



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 998 392 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2022 Patentblatt 2022/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 7/02 (2006.01) E02F 9/20 (2006.01)
E21B 19/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 21217009.6

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 7/022; E02F 9/2004; E02F 9/205;
E02F 9/267; E21B 19/165

(22) Anmeldetag: 14.02.2020

(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**

(72) Erfinder: JOSTES, Lucas
57413 Finnentrop (DE)

(30) Priorität: 15.02.2019 DE 102019001107

(74) Vertreter: Verhasselt, Jörn et al
König-Szynka-Tilmann-von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Mönchenwerther Straße 11
40545 Düsseldorf (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
20157348.2 / 3 705 682

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 22-12-2021 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG
57368 Lennestadt (DE)

(54) **SYSTEM MIT EINER ERDBOHRVORRICHTUNG UND EINER EINGABEEINRICHTUNG, VERFAHREN ZUM STEUERN EINES BETRIEBS EINER ERDBOHRVORRICHTUNG UND VERWENDUNG EINER ERDBOHRVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein System aufweisend eine Erdbohrvorrichtung mit einer Steuereinrichtung zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung, wobei das System ferner eine mit der Steuereinrichtung funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung aufweist,

insbesondere eines Parameters, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens bewirkt, wobei die Eingabeeinrichtung als Fernbedienung ausgestaltet ist.

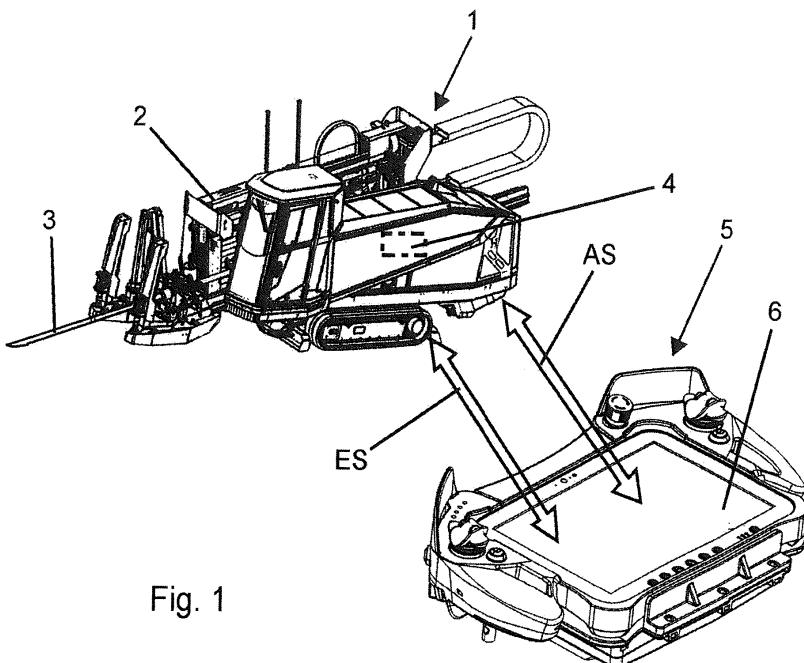


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System aufweisend eine Erdbohrvorrichtung mit einer Steuereinrichtung zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung, wobei das System ferner eine mit der Steuereinrichtung funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung aufweist, ein Verfahren zum Steuern eines Betriebs einer Erdbohrvorrichtung und eine Verwendung einer Erdbohrvorrichtung.

[0002] Erdbohrvorrichtungen werden regelmäßig von einem Anwender, der in einem Führerstand, meist einer Bedienerkabine, positioniert ist, betrieben. In dem Führerstand ist ein Sitz für eine Bedienperson angeordnet und die Bedienperson kann den Betrieb der Erdbohrvorrichtung mittels mindestens eines Betätigungselements, insbesondere eines Multifunktions-Joysticks, steuern. Meist sind neben der Bedienperson weitere Personen vor Ort notwendig, um den Betrieb und ein Gelingen bzw. für die Bohrung erforderliche Tätigkeiten zu überwachen und/oder durchzuführen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein System, ein Verfahren und eine Verwendung zu schaffen, mit dem bzw. der der Aufwand zum Einbringen der Bohrung mittels der Erdbohrvorrichtung verringert werden kann, insbesondere der Aufwand in Form des Vorsehens einer geringeren Anzahl von Bedien- und/oder Überwachungspersonen.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche und der Beschreibung.

[0005] Kerngedanke der Erfindung ist es, eine Eingabeeinrichtung, die für das Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung vorgesehen ist, als Fernbedienung auszustalten. Die Ausgestaltung der Eingabeeinrichtung als Fernbedienung schafft die Möglichkeit, dass die bisher in dem Führerstand vorgesehene Bedienperson ihren Standort hinsichtlich der Steuerung der Erdbohrvorrichtung frei wählen kann. Die Bedienperson muss nicht mehr zwangsläufig im Führerstand verweilen, um die Erdbohrvorrichtung zu steuern. Durch die freie mögliche Platzierung der Bedienperson kann diese beim Steuern der Erdbohrvorrichtung an möglichen anderen Orten anwesend sein und damit gleichzeitig während des Steuerns der Erdbohrvorrichtung an einem Ort sein, an dem bisher eine weitere Bedienperson anwesend sein musste, um eine Tätigkeit im Zusammenhang mit dem Einbringen der Erdbohrung in das Erdreich durchzuführen bzw. zu überwachen. Da die Tätigkeit nunmehr auch von der sonst im Führerstand anwesenden Bedienperson durchgeführt werden kann, kann die weitere Bedienperson entfallen. Die bisher erforderliche weitere Bedienperson kann mit anderen Aufgaben betraut werden, so dass das Personal und/oder die Kosten zur Bereitstellung des Personals für das Einbringen einer Erdbohrvorrichtung ver-

ringert werden kann. Ein Mehrnutzen für das die Erdbohrvorrichtung nutzende Unternehmen ist möglich.

