur Vermessung bzw. zur Erstellung eines virtuellen Prüflings von Strangprofilen 3 mit einer Länge von bis zu 2,5 m und kann die Längserstreckung 2 aufweisen. Die Vermessungsanlage 1 kann eine Positionier-  
vorrichtung 4 zum Aufnehmen, Positionieren und Halten eines Strangprofils 3 umfassen. Ein Strangprofil 3 kann dabei in einer Messposition 6 positioniert werden, um das Strangprofil 3 zu vermessen. Die Vermessungsanlage 1 kann eine Mess-  
vorrichtung 17 zum Vermessen bzw. Prüfen des, in der Messposition 6 positionierten Strangprofils 3 umfassen.

Die Positionier-  
vorrichtung 4 kann ein, entlang der Längserstreckung 2 ausgerichtetes erstes Grundgestell 7 mit einer ersten Lagerkonsole 8 in einem ersten Endbereich 9 und einer, der ersten Lagerkonsole 8 in Richtung der Längserstreckung 2 gegenüberliegenden zweiten Lagerkonsole 10 in einem zweiten Endbereich 11 umfassen. Weiters kann die Positionier-  
vorrichtung 4 ein sich entlang der Längserstreckung 2 zwischen der ersten Lagerkonsole 8 und der zweiten Lagerkonsole 10 erstreckendes erstes stangenförmiges Referenzobjekt 12 umfassen, wobei das erste stangenförmige Referenzobjekt 12 zwischen der ersten Lagerkonsole 8 und

der zweiten Lagerkonsole 10 mittels einer Spannvorrichtung 15 mit einer Vorspannkraft gespannt ist, sodass eine bestimmungsgemäße Geradheit des ersten stangenförmigen Referenzobjektes 12 gegeben ist.

Wie in der ersten möglichen Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage 1 gezeigt, kann auch vorgesehen sein, dass die Positioniervorrichtung 4 weiters noch ein zweites stangenförmiges Referenzobjekt 13 und ein drittes stangenförmiges Referenzobjekt 14 umfasst, wobei das zweite stangenförmige Referenzobjekt 13 und das dritte stangenförmige Referenzobjekt 14 jeweils zwischen der ersten Lagerkonsole 8 und der zweiten Lagerkonsole 10 mittels einer Spannvorrichtung 15 mit einer Vorspannkraft gespannt sind, sodass eine bestimmungsgemäße Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekte 13, 14 gegeben ist. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die drei stangenförmigen Referenzobjekte 12, 13, 14 in einer Projektion auf eine Normalebene 18 der Längserstreckung 2 jeweils zueinander einen Winkel 19 aus einem Bereich umfassend  $40^\circ$  bis  $190^\circ$  relativ zu einer Zentralachse der Messposition 6 aufweisen, wobei das Strangprofil 3 in der Messposition 6 innerhalb einer zylindrischen Umhüllungsfläche 20 positionierbar ist, welche zylindrische Umhüllungsfläche 20 von den drei stangenförmigen Referenzobjekten 12, 13, 14 bzw. von dessen theoretischen Querschnittsmittelpunkten und somit auch von der Zentralachse 41 der Messposition 6 definiert ist. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass das Strangprofil 3 in der Messposition 6 innerhalb einer weiteren zylindrischen Umhüllungsfläche 42 positionierbar ist, welche weitere zylindrische Umhüllungsfläche 42 derart definiert ist, dass keines der stangenförmigen Referenzobjekte 12, 13, 14 im Sichtfeld eines jeweiligen Messorgans 21 vom zu vermessenden Strangprofil 3 verdeckt ist. Diese weitere zylinderförmige Umhüllungsfläche 42 weist demnach einen gegenüber der Umhüllungsfläche 20 kleineren Durchmesser auf.

