

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50258/2018
(22) Anmeldetag: 27.03.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2019

(51) Int. Cl.: **G01N 33/46** (2006.01)
G01N 33/00 (2006.01)
B27B 31/00 (2006.01)
B27B 1/00 (2006.01)
G01N 9/24 (2006.01)
B27B 29/02 (2006.01)
B27B 25/00 (2006.01)
B27G 23/00 (2006.01)

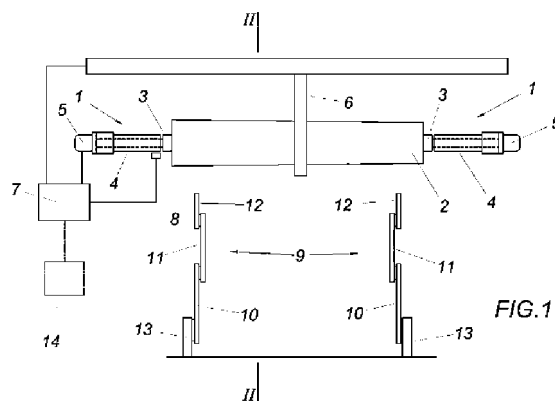
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2008027150 A2
EP 2009425 A1
WO 02091286 A2
WO 02068899 A2

(73) Patentinhaber:
Springer Maschinenfabrik GmbH
9360 Friesach (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher Helmut Dipl.Ing., Hübscher Gerd
Dipl.Ing., Hellmich Karl Winfried Dipl.Ing.
4020 Linz (AT)

(54) Verfahren zum Vermessen eines Baumstammes

(57) Es wird ein Verfahren zum Vermessen eines Baumstammes (2) für die weitere Bearbeitung, der vermessen und nach einem Ausrichten bezüglich einer Längsachse koaxial zur Längsachse sowie mittels einer Antriebsvorrichtung (5) um die Längsachse drehbar gespannt wird beschrieben. Um einen Baumstamm größeren Umfanges vermessen und die Messergebnisse ohne Genauigkeitsverluste für die weitere Bearbeitung heranziehen zu können, wird vorgeschlagen, dass der Baumstamm (2) ausgehend von einer die Längsachse und Drehlage umfassenden Referenzlage gedreht, die jeweilige Drehlage über einen Drehwinkelgeber (8) ermittelt, je wenigstens ein Abschnitt der inneren Struktur des Baumstammes (2) in dieser Drehlage vermessen und das jeweilige Messergebnis mit der zugehörigen Drehlage abgespeichert wird, wonach der Baumstamm (2) in einer Transportlage in die Halteeinrichtung (12) einer Fördereinrichtung (14) und / oder Bearbeitungseinrichtung (9) unter Übergabe der zugeordneten abgespeicherten Messergebnisse und der auf die Referenzlage bezogenen Transportlage an die Bearbeitungseinrichtung (14) umgespannt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Vermessen eines Baumstammes für die weitere Bearbeitung, der vermessen und nach einem Ausrichten bezüglich einer Längsachse koaxial zur Längsachse sowie mittels einer Antriebsvorrichtung um die Längsachse drehbar gespannt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Um eine hinsichtlich der Holzqualität und Ausbeute optimierte Bearbeitung zu ermöglichen, werden Baumstämme üblicherweise vor deren Bearbeitung vermessen, und zwar nicht nur hinsichtlich Ihrer äußeren Form, sondern zunehmend auch bezüglich ihrer inneren Struktur. Hierzu kommen üblicherweise bildgebende Verfahren, wie beispielsweise die Computertomographie auf Basis von Röntgenstrahlung und einer Dichtemessung der inneren Struktur des Baumstammes, zum Einsatz. Nachteilig ist an diesen bekannten Verfahren, dass für entsprechende Baumstammdurchmesser ausgelegte Messsysteme aufwendige Konstruktionen erfordern, um die beim Messvorgang auftretenden Kräfte aufnehmen zu können. Da bei derartigen Systemen üblicherweise der Baumstamm während des Messvorganges durch die Messeinrichtung gefördert wird, bevor dieser an eine Bearbeitungsvorrichtung eingespannt werden kann, geht der Bezug zwischen dem Messergebnis und der räumlichen Orientierung des Baumstammes verloren, sodass für die Bearbeitung die Messergebnisse nur mit größeren Ungenauigkeiten verwendet werden können.

