



(11) **EP 4 215 717 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2023 Patentblatt 2023/30

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 19/084 ^(2006.01) **E21B 44/02** ^(2006.01)
E21B 19/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22152299.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 19/084; E21B 19/008; E21B 44/02

(22) Anmeldetag: **19.01.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

• **VOIGT, Marco**
86529 Schrobenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)

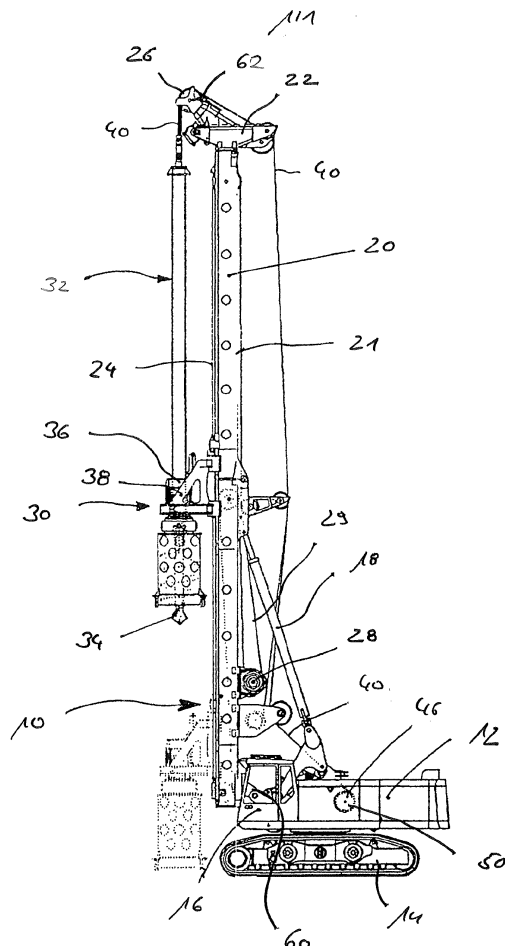
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **OSTERLAND, Matthias**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) **BAUMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BAUMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Baumaschine, insbesondere ein Bohrgerät, mit einem Mast, entlang welchem ein Werkzeug bewegbar gelagert ist, wobei das Werkzeug an einem Seil aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken des Werkzeuges mittels einer Seilwinde betätigbar ist, welche von einem Elektromotor als Windenantrieb in einem Antriebsmodus angetrieben ist, wobei der Elektromotor zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in welchem der Elektromotor vorzugsweise beim Senken des Werkzeuges elektrische Energie erzeugt und an einen Energiespeicher abgibt, und einer Steuerung, welche ausgebildet ist, abhängig von einem vorgebbaren Sollwert, den Elektromotor so anzusteuern, dass das Seil sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors gespannt ist.



EP 4 215 717 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baumaschine gemäß dem Anspruch 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine nach dem Anspruch 8.

[0002] Baumaschinen mit einem Mast, entlang welchem ein Werkzeug bewegbar gelagert ist, welches an einem Seil zum Heben und Senken des Werkzeuges aufgehängt ist, sind seit langem bekannt.

[0003] Bei derartigen Baumaschinen wird eine Seilwinde üblicherweise mit einem Hydraulikmotor angetrieben, welcher von einer Hydraulikpumpe mit Hydraulikfluid versorgt wird. Die Hydraulikpumpe wird üblicherweise über einen Verbrennungsmotor, insbesondere einen Dieselmotor, angetrieben.

[0004] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Baumaschine und ein Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine anzugeben, welche einen besonders wirtschaftlichen, umweltschonenden und zuverlässigen Betrieb ermöglichen.

[0005] Die Aufgabe wird zum einen durch eine Baumaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Die erfindungsgemäße Baumaschine, welche insbesondere als ein Bohrgerät ausgebildet ist, umfasst einen Mast, entlang welchem eine Werkzeugeinrichtung bewegbar gelagert ist, wobei die Werkzeugeinrichtung an einem Seil aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung mittels einer Seilwinde betätigbar ist, welche von einem Elektromotor als Windenantrieb in einem Antriebsmodus angetrieben ist, wobei der Elektromotor zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in welchem der Elektromotor vorzugsweise beim Senken der Werkzeugeinrichtung elektrische Energie erzeugt und abgibt, und einer Steuerung, welche ausgebildet ist, abhängig von einem vorgebbaren Sollwert, den Elektromotor so anzusteuern, dass das Seil sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors gespannt ist.