Um eine geforderte bzw. bestimmungsgemäße Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekten 12, 13, 14 zu gewährleisten, kann vorgesehen sein, dass die Vorspannkraft zumindest 1 kN, insbesondere zumindest 2 kN je 1 m Länge des ersten stangenförmigen Referenzobjektes 12 bzw. des jeweiligen stangenförmigen Referenzobjektes 12, 13, 14 beträgt. Die stangenförmigen Referenzobjekte 12, 13,

14 können dabei wahlweise einen kreisrunden, einen viereckigen bzw. quadratischen oder auch einen vieleckigen Querschnitt aufweisen. Weiters kann auch noch vorgesehen sein, dass die stangenförmigen Referenzobjekte 12, 13, 14 hohl ausgebildet sind, um das Eigengewicht zu reduzieren und so einen Durchhang zu minimieren bzw. in weiterer Folge die Vorspannkraft in Grenzen zu halten. Für die Vermessung des Strangprofils 3, für welche laserlichtbasierte Messorgane 21 eingesetzt werden können, kann es weiters vorteilhaft sein, wenn die stangenförmigen Referenzobjekte 12, 13, 14 eine matte bzw. eine mattierte Oberfläche, insbesondere eine durch Glaskugelstrahlen mattierte bzw. bearbeitete Oberfläche, aufweisen.

Die Positioniervorrichtung 4 kann weiters noch eine Halteeinheit 16 zum Aufnehmen, Positionieren bzw. Halten des Strangprofils 3 in der Messposition 6 umfassen, wobei die Messposition 6 im Nahbereich des ersten stangenförmigen Referenzobjektes 12 definiert sein kann. Beispielsweise kann so ein Strangprofil 3 von einer Fördereinheit 5 mittels der Halteeinheit 16 aufgenommen werden und in der Messposition 6 positioniert und dort gehalten werden, um das Strangprofil 3 mittels der Messvorrichtung 17 zu vermessen. Ein Strangprofil 3 ist also mittels der Halteeinheit 16 von der Fördereinheit 5 für Strangprofile 3 aufnehmbar und innerhalb der zylindrischen Umhüllungsfläche 20 positionierbar.

Die Messvorrichtung 17 kann eine, entlang der Längserstreckung 2 ausgerichtete erste Führungsschiene 22 und eine, entlang der ersten Führungsschiene 22 mittels eines ersten Schlittens 23 verfahrbare erste Messeinrichtung 24 umfassen, sodass eine Oberfläche des Strangprofils 3 beim Verfahren der ersten Messeinrichtung 24 entlang der ersten Führungsschiene 22 inkrementell und vollständig vermessbar bzw. prüfbar ist. Die erste Messeinrichtung 24 muss zum Vermessen des Strangprofils 3 mittels des ersten Schlittens 23 entlang der ersten Führungsschiene 22 verfahren werden, um so inkrementell einzelne Querschnitte des Strangprofils 3 und damit die gesamte Oberfläche des Strangprofils 3 vermessen zu können. Dazu muss der erste Schlitten 23 mit der ersten Messeinrichtung 24 jeweils entlang der ersten Führungsschiene 22 beschleunigt und wieder abge-

bremst werden. Um die Beschleunigungs- und Bremskräfte nicht auf die Positioniervorrichtung 4 zu übertragen und damit die Messgenauigkeit negativ zu beeinflussen, kann vorgesehen sein, dass die Messvorrichtung 17 auf einem zweiten Grundgestell 25 gehalten ist, wobei das erste Grundgestell 7 und das zweite Grundgestell 25 unverbunden bzw. jeweils eigenständig an einem Fundament 26 positioniert sind. Um die gesamte Länge des zu vermessenden und in der Messposition 6 befindlichen Strangprofils 3 und weiters auch die Querseiten des Strangprofils 3 vermessen zu können, kann vorgesehen sein, dass sich die Messvorrichtung 17 wenigstens über die gesamte Längserstreckung 2 der Positioniervorrichtung 4 erstreckt, sodass ein erstes Ende 27 und ein zweites Ende 28 des in der Messposition 6 befindlichen Strangprofils 3 von den Messorganen 21 erfassbar sind. Alternativ kann auch noch vorgesehen sein, dass an der Positioniervorrichtung 4 bzw. insbesondere an der ersten Lagerkonsole 8 und der zweiten Lagerkonsole 10 jeweils ein weiteres Messorgan 21 vorgesehen ist (nicht dargestellt), um das erste Ende 27 und das zweite Ende 28 des Strangprofils 3 messtechnisch erfassen zu können.