[0003] Um für einen in einer V-förmigen Auflage abgestützten Baumstamm zunächst eine provisorischen Stammachse bestimmen zu können, ist es außerdem bekannt (WO 2008/027150 A2), von dem in der Auflage ruhenden Baumstamm ein Scheitelprofil durch Triangulation zu erfassen, sodass der Baumstamm entsprechend der aus dem Scheitelprofil ermittelten provisorischen Stammachse zwischen zwei Spindeln eingespannt und von der Auflage zur Erfassung eines dreidimensionalen Abbilds abgehoben werden kann. Dieses dreidimensionale Abbild wird mithilfe der vorgesehenen Trianguliereinrichtung erhalten, indem vom Baumstamm in Winkelschritten zweidimensionale Längsprofile erstellt und diese Längsprofile zu einem dreidimensionalen Abbild zusammengesetzt werden, bevor aus dem dreidimensionalen Abbild eine für ein nachträgliches Furnierschälen günstige Sollachse für die Weiterverarbeitung des Baumstammes ermittelt wird. Durch eine Verlagerung der Spindeln in einer zur Spindelachse senkrechten Ebene wird dann der Baumstamm in eine räumliche Transportlage gebracht, in der der Baumstamm von einem gegenüber der Sollachse ausgerichteten Förderer zwischen der Mess- und Ausrichtstation und der Schälvorrichtung erfasst werden kann. Abgesehen davon, dass mithilfe des dreidimensionalen Abbilds die innere Struktur eines Baumstammes nicht erfasst werden kann, ist das Umspannen mit unterschiedlich verlaufenden Spannachsen aufwendig und beeinträchtigt die erfassbare Lagegenauigkeit des Baumstammes.

[0004] Beim Scannen von Massivholz oder Baumstämmen werden üblicherweise das Massivholz bzw. der Baumstamm und die Einrichtung zum Scannen relativ zueinander in Längs- und Umfangsrichtung bewegt, um entsprechend der EP 2009425 A1 Oberflächenfehler des Massivholzes optisch zu erkennen oder nach der WO 02/091286 A2 die innere Struktur eines Baumstammes mithilfe von Röntgenstrahlen zu erfassen.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass ein Baumstamm auch größeren Umfanges vermessen und die Messergebnisse ohne Genauigkeitsverluste für die weitere Bearbeitung herangezogen werden können.

[0006] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Baumstamm ausgehend von einer die Längsachse und Drehlage umfassenden Referenzlage gedreht, die jeweilige Drehlage über einen Drehwinkelgeber ermittelt, je wenigstens ein Abschnitt der inneren Struktur des Baumstammes in dieser Drehlage vermessen und das jeweilige Messergebnis mit der zugehörigen Drehlage abgespeichert wird, wonach der Baumstamm in einer Transportlage in die Halteeinrichtung einer Fördereinrichtung und / oder Bearbeitungseinrichtung unter Übergabe der zugeordneten abgespeicherten Messergebnisse und der auf die Referenzlage bezogenen

Transportlage an die Bearbeitungseinrichtung umgespannt wird. Zuzufolge der erfindungsgemäßen Merkmale kann von einer Bewegung der Messeinrichtung in radialer Richtung um den Baumstamm abgesehen werden, weil zuzufolge der Drehung des Baumstammes selbst zu unterschiedlichen aufeinanderfolgenden Zeitpunkten unterschiedliche Schnittbilder des Baumstammes erfasst werden. Die relative Lage der Schnittbilder zueinander beziehungsweise in Bezug auf den Baumstamm wird dabei durch die stirnseitige Einspannung des Baumstammes bezüglich seiner Längsachse und der Erfassung der jeweiligen Drehlage des Baumstammes über den Drehwinkelgeber erfasst. Daher kann einerseits ein räumliches Modell des Baumstammes aus den Messergebnissen erstellt werden und andererseits die Orientierung der Messergebnisse in Bezug auf den Baumstamm erhalten werden, weil die Übergabe des Baumstammes an die Fördereinrichtung und / oder Bearbeitungseinrichtung in einer Transportlage unter gleichzeitiger Übergabe der Daten dieser Transportlage in Bezug auf eine Referenzlage, auf die auch die Messergebnisse bezogen sind, eine räumliche Ausrichtung der Messergebnisse in Bezug auf den übergebenen Baumstamm auf Seiten der Fördereinrichtung und / oder der Bearbeitungseinrichtung ermöglicht. Die räumliche Orientierung der Messergebnisse zum Baumstamm geht somit für die weitere Bearbeitung nicht verloren, sondern kann zur bestmöglichen Ausnutzung des Baumstammes erhalten werden.