[0007] Ein erster Aspekt der Erfindung besteht darin, zum Antreiben der Seilwinde einen Elektromotor einzusetzen, welcher sowohl in einem Antriebsmodus als auch in einem Rekuperationsmodus betreibbar ist. Somit kann insbesondere bei einem Senken der Werkzeugeinrichtung, welche etwa ein Tiefbauwerkzeug, ein Bohrantrieb, eine Ramme oder ein Rüttler sein kann, Lageenergie in elektrische Energie umgesetzt werden. Diese elektrische Energie kann an einen Energiespeicher oder einen elektrischen Energieverbraucher der Baumaschine abgegeben werden. Auf diese Weise kann der Energieverbrauch der Maschine reduziert werden, was wirtschaftlich und umweltschonend ist.

[0008] Die Erfindung erschöpft sich jedoch nicht in der Verwendung eines rekuperativ betreibbaren Elektromotors für die Seilwinde. Vielmehr ist gemäß einem weiteren

Aspekt der Erfindung eine Steuerung vorgesehen, mit welcher der Elektromotor sowohl in dem Antriebsmodus als auch insbesondere im Rekuperationsmodus so betrieben wird, dass eine vorgegebene Seilspannung gewährleistet ist. Beispielsweise kann es zu bestimmten Betriebszeitpunkten, etwa wenn ein am Seil aufgehängtes Werkzeug, etwa ein Bohrwerkzeug, in ein mit Flüssigkeit gefülltes Bohrloch abgelassen wird, beim Auftreffen auf die Flüssigkeitsoberfläche dazu kommen, dass das Werkzeug abgebremst wird und anschließend mit einer geringeren Sinkgeschwindigkeit absinkt. Beispielsweise in einem solchen Betriebszustand wird durch die Steuerung sichergestellt, dass der als Generator im Rekuperationsmodus betriebene Elektromotor bei einem weiteren Absenken der Werkzeugeinrichtung mit einem geringeren elektromotorischen Widerstand, also einem geringeren Bremswiderstand mit verringerter Rekuperationsleistung, oder nötigenfalls mit einem gewissen Rückzugsdrehmoment betrieben wird, so dass die gewünschte Seilspannung sichergestellt ist.

[0009] Durch eine vorgegebene Seilspannung in jedem Betriebszustand ist gewährleistet, dass sich kein Schlappseil an der Seilwinde oder den Umlenkrollen bildet. Hierdurch könnte das Seil ansonsten aus Windungen oder den Umlenkrollen springen, was zu einem erhöhten Seilverschleiß, einer Beschädigung des Seils oder zu einer Betriebsunterbrechung mit Reparatur der Baumaschine führen könnte.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es besonders zweckmäßig, dass der Sollwert für den Elektromotor eine vorgegebene Seilzugkraft ist. Hierdurch kann über eine Steuerung direkt eine Mindestseilzugkraft eingestellt und vorgegeben werden. Die Steuerung kann entsprechend die Leistung oder den elektromotorischen Widerstand des Elektromotors insbesondere im Rekuperationsbetrieb steuern.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass eine Kraftmesseinrichtung zum Messen der Seilzugkraft vorgesehen ist und dass die Kraftmesseinrichtung mit der Steuerung zum Steuern/Regeln des Elektromotors abhängig von der gemessenen Seilzugkraft in Verbindung steht. Mit der Kraftmesseinrichtung kann unmittelbar die Zugkraft an dem Seil ermittelt und über die Steuerung zum Steuern des Elektromotors eingesetzt werden. Durch dieses Rückkoppeln des Messwertes kann mit der Steuerung ein Regeln des Elektromotors abhängig von der Seilzugkraft erreicht werden.

[0012] Grundsätzlich kann die Kraftmesseinrichtung in jeder geeigneten Weise ausgebildet sein. Besonders zweckmäßig ist es nach einer Ausführung der Erfindung, dass die Kraftmesseinrichtung einen Kraftmessbolzen an einer Umlenkrolle des Seiles oder eine Kraftmesslasche an einem Windenbock der Seilwinde aufweist. Es kann dabei eine unmittelbare Erfassung einer Kraft, etwa durch eine Kraftmessdose oder durch Kraftmessstreifen, erreicht werden.