Die erste Messeinrichtung 24 kann weiters einen ersten Trägerrahmen 29 umfassen, auf welchem ersten Trägerrahmen 29 wenigstens zwei laserlichtbasierte Messorgane 21 gehalten sind, wobei die Messorgane 21 am ersten Trägerrahmen 29 derart verteilt angeordnet sind, sodass in einem konsolidierten Sichtbereich 40 aller Messorgane 21 beim inkrementellen Vermessen des Strangprofils 3 der gesamte Umfang 30 des Strangprofils 3 und wenigstens Umfangsteilabschnitte 31 des ersten Referenzobjekts 12 bzw. der Referenzobjekte 12, 13, 14 mittels der Messorgane 21 erfassbar sind. Dabei muss nicht vorgesehen sein, dass der konsolidierte Sichtbereich 40 derart ausgebildet ist, dass sich die einzelnen Sichtbereiche der Messorgane 21 zu jeder Zeit während dem Vermessen des Strangprofils 3 überschneiden. Vielmehr können die einzelnen Sichtbereiche der einzelnen Messorgane 21 mittels der wenigstens teilweise im jeweiligen Sichtbereich eines Messorgans 21 befindlichen Referenzobjekte 12, 13, 14 über eine entsprechende Auswertung der Messwerte und eine Referenzierung der Sichtbereiche über die mitvermessenen Referenzobjekte 12, 13, 14 virtuell bzw. mittels einer Auswertungssoftware konsolidiert bzw. zusammengeführt werden. So ist ein Strangprofil

3 in dessen Gesamtheit vermessbar bzw. als virtueller Prüfling darstellbar bzw. abbildbar.

Bei einer alternativen zweiten und nicht dargestellten Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage 1 kann vorgesehen sein, dass der erste Trägerrahmen 29 zweiteilig mit einem ersten Rahmenelement und einem zweiten Rahmenelement ausgebildet ist, wobei am ersten Rahmenelement und am zweiten Rahmenelement jeweils wenigstens ein bzw. vorzugsweise jeweils zwei Messorgane 21 angeordnet sind und wobei jedes Rahmenelement unabhängig vom anderen Rahmenelement entlang der ersten Führungsschiene 22 mittels des ersten Schlittens 23 und mittels einem weiteren Schlitten verfahrbar ist.

Bei der erste möglichen Ausgestaltungsform der Vermessungsanlage 1 kann weiters vorgesehen sein, dass die Messvorrichtung 17 eine, entlang der Längserstreckung 2 ausgerichtete zweite Führungsschiene 32 und eine, entlang der zweiten Führungsschiene 32 mittels eines zweiten Schlittens 33 verfahrbare zweite Messeinrichtung 34 umfasst, wobei die erste Messeinrichtung 24 den ersten Trägerrahmen 29 und die zweite Messeinrichtung 34 einen zweiten Trägerrahmen 35 umfasst, wobei am ersten Trägerrahmen 29 und am zweiten Trägerrahmen 35 jeweils zwei laserlichtbasierte Messorgane 21 gehalten sind, sodass in einem konsolidierten Sichtbereich 40 aller Messorgane 21 beim inkrementellen Vermessen des Strangprofils 3 der gesamte Umfang 30 des Strangprofils 3 und wenigstens Umfangsteilabschnitte 31 des ersten Referenzobjekts 12 bzw. der Referenzobjekte 12, 13, 14 mittels der Messorgane 21 erfassbar sind.

Die Messorgane 21 können dabei jeweils als Laser-Sensor-Kombination ausgebildet sein, wobei die jeweiligen Messorgane 21 relativ zueinander derart ausgerichtet sein können, sodass ein Reflexionsschatten der Halteeinheit 16 eines ersten Sichtbereiches 36 eines ersten Messorgans 37 wenigstens von einem zweiten Sichtbereich 38 eines zweiten Messorgans 39 erfassbar ist. Somit ist das Strangprofil 3 bzw. dessen Oberfläche bis auf die Auflageflächen auf der Halteeinheit 16 nahezu vollständig vermessbar.