[0007] In besonders vorteilhafter Weise kann je Drehlage die Absorptionsdichte eines Längsabschnittes des Baumstammes als Abschnitt der inneren Struktur des Baumstammes vermessen werden und die Messergebnisse zu einer Dichteverteilung als innere Struktur des Baumstammes zusammengesetzt werden, die an die Bearbeitungseinrichtung übergeben wird. Die Bestimmung der Absorptionsdichte wird üblicherweise durch Röntgenstrahlung ermittelt, die über eine Röntgenröhre und über einen entsprechenden Detektor auf der gegenüberliegenden Seite des Baumstammes aufgezeichnet wird. Nachdem es sich sowohl bei der Röntgenröhre als auch bei dem dafür vorgesehenen Detektor um sehr empfindliche Geräte handelt, kann erfindungsgemäß eine Rotation beider Geräte um den Baumstamm vermieden werden, sodass diese Geräte nicht zur Aufnahme höherer Fliehkräfte ausgelegt werden müssen und auch Geräte höherer Leistung einsetzbar werden. Es ergeben sich daher höhere Messgeschwindigkeiten bei gleichzeitig größerem messbaren Baumstammdurchmesser aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahmen.

[0008] Eine besonders effiziente Vermessung des Baumstammes kann dadurch erfolgen, dass eine Messeinrichtung vorgesehen ist, die während der Drehung des Baumstammes ausgehend von einer Parkposition entlang der Längsachse des Baumstammes schrittweise oder kontinuierlich verfahren wird. Bei einer schrittweisen Verlagerung der Messeinrichtung kann ein abschnittsweises Vermessen des Baumstammes in quer zur Längsachse verlaufenden Scheiben erfolgen. Neuere mathematische Verfahren erlauben allerdings auch eine spiral- oder helixförmige Aufnahme, aus der ein dreidimensionales Modell der Absorptionsdichteverteilung im Baumstamm gewonnen werden kann, die auf einer kontinuierlichen Bewegung der Messeinrichtung beruht.

[0009] Besonders einfache konstruktive Bedingungen ergeben sich, wenn die Fördereinrichtung den Baumstamm verdrehungsfrei aufnimmt und verdrehungsfrei an die Bearbeitungseinrichtung übergibt. Aufgrund dieses Merkmals kann eine Übergabe der Transportlage genauso wie der abgespeicherten Messergebnisse an die Fördereinrichtung unterbleiben und diese Daten direkt an die Bearbeitungseinrichtung übergeben werden, weil sich die Bezugsdrehlage des Baumstammes bei der Übergabe beziehungsweise bei der Förderung nicht verändert. Voraussetzung ist allerdings selbstverständlich, dass die Orientierung der Längsachse des Baumstammes ebenfalls bei der Übergabe erhalten bleibt, andernfalls die Fördereinrichtung eine etwaige Änderung der Orientierung der Längsachse des Baumstammes an die nachfolgende Bearbeitungseinrichtung weiterleiten müsste.

[0010] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer über eine Antriebsvorrichtung drehangetriebenen Spannvorrichtung zum stirnseitigen Spannen des Baumstammes und einer, parallel zur Drehachse der Spannvorrichtung verfahrbaren Messeinrichtung. Die Durchführung des

Verfahrens wird dabei dadurch ermöglicht, dass ein Drehwinkelgeber zur Erfassung der Drehwinkels der Spannvorrichtung sowie eine mit dem Drehwinkelgeber, der Antriebsvorrichtung und der Messeinrichtung verbundene Steuereinheit vorgesehen sind. Die Spannvorrichtung zum stirnseitigen Spannen des Baumstammes kann dabei vorteilhaft durch zwei gegenüber und auf einer gemeinsamen Achse liegenden Pinole gebildet werden, die über Führungslager entlang der gemeinsamen Achse verschiebbar sind und den Baumstamm stirnseitig über Drehkronen fassen.