[0013] Grundsätzlich kann eine einheitliche Seilzugkraft für verschiedene Betriebsituationen eingestellt

werden, insbesondere für das Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die vorgebbare Seilspannkraft durch die Steuerung veränderbar ist. Hierfür kann eine entsprechende Eingabeeinrichtung für eine Bedienperson oder eine automatische Veränderung nach einem vorgegebenen Steuerprogramm vorgesehen sein. Insbesondere kann sich die Seilspannkraft abhängig vom Betriebsmodus ändern. Beispielsweise kann beim Senken der Werkzeugeinrichtung eine andere Mindestseilzugkraft vorgesehen sein als beim Heben. Der jeweilige Vorgabewert kann dabei aus einem Speicher abgerufen oder durch eine Bedienperson eingegeben werden. Der Vorgabewert für die Seilzugkraft kann auch von der jeweils ausgewählten und angebauten Werkzeugeinrichtung abhängen.

[0014] Grundsätzlich kann die Baumaschine in jeder geeigneten Weise ausgebildet sein, bei welcher an einem Mast eine Werkzeugeinrichtung mittels eines Seiles gehoben und abgesenkt wird. Insbesondere bei einem wiederholten Anheben und Absenken der Werkzeugeinrichtung entlang des Mastes ist die erfindungsgemäße Anordnung zur Rekuperation von Energie besonders wirtschaftlich. Dies kann beispielsweise bei einer Ramme, einem Rüttler oder einer Schlitzwandfräse oder einem Schlitzwandgreifer, wie sie insbesondere für den Tiefbau eingesetzt werden, zweckmäßig sein.

[0015] Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausgestaltung der Erfindung, dass die Baumaschine als ein Bohrgerät ausgebildet ist, an dessen Mast ein Drehbohrantrieb verstellbar gelagert ist, welcher über mindestens einen Stellantrieb entlang des Mastes verfahrbar ist. Die Werkzeugeinrichtung kann dabei insbesondere eine teleskopierbare Kellystange mit einem Bohrwerkzeug sein. Über das Seil kann die innere Stange des Kellygestänges zusammen mit dem Bohrwerkzeug gehoben und abgesenkt werden. Das Bohrwerkzeug kann dabei beliebig ausgebildet sein, insbesondere als eine Bohrschnecke oder besonders bevorzugt als ein Bohreimer.

[0016] Insbesondere bei einem diskontinuierlichen Bohren mit einem häufigen Rückziehen des Bohrwerkzeuges zu dessen Entleerung ist die Erfindung besonders wirtschaftlich.

[0017] Vorzugsweise kann der Mast als ein Mäkler, insbesondere ein Teleskopmäkler, ausgebildet sein. Der Mäkler weist entlang seiner Vorderseite eine Linearführung auf, an welcher etwa ein Arbeitsschlitten als oder für die Werkzeugeinrichtung vertikal bewegbar geführt ist. Grundsätzlich ist der Begriff des Mastes im Sinne der Erfindung allgemein zu verstehen, wobei auch ein Auslegerarm umfasst sein soll.

[0018] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine mit einem Mast, entlang welchem eine Werkzeugeinrichtung bewegbar gelagert ist, wobei die Werkzeugeinrichtung an einem Seil aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung mittels einer Seilwinde betätigt wird, welche von einem Elektromotor als Windenantrieb

in einem Antriebsmodus angetrieben wird, wobei der Elektromotor zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in welchem der Elektromotor vorzugsweise beim Senken der Werkzeugeinrichtung elektrische Energie erzeugt und abgibt, wobei der Elektromotor durch eine Steuerung abhängig von einem vorgebbaren Sollwert angesteuert wird, so dass das Seil sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors gespannt ist.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere durch die zuvor beschriebene Baumaschine durchgeführt werden. Es können mit dem Verfahren die zuvor beschriebenen Vorteile erreicht werden. Durch die Steuerung ist der elektromotorische Widerstand des Elektromotors im Rekuperationsmodus einstellbar und veränderbar, so dass ein vorgegebener Mindestwert für die Seilspannung sichergestellt ist.