Schließlich kann auch noch vorgesehen sein, dass bei einer weiteren Ausführungsform der Vermessungsanlage 1, welche nicht gezeigt ist, vorgesehen ist, dass der entlang der Führungsschiene 22 bzw. 32 verfahrbare Schlitten 23 bzw. 33 an einer, der Führungsschiene 22 bzw. 32 quer zur Längserstreckung 2 beabstandeten und entlang der Längserstreckung 2 verlaufend ausgebildeten Leitschiene gelagert ist. Dadurch wird beim Beschleunigen und Abbremsen der Messeinrichtung 24 bzw. 34 eine ungewünschte Schrägstellung der Messorgane 21 relativ zur Positioniervorrichtung 4 vermeidbar.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

## Bezugszeichenliste

1	Vermessungsanlage	31	Umfangsteilabschnitte
2	Längserstreckung	32	Zweite Führungsschiene
3	Strangprofil	33	Zweiter Schlitten
4	Positioniervorrichtung	34	Zweite Messeinrichtung
5	Fördereinheit	35	Zweiter Trägerrahmen
6	Messposition	36	Erster Sichtbereich
7	Erstes Grundgestell	37	Erstes Messorgan
8	Erste Lagerkonsole	38	Zweiter Sichtbereich
9	Erster Endbereich	39	Zweites Messorgan
10	Zweite Lagerkonsole	40	Konsolidierter Sichtbereich
11	Zweiter Endbereich	41	Zentralachse
12	Erstes Referenzobjekt	42	Weitere zylindrische Umhüllungsfläche
13	Zweites Referenzobjekt		
14	Drittes Referenzobjekt		
15	Spannvorrichtung		
16	Halteeinheit		
17	Messvorrichtung		
18	Normalebene		
19	Winkel		
20	Umhüllungsfläche		
21	Messorgan		
22	Erste Führungsschiene		
23	Erste Schlitten		
24	Erste Messeinrichtung		
25	Zweites Grundgestell		
26	Fundament		
27	Erstes Ende		
28	Zweites Ende		
29	Erster Trägerrahmen		
30	Umfang		

## Patentansprüche

1. Vermessungsanlage (1) mit einer Längserstreckung (2) zur Vermessung von Strangprofilen (3), umfassend eine Positioniervorrichtung (4) zum Positionieren eines, in einer Messposition (6) entlang der Längserstreckung (2) ausrichtbaren Strangprofils (3) und eine Messvorrichtung (17) zum Vermessen des Strangprofils (3) in der Messposition (6),

- wobei die Positioniervorrichtung (4) ein, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtetes erstes Grundgestell (7) mit einer ersten Lagerkonsole (8) in einem ersten Endbereich (9) und einer, der ersten Lagerkonsole (8) in Richtung der Längserstreckung (2) gegenüberliegenden zweiten Lagerkonsole (10) in einem zweiten Endbereich (11), ein sich entlang der Längserstreckung (2) zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten Lagerkonsole (10) erstreckendes erstes stangenförmiges Referenzobjekt (12) und eine Halteeinheit (16) zum Positionieren bzw. Halten des Strangprofils (3) in der Messposition (6) umfasst, und

- wobei die Messvorrichtung (17) eine, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtete erste Führungsschiene (22) und eine, entlang der ersten Führungsschiene (22) mittels eines ersten Schlittens (23) verfahrbare erste Messeinrichtung (24) umfasst, sodass eine Oberfläche des Strangprofils (3) beim Verfahren der ersten Messeinrichtung (24) entlang der ersten Führungsschiene (22) inkrementell und vollständig vermessbar bzw. prüfbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste stangenförmige Referenzobjekt (12) zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten Lagerkonsole (10) mittels einer Spannvorrichtung (15) mit einer Vorspannkraft gespannt ist, sodass eine bestimmungsgemäße Geradheit des ersten stangenförmigen Referenzobjektes (12) gegeben ist.

2. Vermessungsanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniervorrichtung (4) weiters ein zweites stangenförmiges Referenzobjekt (13) und ein drittes stangenförmiges Referenzobjekt (14) umfasst, wobei das zweite stangenförmige Referenzobjekt (13) und das dritte stangenförmige Referenzobjekt (14) jeweils zwischen der ersten Lagerkonsole (8) und der zweiten

Lagerkonsole (10) mittels einer Spannvorrichtung (15) mit einer Vorspannkraft gespannt sind, sodass eine bestimmungsgemäße Geradheit der stangenförmigen Referenzobjekte (13, 14) gegeben ist.

3. Vermessungsanlage (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die drei stangenförmigen Referenzobjekte (12, 13, 14) in einer Projektion auf eine Normalebene (18) der Längserstreckung (2) jeweils zueinander einen Winkel (19) aus einem Bereich umfassend  $40^\circ$  bis  $190^\circ$  relativ zu einer Zentralachse (41) der Messposition (6) aufweisen, wobei das Strangprofil (3) in der Messposition (6) innerhalb einer zylindrischen Umhüllungsfläche (20) positionierbar ist, welche zylindrische Umhüllungsfläche (20) von den drei stangenförmigen Referenzobjekten (12, 13, 14) definiert ist.