[0011] In diesem Zusammenhang kann in vorteilhafter Weise eine Fördereinrichtung zur verdrehungsfreien Übernahme und Übergabe des Baumstammes an eine Bearbeitungseinrichtung vorgesehen sein.

[0012] Diese Fördereinrichtung kann einen Übergabearm mit einem Ober- und einem Unterarm sowie einer V-förmigen Stammauflage bilden, wobei Ober- und Unterarm sowie Unterarm und Stammauflage um zueinander parallele Achsen drehangetrieben sind. Zur Übergabe des Baumstammes kann entweder ein paar solcher Übergabearme vorgesehen sein, die den Baumstamm an zwei voneinander in Längsrichtung beabstandeten Auflagepunkten aufnehmen oder je nach Größe der zu bearbeitenden Baumstämme ein einzelner Übergabearm, der bezüglich einer Hochachse gegenüber einer quer zu den parallel verlaufenden Hochachsen drehbar gelagert ist. Die erste Ausführungsform hat den Vorteil, dass der vermessene Baumstamm lagegetreu an die Bearbeitungsvorrichtung übergeben wird, sodass die Messdaten gemeinsam mit der auf die Referenzlage bezogenen Transportlage direkt an die Bearbeitungseinrichtung übergeben werden können. Die zweite Ausführungsform ermöglicht zwar eine axiale Verlagerung des Baumstammes, erfordert aber auch, dass diese axiale Verlagerung an die Bearbeitungseinrichtung weitergeleitet wird, damit dort die Messergebnisse entsprechend der Orientierung des Baumstammes transformiert werden können.

[0013] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0014] Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0015] Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig.1.

[0016] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Spannvorrichtung 1 für einen Baumstamm 2, die den Baumstamm 2 stirnseitig über Drehkronen 3 tragende Pinole 4 fasst. Die Drehkronen 3 sind dabei auf eine Antriebsvorrichtung 5 drehangetrieben. Zum Vermessen des Baumstammes 2 ist eine Messeinrichtung 6 vorgesehen die entlang der Längsachse des Baumstammes 2 und damit auch der Spannvorrichtung 1 verfahrbar ist. Zur Steuerung des Messverfahrens sind die verfahrbare Messeinrichtung 6 und die Antriebsvorrichtung 5 mit einer gemeinsamen Steuereinheit 7 verbunden, die die aktuelle Drehlage des Baumstammes 2 über einen Drehwinkelgeber 8 berücksichtigt.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiters eine Fördereinrichtung 9 aufweisen, die ein paar von Übergabearmen mit je einem Oberarm 10 und einem Unterarm 11 sowie einer V-förmigen Stammauflage 12 umfasst. Ober- und Unterarm 10 und 11 sowie Unterarm 11 und Stammauflage 12 sind dabei um zueinander parallele, nicht näher dargestellten Achsen drehangetrieben. Die Übergabearme sind auf jeweils einer Basis 13 gelagert, um die der Oberarm 10 jeweils drehbar ausgestaltet ist.

[0018] Für die erfindungsgemäße Vermessung eines Baumstammes 2 wird dieser zunächst bezüglich einer Längsachse koaxial zwischen den beiden, Drehkronen 3 tragenden Pinolen 4 koaxial und bezüglich einer Längsachse ausgerichtet gespannt, wonach die jeweilige Drehlage des Baumstammes 2 als Referenzlage ermittelt oder der Baumstamm in eine solche Referenzlage gedreht wird. Danach wird der Baumstamm 2 über den Antrieb 5 in Drehung versetzt, während die Messeinrichtung 6 ausgehend von einer im Bereich der Pinole 4 liegenden Parkposition entlang der Längsachse des Baumstammes 2 schrittweise oder kontinuierlich verfahren wird.