[0020] Eine bevorzugte Verfahrensvariante besteht nach der Erfindung darin, dass der Elektromotor abhängig von einer vorgebbaren Seilzugkraft als Sollwert angesteuert wird. Es kann so eine Mindestseilzugkraft unmittelbar vorgegeben werden.

[0021] Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht nach der Erfindung darin, dass die vorgebbare Seilkraft durch die Steuerung verändert wird. Dies kann über eine Eingabeeinrichtung unmittelbar durch eine Bedienperson oder automatisch entsprechend einem vorgegebenen Steuerprogramm abhängig von bestimmten Betriebsparametern erfolgen. So kann etwa beim Heben eine andere Seilzugkraft vorgegeben werden als beim Senken. Auch kann sich die vorgegebene Seilzugkraft abhängig von der eingesetzten Werkzeugeinrichtung ändern.

[0022] Eine besonders gute Verfahrenssteuerung wird nach einer Ausführungsvariante der Erfindung dadurch erzielt, dass eine Seilzugkraft mittels einer Kraftmess-einrichtung gemessen wird, wobei die Kraftmesseinrichtung mit der Steuerung in Verbindung steht, wobei der Elektromotor abhängig von der gemessenen Seilzugkraft gesteuert oder geregelt wird. Mittels der Kraftmesseinrichtung kann so eine Ist-Seilzugkraft am Seil ermittelt werden. Diese Ist-Seilzugkraft wird mit der vorgegebenen Soll-Seilzugkraft verglichen. Abhängig von der sich ergebenden Differenz kann durch die Steuerung der Antrieb der Seilwinde so angesteuert werden, dass zumindest die Ist-Seilzugkraft nicht geringer als die vorgegebene Soll-Seilzugkraft ist, welche als Mindestkraft für eine gewünschte Seilspannung vorgegeben ist.

[0023] Grundsätzlich kann die Steuerung auch so ausgelegt sein, dass durch diese die Ist-Seilzugkraft auf die gegebene Soll-Seilzugkraft oder zumindest einen Sollbereich für die Soll-Seilzugkraft eingeregelt wird. Dabei kann in der Steuerung auch als eine obere Grenze eine maximale Seilzugkraft festgelegt werden. Erreicht die Ist-Seilzugkraft die maximale Seilzugkraft, wird der Elektromotor der Seilwinde derart angesteuert, bis die Ist-Seilzugkraft den maximalen Seilzugkraftwert wieder unterschreitet.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines

bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, welches schematisch in der Zeichnung dargestellt ist.

[0025] Die einzige Zeichnung zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Baumaschine 10 mit einem Trägergerät 12. Das Trägergerät 12 umfasst ein Raupenfahrwerk als Unterwagen 14, auf welchem drehbar ein Oberwagen 16 gelagert ist. In einer Bedienkabine des Oberwagens 16 befindet sich eine Steuerung 60 für die Baumaschine 10. Über einen Anlenkmechanismus 18 ist an dem Oberwagen 16 verstellbar ein Mast 20 gelagert, welcher im Betrieb eine im Wesentlichen vertikale Position aufweist.

[0026] Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Mast 20 als ein Mätkler 21 mit einer Linearführung 24 an seiner Vorderseite ausgebildet sein. Entlang der Linearführung 24 kann ein Arbeitsschlitten 38 mit einem Drehbohrantrieb 36 vertikal verfahrbar gelagert sein. Hierdurch kann die Baumaschine 10 als ein Bohrgerät ausgeführt werden. In der Zeichnung ist eine obere Position des Drehbohrantriebes 36 sowie eine untere Position mit unterbrochener Linienführung dargestellt.

[0027] Über einen Mastkopf 22 am oberen Ende des Mastes 20 kann ein Seil 40 geführt sein, an dessen einem Ende eine vorzugsweise teleskopierbare Kellystange 32 mit einem Bohrwerkzeug 34 als Werkzeugeinrichtung 30 vorgesehen ist. Die Kellystange 32 kann durch ein hülsenförmiges Antriebsrad des Drehbohrantriebes 36 am Arbeitsschlitten 38 geführt sein, so dass ein Drehmoment von dem Drehbohrantrieb 36 über nicht dargestellte Mitnehmerleisten auf die Kellystange 32 übertragen werden kann. Am unteren Ende der Kellystange 32 ist ein Bohrwerkzeug 34 zum Erstellen eines Bohrloches im Boden angeordnet. Das Bohrwerkzeug 34 kann grundsätzlich beliebig ausgebildet sein und insbesondere eine Bohrschnecke oder einen Bohrer aufweisen.