4. Vermessungsanlage (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Strangprofil (3) mittels der Halteeinheit (16) von einer Fördereinheit (5) für Strangprofile (3) aufnehmbar und innerhalb der zylindrischen Umhüllungsfläche (20) positionierbar und in der Messposition (6) haltbar ist.

5. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannkraft zumindest 1 kN, insbesondere zumindest 2 kN je 1 m Länge des ersten stangenförmigen Referenzobjektes (12) bzw. des jeweiligen stangenförmigen Referenzobjektes (12, 13, 14) beträgt.

6. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung (17) auf einem zweiten Grundgestell (25) gehalten ist, wobei das erste Grundgestell (7) und das zweite Grundgestell (25) unverbunden bzw. jeweils eigenständig an einem Fundament (26) positioniert sind.

7. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Messvorrichtung (17) wenigstens über die

gesamte Längserstreckung (2) der Positioniervorrichtung (4) erstreckt, sodass ein erstes Ende (27) und ein zweites Ende (28) des in der Messposition (6) befindlichen Strangprofils (3) von den Messorganen (21) erfassbar sind.

8. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Messeinrichtung (24) einen ersten Trägerrahmen (29) umfasst, auf welchem ersten Trägerrahmen (29) wenigstens zwei laserlichtbasierte Messorgane (21) gehalten sind, wobei die Messorgane (21) am ersten Trägerrahmen (29) derart verteilt angeordnet sind, sodass in einem konsolidierten Sichtbereich (40) aller Messorgane (21) beim inkrementellen Vermessen des Strangprofils (3) der gesamte Umfang (30) des Strangprofils (3) und wenigstens Umfangsteilabschnitte (31) des ersten Referenzobjekts (12) bzw. der Referenzobjekte (12, 13, 14) mittels der Messorgane (21) erfassbar sind.

9. Vermessungsanlage (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Trägerrahmen (29) zweiteilig mit einem ersten Rahmenelement und einem zweiten Rahmenelement ausgebildet ist, wobei am ersten Rahmenelement und am zweiten Rahmenelement jeweils wenigstens ein bzw. vorzugsweise jeweils zwei Messorgane (21) angeordnet sind und wobei jedes Rahmenelement unabhängig vom anderen Rahmenelement entlang der ersten Führungsschiene (22) mittels des ersten Schlittens (23) und einem weiteren Schlitten verfahrbar ist.

10. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung (17) eine, entlang der Längserstreckung (2) ausgerichtete zweite Führungsschiene (32) und eine, entlang der zweiten Führungsschiene (32) mittels eines zweiten Schlittens (33) verfahrbare zweite Messeinrichtung (34) umfasst, wobei die erste Messeinrichtung (24) einen ersten Trägerrahmen (29) und die zweite Messeinrichtung (34) einen zweiten Trägerrahmen (35) umfasst, wobei am ersten Trägerrahmen (29) und am zweiten Trägerrahmen (35) jeweils zwei laserlichtbasierte Messorgane (21) gehalten sind, sodass in einem konsolidierten Sichtbereich (40) aller Messorgane (21) beim inkrementellen Vermessen des Strangprofils (3) der gesamte Umfang (30)

des Strangprofils (3) und wenigstens Umfangsteilabschnitte (31) des ersten Referenzobjekts (12) bzw. der Referenzobjekte (12, 13, 14) mittels der Messorgane (21) erfassbar sind.