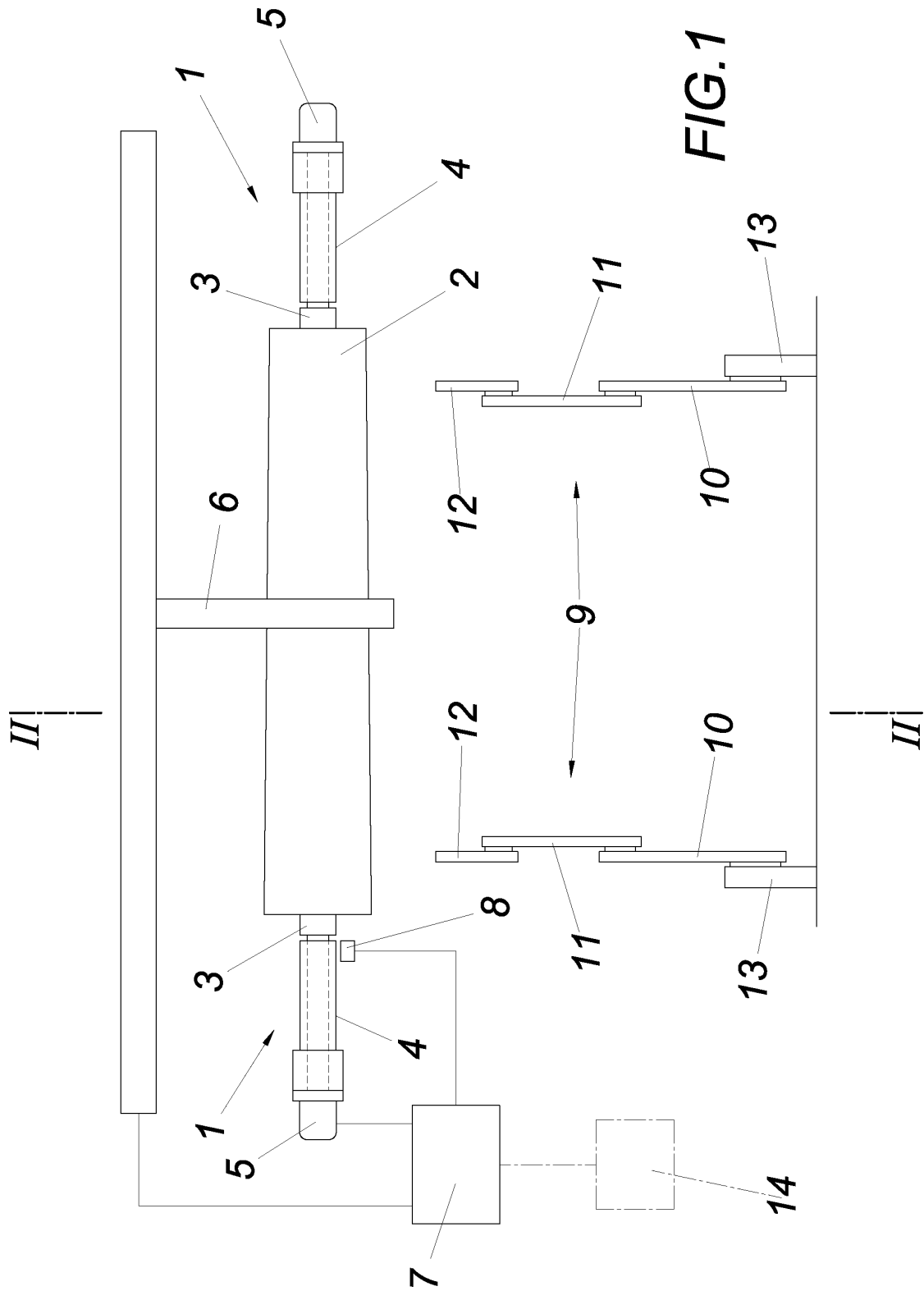
[0019] Während dieses Vorganges wird für jedes Messergebnis der Messeinrichtung die jeweilige aktuelle Drehlage über den Drehwinkelgeber 8 und gemeinsam mit dem jeweiligen Messergebnis über die Steuereinheit 7 abgespeichert. Nachdem die Messeinrichtung 6 auf diese Weise den Baumstamm entlang seiner gesamten Länge vermessen hat, wird die Drehung des Baumstammes gestoppt, die zu diesem Zeitpunkt bestehende Transportlage über den Drehwinkelgeber 8 ermittelt oder der Baumstamm in seine Referenzlage zurückgedreht, wonach der Baumstamm 2 der nachfolgenden Fördereinrichtung 9 und / oder Bearbeitungseinrichtung 14 unter Übergabe der zugeordneten abgespeicherten Messergebnisse und der gegebenenfalls auf die Referenzlage bezogenen Transportlage an die Bearbeitungseinrichtung übergeben wird.