[0028] Von der Kellystange 32 aus ist das Seil 40 über Umlenkrollen 26 am Mastkopf 22 entlang des Mastes 20 bis zu einer Seilwinde 46 im Oberwagen 16 geführt. Die Seilwinde 46 ist erfindungsgemäß über einen Elektromotor 50 angetrieben, welcher auch in einem Rekuperationsmodus betrieben werden kann. Über die Seilwinde 46 kann mittels des Seiles 40 die Kellystange 32 mit dem Bohrwerkzeug 34 gehoben und gesenkt werden. Beim Senken kann Lageenergie durch den Elektromotor 50 in elektrische Energie umgewandelt und an eine Speichereinrichtung oder einen elektrischen Verbraucher abgegeben werden.

[0029] Über einen Stellantrieb 28 mit Winde am Mast 20 kann über ein weiteres Stellseil 29 der Arbeitsschlitten 38 mit dem Drehbohrantrieb 36 nach oben gezogen werden. Durch entsprechendes Antreiben des Stellantriebes 28 in die gegengesetzte Richtung kann der Arbeitsschlitten 38 mit dem Drehbohrantrieb 36 auch nach unten abgelassen werden. Der Stellantrieb 28 kann ebenfalls mit einem nicht dargestellten Elektromotor ausgestattet sein, welcher ebenso im Rekuperationsmodus betrieben werden kann. Der Arbeitsschlitten 38 mit dem Drehbohrantrieb 36 kann ebenfalls als Teil der Werkzeugeinrich-

ung 30 angesehen werden.

[0030] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist vorzugsweise an einer Umlenkrolle 26 am Mastkopf 22 eine Kraftmesseinrichtung 62 angeordnet. Die Kraftmesseinrichtung 62 kann beispielsweise als ein Kraftmessbolzen ausgebildet sein, durch welchen eine Seilzugkraft am Seil 40 erfasst werden kann. Die Kraftmesseinrichtung 62 steht mit der Steuerung 60 an Oberwagen 16 in Verbindung.

[0031] Über die Steuerung 60 wird der mindestens eine Elektromotor 50 zum Betreiben der Seilwinde 46 und vorzugsweise auch der weitere Elektromotor zum Betreiben des als Winde ausgebildeten Stellantriebes 28 angesteuert. Die Ansteuerung des Elektromotors 50 durch die Steuerung 60 erfolgt dabei so, dass abhängig von einem vorgegebenen Sollwert für die Seilzugkraft der mindestens eine Elektromotor 50 so angesteuert wird, dass das Seil 40 nicht nur im Antriebsmodus, sondern auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors 50 eine vorgesehene Mindestspannung aufweist. Insbesondere kann durch die Steuerung 60 ein elektromotorischer Widerstand des mindestens einen Elektromotors 50 angesteuert und verändert werden, wobei sich auch entsprechend die Rekuperationsleistung des Elektromotors 50 verändert. Die Steuerung 60 ist insgesamt so ausgelegt, dass eine Mindestspannung des Seiles 40 gewährleistet ist, auch wenn sich hierdurch die Rekuperationsleistung des Elektromotors 50 gegenüber einem maximal möglichen Wert zumindest für eine gewisse Zeitspanne verringert. Durch eine ausreichende Seilspannung wird sichergestellt, dass sich kein Schlappseil bildet, etwa wenn ein Abbremsen des Bohrwerkzeuges 34 bei einem Ablassen in ein mit Flüssigkeit gefülltes Bohrloch erfolgt. Hierdurch wird das Bilden von Schlappseil mit der Gefahr eines Herauspringens des Seiles 40 aus der Umlenkrolle 26 oder einer ungeordneten Wicklung auf der Seilwinde 46 vermieden.

[0032] Durch die erfindungsgemäße Baumaschine 10 und das zugehörige erfindungsgemäße Verfahren können ein energiesparender und damit umweltschonender und wirtschaftlicher Betrieb bei einem weiterhin sicheren Betriebsablauf erreicht werden.