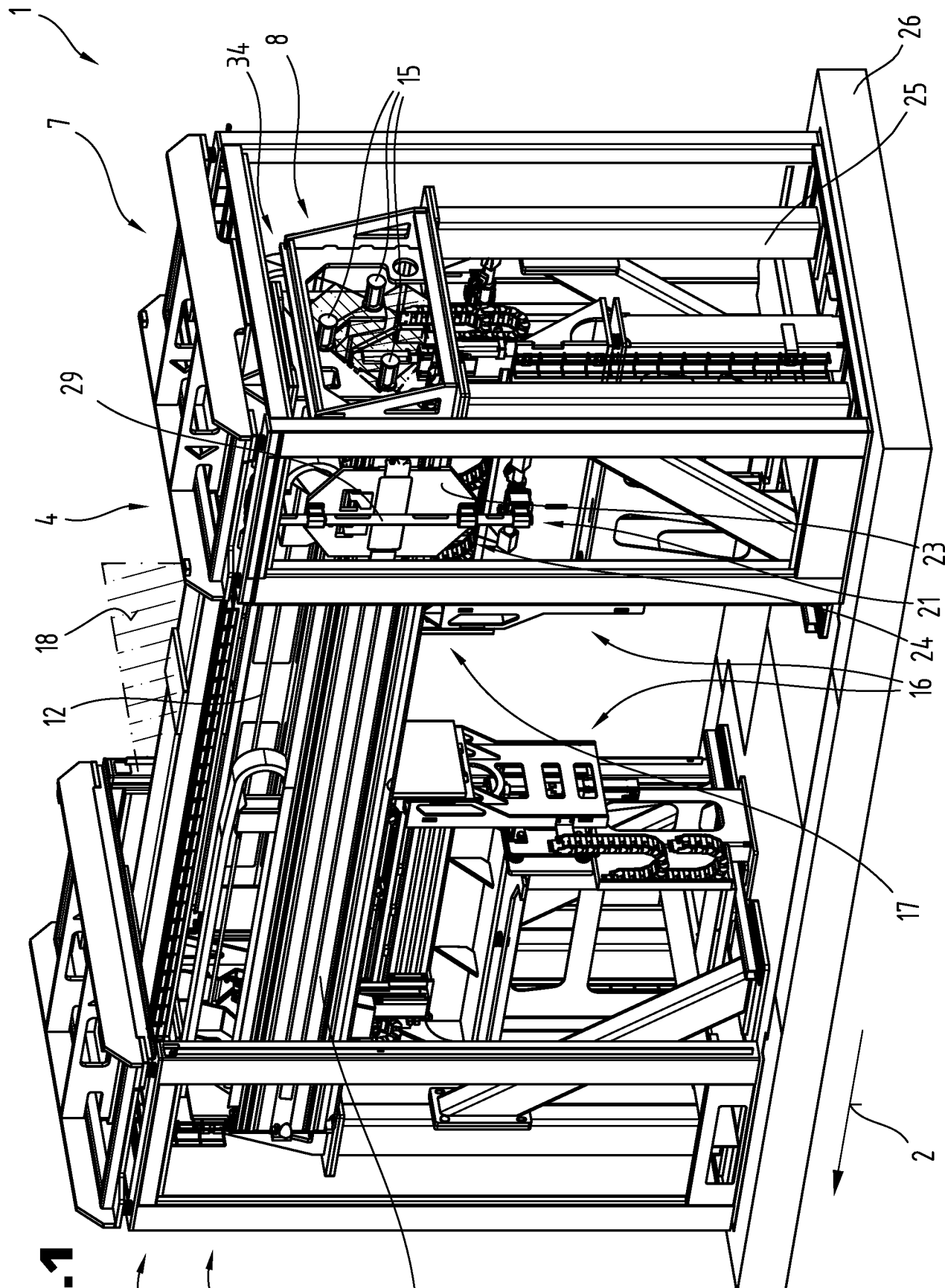
11. Vermessungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Messorgane (21) jeweils als Laser-Sensor-Kombination ausgebildet sind, wobei die jeweiligen Messorgane (21) relativ zueinander derart ausgerichtet sind, sodass ein Reflexionsschatten der Halteeinheit (16) eines ersten Sichtbereiches (36) eines ersten Messorgans (37) wenigstens von einem zweiten Sichtbereich (38) eines zweiten Messorgans (39) erfassbar ist.

12. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste stangenförmige Referenzobjekt (12) bzw. die stangenförmigen Referenzobjekte (12, 13, 14) einen quadratischen oder viereckigen Querschnitt aufweist bzw. aufweisen.

13. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste stangenförmige Referenzobjekt (12) bzw. die stangenförmigen Referenzobjekte (12, 13, 14) hohl ausgebildet ist bzw. sind.