[0020] Im dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Übergabe des Baumstammes an die Fördereinrichtung 9, die den Baumstamm 2 lagegetreu, das heißt unter Beibehaltung seiner axialen Orientierung sowie seiner Drehlage an eine Bearbeitungseinrichtung 14 fördert. Die Messergebnisse des Baumstammes 2 beziehungsweise die aus den Messergebnissen gewonnene Dichteverteilung als innere Struktur des Baumstammes wird gemeinsam mit der auf die Referenzlage bezogenen Transportlage an die Bearbeitungseinrichtung 14 übergeben. Dadurch kann die übereinstimmende Orientierung der Messergebnisse beziehungsweise des Modells der inneren Struktur des Baumstammes auf der einen Seite und des zu bearbeitenden Baumstammes 2 auf der anderen Seite für die weitere Bearbeitung durch die Bearbeitungseinrichtung 14 sichergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermessen eines Baumstammes (2) für die weitere Bearbeitung, der vermessen und nach einem Ausrichten bezüglich einer Längsachse koaxial zur Längsachse sowie mittels einer Antriebsvorrichtung (5) um die Längsachse drehbar gespannt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Baumstamm (2) ausgehend von einer die Längsachse und Drehlage umfassenden Referenzlage gedreht, die jeweilige Drehlage über einen Drehwinkelgeber (8) ermittelt, je wenigstens ein Abschnitt der inneren Struktur des Baumstammes (2) in dieser Drehlage vermessen und das jeweilige Messergebnis mit der zugehörigen Drehlage abgespeichert wird, wonach der Baumstamm (2) in einer Transportlage in die Halteeinrichtung (12) einer Fördereinrichtung (9) und / oder Bearbeitungseinrichtung (14) unter Übergabe der zugeordneten abgespeicherten Messergebnisse und der auf die Referenzlage bezogenen Transportlage an die Bearbeitungseinrichtung (14) umgespannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass je Drehlage die Absorptionsdichte eines Längsabschnittes des Baumstammes (2) als Abschnitt der inneren Struktur des Baumstammes (2) vermessen wird und die Messergebnisse zu einer Dichteverteilung als innere Struktur des Baumstammes (2) zusammengesetzt werden, die an die Bearbeitungseinrichtung (14) übergeben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Messeinrichtung (6) vorgesehen ist, die während der Drehung des Baumstammes (2) ausgehend von einer Parkposition entlang der Längsachse des Baumstammes (2) schrittweise oder kontinuierlich verfahren wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördereinrichtung (9) den Baumstamm (2) verdrehungsfrei aufnimmt und verdrehungsfrei an die Bearbeitungseinrichtung (14) übergibt.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer über eine Antriebsvorrichtung (5) drehangetriebenen Spannvorrichtung (1) zum stirnseitigen Spannen des Baumstammes (2) und einer, parallel zur Drehachse der Spannvorrichtung (1) verfahrbaren Messeinrichtung (6), **gekennzeichnet durch** einen Drehwinkelgeber (8) zur Erfassung der Drehwinkels der Spannvorrichtung (1) sowie eine mit dem Drehwinkelgeber (8), der Antriebsvorrichtung (5) und der Messeinrichtung (6) verbundene Steuereinheit (7).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Fördereinrichtung (9) zur verdrehungsfreien Übernahme und Übergabe des Baumstammes (2) an eine Bearbeitungseinrichtung (14) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördereinrichtung (9) einen Übergabearm mit einem Ober- und einem Unterarm (10, 11) sowie einer V-förmigen Stammauflage (12) bildet, wobei Ober- und Unterarm (10, 11) sowie Unterarm (11) und Stammauflage (12) um zueinander parallele Achsen drehangetrieben sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