45 Patentansprüche

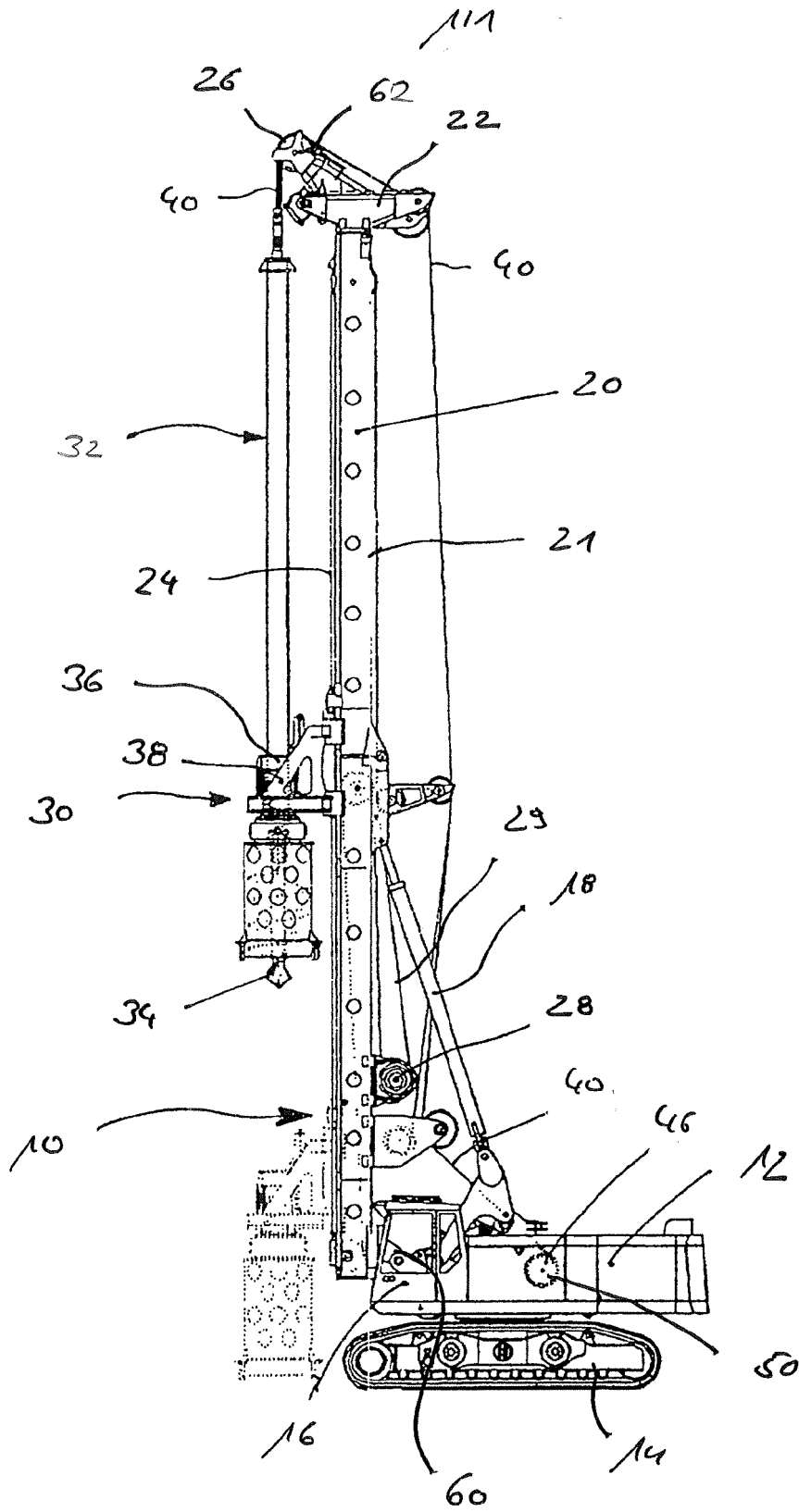
1. Baumaschine, insbesondere Bohrgerät, mit

einem Mast (20), entlang welchem eine Werkzeugeinrichtung (30) bewegbar gelagert ist, wobei die Werkzeugeinrichtung (30) an einem Seil (40) aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung (30) mittels einer Seilwinde (46) betätigbar ist, welche von einem Elektromotor (50) als Windenantrieb in einem Antriebsmodus angetrieben ist, wobei der Elektromotor (50) zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in