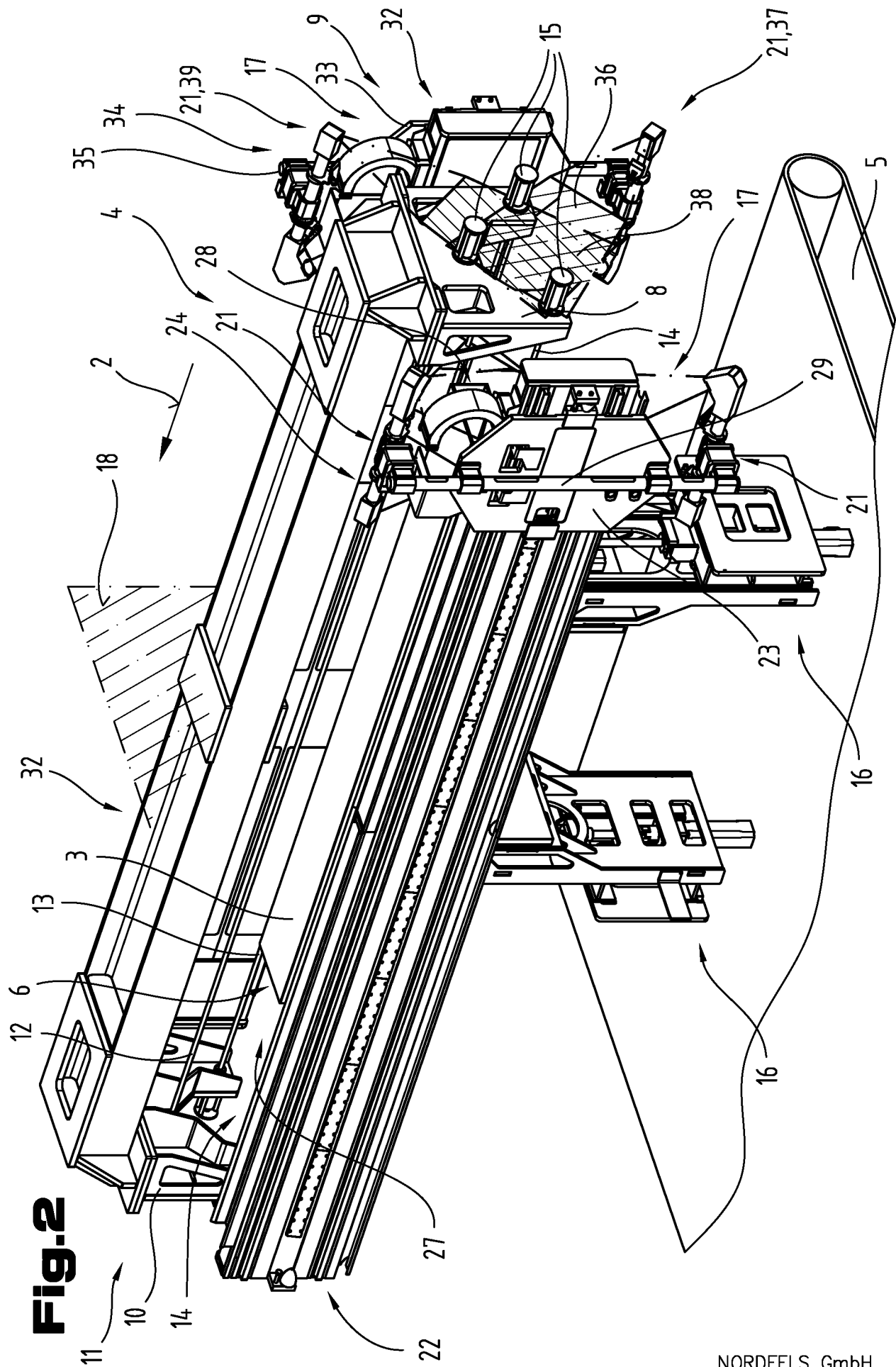
14. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste stangenförmige Referenzobjekt (12) bzw. die stangenförmigen Referenzobjekte (12, 13, 14) eine matte bzw. eine mattierte Oberfläche aufweist bzw. aufweisen.

15. Vermessungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der entlang der Führungsschiene (22 bzw. 32) verfahrbare Schlitten (23 bzw. 33) an einer, der Führungsschiene (22 bzw. 32) quer zur Längserstreckung (2) beabstandeten und entlang der Längserstreckung (2) verlaufend ausgebildeten Leitschiene gelagert ist.



**Fig.1**

NORDFELS GmbH



**Fig. 2**