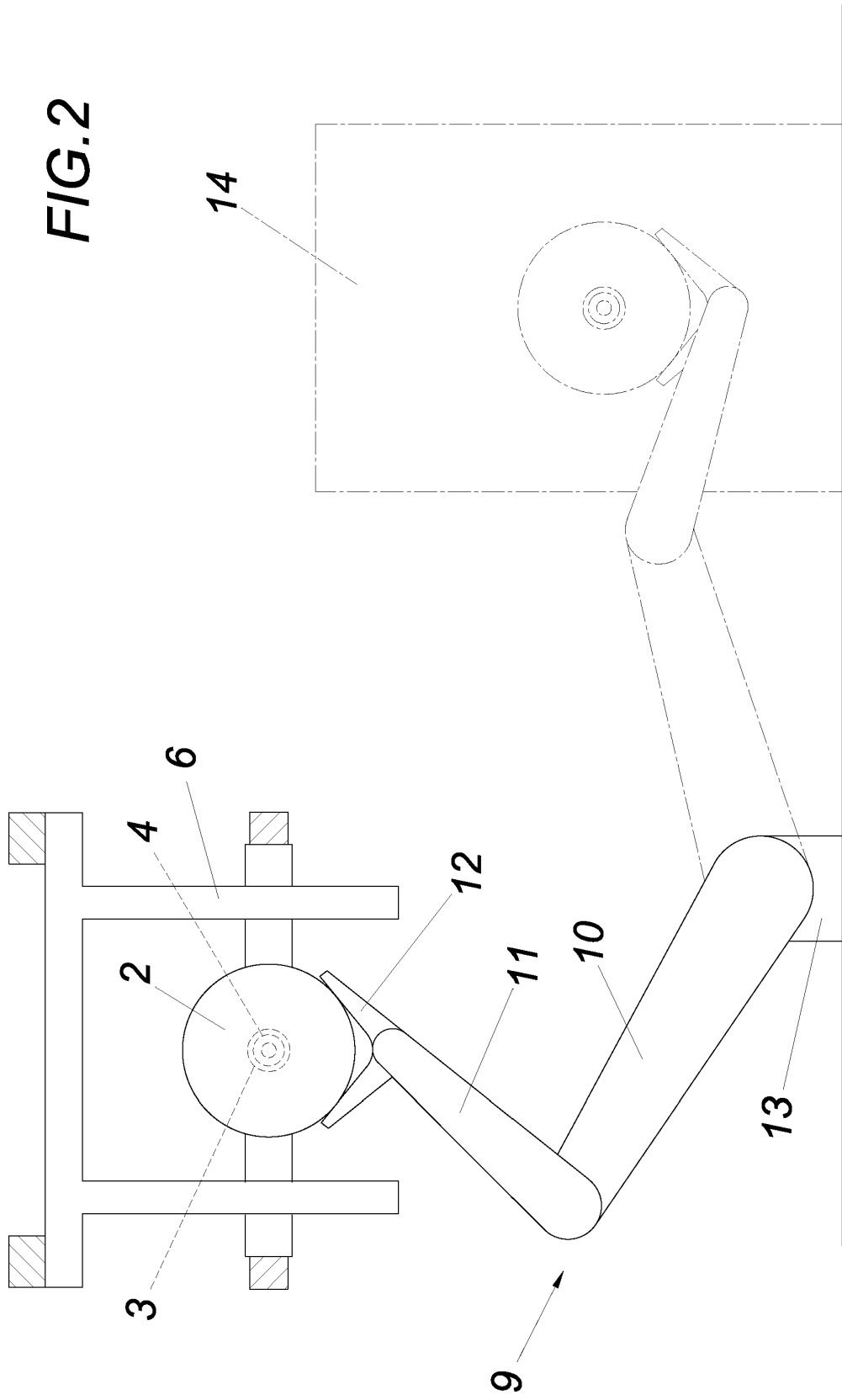


FIG.2