- welchem der Elektromotor (50) vorzugsweise beim Senken der Werkzeugeinrichtung (30) elektrische Energie erzeugt und abgibt, und einer Steuerung (60), welche ausgebildet ist, abhängig von einem vorgebbaren Sollwert, den Elektromotor (50) so anzusteuern, dass das Seil (40) sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors (50) gespannt ist.
2. Baumaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sollwert für den Elektromotor (50) eine vorgegebene Seilzugkraft ist.
 3. Baumaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kraftmesseinrichtung (62) zum Messen der Seilzugkraft vorgesehen ist und dass die Kraftmesseinrichtung (62) mit der Steuerung (60) zum Steuern/Regeln des Elektromotors (50) abhängig von der gemessenen Seilzugkraft in Verbindung steht.
 4. Baumaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftmesseinrichtung (62) einen Kraftmessbolzen an einer Umlenkrolle (26) des Seiles (40) oder eine Kraftmesslasche an einem Windenbock der Seilwinde (46) aufweist.
 5. Baumaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgebbare Seilspannkraft durch die Steuerung (60) veränderbar ist.
 6. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baumaschine (10) als ein Bohrgerät ausgebildet ist, an dessen Mast (20) ein Drehbohrantrieb (36) verstellbar gelagert ist, welcher über mindestens einen Stellantrieb (28) entlang des Mastes (20) verfahrbar ist.
 7. Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem Mast (20), entlang welchem eine Werkzeugeinrichtung (30) bewegbar gelagert ist, wobei die Werkzeugeinrichtung (30) an einem Seil (40) aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung (30) mittels einer Seilwinde (46) betätigt wird, welche von einem Elektromotor (50) als Windenantrieb in einem Antriebsmodus angetrieben wird, wobei der Elektromotor (50) zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in welchem der Elektromotor (50) vorzugsweise beim Senken der Werkzeugeinrichtung (30) elektrische Energie erzeugt und abgibt,
- wobei der Elektromotor (50) durch eine Steuerung (60) abhängig von einem vorgebbaren Sollwert angesteuert wird, so dass das Seil (40) sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors (50) gespannt ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (50) abhängig von einer vorgegebenen Seilzugkraft als Sollwert angesteuert wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgebbare Seilspannkraft durch die Steuerung (60) oder einen Bediener verändert wird.
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Seilzugkraft mittels einer Kraftmesseinrichtung (62) gemessen wird, wobei die Kraftmesseinrichtung (62) mit der Steuerung (60) in Verbindung steht, wobei der Elektromotor (50) abhängig von der gemessenen Seilzugkraft gesteuert oder geregelt wird.
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**
1. Baumaschine, insbesondere Bohrgerät, mit

einem Mast (20), entlang welchem eine Werkzeugeinrichtung (30) bewegbar gelagert ist, wobei die Werkzeugeinrichtung (30) an einem Seil (40) aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung (30) mittels einer Seilwinde (46) betätigbar ist, welche von einem Elektromotor (50) als Windenantrieb in einem Antriebsmodus angetrieben ist, wobei der Elektromotor (50) zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in welchem der Elektromotor (50) vorzugsweise beim Senken der Werkzeugeinrichtung (30) elektrische Energie erzeugt und abgibt, und einer Steuerung (60), welche ausgebildet ist, abhängig von einem vorgebbaren Sollwert, den Elektromotor (50) so anzusteuern, dass das Seil (40) sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors (50) gespannt ist.
 2. Baumaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sollwert für den Elektromotor (50) eine vorgegebene Seilzugkraft ist.
 3. Baumaschine nach Anspruch 2,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass eine Kraftmesseinrichtung (62) zum Messen der Seilzugkraft vorgesehen ist und dass die Kraftmesseinrichtung (62) mit der Steuerung (60) zum Steuern/Regeln des Elektromotors (50) abhängig von der gemessenen Seilzugkraft in Verbindung steht.
4. Baumaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kraftmesseinrichtung (62) einen Kraftmessbolzen an einer Umlenkrolle (26) des Seiles (40) oder eine Kraftmesslasche an einem Windenbock der Seilwinde (46) aufweist.
5. Baumaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorgebbare Seilzugkraft durch die Steuerung (60) veränderbar ist.
6. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Baumaschine (10) als ein Bohrgerät ausgebildet ist, an dessen Mast (20) ein Drehbohrantrieb (36) verstellbar gelagert ist, welcher über mindestens einen Stellantrieb (28) entlang des Mastes (20) verfahrbar ist.
7. Verfahren zum Betreiben einer Baumaschine (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem Mast (20), entlang welchem eine Werkzeugeinrichtung (30) bewegbar gelagert ist, wobei die Werkzeugeinrichtung (30) an einem Seil (40) aufgehängt ist, welches zum Heben und Senken der Werkzeugeinrichtung (30) mittels einer Seilwinde (46) betätigt wird, welche von einem Elektromotor (50) als Windenantrieb in einem Antriebsmodus angetrieben wird, wobei der Elektromotor (50) zum Betreiben in einem Rekuperationsmodus ausgebildet ist, in welchem der Elektromotor (50) vorzugsweise beim Senken der Werkzeugeinrichtung (30) elektrische Energie erzeugt und abgibt, wobei der Elektromotor (50) durch eine Steuerung (60) abhängig von einem vorgebbaren Sollwert angesteuert wird, so dass das Seil (40) sowohl im Antriebsmodus als auch im Rekuperationsmodus des Elektromotors (50) gespannt ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Elektromotor (50) abhängig von einer vorgegebenen Seilzugkraft als Sollwert angesteuert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorgebbare Seilzugkraft durch die Steuerung (60) oder einen Bediener verändert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Seilzugkraft mittels einer Kraftmesseinrichtung (62) gemessen wird, wobei die Kraftmesseinrichtung (62) mit der Steuerung (60) in Verbindung steht, wobei der Elektromotor (50) abhängig von der gemessenen Seilzugkraft gesteuert oder geregelt wird.





Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2299

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 86 30 852 U1 (PHILIPP HOLZMANN AG [DE]) 14. Januar 1988 (1988-01-14)	1, 7	INV. E21B19/084
Y	* Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 3 * * Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 9 * * Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 23 * * Abbildungen *	2-6, 8-10	E21B44/02 E21B19/00
X	US 2019/256328 A1 (OGAWA TETSUYA [JP] ET AL) 22. August 2019 (2019-08-22) * Absatz [0002] * * Absatz [0004] - Absatz [0006] * * Absatz [0009] - Absatz [0010] * * Absatz [0022] * * Absatz [0026] * * Absatz [0032] * * Absatz [0049] * * Absatz [0070] - Absatz [0071] * * Absatz [0083] * * Abbildung 1 *	1-5, 7-10	
Y	DE 10 2014 109918 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 21. Januar 2016 (2016-01-21) * Abbildung 1 * * Absatz [0001] * * Absatz [0005] * * Absatz [0007] * * Absatz [0013] - Absatz [0015] * * Absatz [0020] *	2-6, 8-10	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) E21B
A	DE 90 05 485 U1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU GMBH [DE]) 19. Juli 1990 (1990-07-19) * Absatz [0010] * * Absatz [0012] * * Abbildung 1 *	1-10	
A	WO 2010/089096 A1 (PRUETZ MARIO [DE]) 12. August 2010 (2010-08-12) * das ganze Dokument *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 30. Mai 2022	Prüfer Pieper, Fabian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 2299

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-05-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8630852 U1	14-01-1988	KEINE	

US 2019256328 A1	22-08-2019	CN 109715547 A	03-05-2019
		EP 3498656 A1	19-06-2019
		JP 6796977 B2	09-12-2020
		JP 2018048009 A	29-03-2018
		US 2019256328 A1	22-08-2019
		WO 2018056026 A1	29-03-2018

DE 102014109918 A1	21-01-2016	DE 102014109918 A1	21-01-2016
		EP 2975208 A2	20-01-2016
		ES 2730323 T3	11-11-2019
		TR 201908050 T4	21-06-2019

DE 9005485 U1	19-07-1990	KEINE	

WO 2010089096 A1	12-08-2010	DE 102009007916 A1	19-08-2010
		EP 2393992 A1	14-12-2011
		ES 2432496 T3	03-12-2013
		PL 2393992 T3	31-12-2013
		WO 2010089096 A1	12-08-2010

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82