[0006] Die Erfindung schafft ein System, welches eine Erdbohrvorrichtung mit einer Steuereinrichtung zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung aufweist. Das System weist ferner eine mit der Steuereinrichtung funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung auf. Insbesondere kann der Parameter ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens bewirken. Die Eingabeeinrichtung ist als Fernbedienung ausgestaltet.

[0007] Im Sinne der Beschreibung ist eine "Erdbohrvorrichtung" jedwede Vorrichtung, welche insbesondere ein Gestängeschüsse aufweisendes Bohrgestänge in einem bestehenden oder zu erstellenden Kanal im Erdreich bewegt, um eine Bohrung, insbesondere eine Horizontalbohrung (HD), zu erstellen oder aufzuweiten oder

20 Rohrleitungen oder andere lange Körper in das Erdreich einzuziehen. Bei der Erdbohrvorrichtung kann es sich insbesondere um eine HD-Vorrichtung handeln. Der Begriff "HD" (horizontal drilling, Horizontalbohrung) im Sinne der vorliegenden Beschreibung umfasst insbesondere ein zumindest teilweise horizontal angeordnete Bohrung bzw. Kanal oder Rohrleitung. Eine Erdbohrvorrichtung kann damit eine ein Bohrgestänge antreibende Vorrichtung sein, die Erdreich verdrängend arbeitet, und das Bohrgestänge translatorisch und/oder rotatorisch in

25 längsaxialer Richtung des Bohrgestänges in das Erdreich einbringt. Eine Bohrung kann durch Zug- oder Druckbeaufschlagung auf das Bohrgestänge in das Erdreich eingebracht werden. Der Begriff "Gestängeschuss" umfasst dabei im Sinne der Beschreibung nicht ausschließlich starre, einzelne miteinander mittelbar oder unmittelbar verbindbare Kraftübertragungselement, die bei einer Erdbohrvorrichtung eingesetzt werden können.

[0008] Ein vorderseitiger Abschnitt des Bohrgestänges kann als Bohrkopf oder Bohrwerkzeug ausgestaltet sein. Ferner kann das Bohrgestänge, insbesondere in einem vorderseitigen Bereich, ein Sondengehäuse aufweisen.

[0009] Der Begriff "Steuereinrichtung" im Sinne der Beschreibung umfasst eine Ausgestaltung einer Steuerung, mittels derer eine gerichtete Beeinflussung der Erdbohrvorrichtung im Betrieb, d.h. während der Durchführung oder zum Starten oder Stoppen einer Erdbohrung, möglich ist. Die Steuereinrichtung kann insbesondere elektrisch oder elektronisch ausgestaltet sein. Die von der Bedienperson eingegebenen Parameter können von der Steuereinrichtung - gegebenenfalls umgewandelt und/oder aufbereitet in elektrische Signale - als Eingaben für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung verwendet werden. Die Erdbohrvorrichtung kann damit mittels einer Eingabe eines Parameters, der gegebenenfalls in ein elektrisches Signals umgewandelt wurde, betrieben bzw. gesteuert werden.

[0010] Als "Parameter" im Sinne der Beschreibung

wird eine Eingabe verstanden, mit der eine gerichtete Beeinflussung des Betriebs der Erdbohrvorrichtung möglich ist. Der Parameter kann als Eingabesignal an die Steuereinrichtung übermittelt werden, mittels dem die Steuereinrichtung den Betrieb der Erdbohrvorrichtung steuert. Ein Parameter kann beispielsweise ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeföhrten Bohrens bewirken. Es ist beispielsweise möglich, dass eine Bedienperson den Parameter "Start" eingibt und ein mit der Eingabe entsprechend verknüpftes Eingabesignal an die Steuereinrichtung übermittelt wird, welches ein Starten des Bohrens bewirkt. In analoger Weise kann eine Bedienperson den Parameter "Stop" eingeben und ein entsprechendes hiermit verbundenes Eingabesignal an die Steuereinrichtung übermittelt werden, die ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeföhrten Bohrens bewirkt. Weitere Parameter, die den Betrieb der Erdbohrvorrichtung beeinflussen bzw. verändern sind möglich, wobei diese Parameter von einer Bedienperson eingegeben und von der Eingabeeeinrichtung in ein Eingabesignal umgewandelt und an die Steuereinrichtung übermittelt werden können.

[0011] Der Begriff "Eingabeeinrichtung" im Sinne der Beschreibung umfasst jedwede elektrische oder elektronische Vorrichtung, die geeignet ist, eine Eingabe einer Bedienperson in ein elektrisches Signal umzuwandeln, welches ohne weiter aufbereitet zu werden oder unter Zwischenschaltung einer Aufbereitung des Signals, insbesondere eines Prozessierens in einer oder mehreren Schaltungen, beispielsweise in einem Verstärker, an die Steuereinrichtung übermittelt werden kann, um als Eingabe bzw. als Eingabesignal der Steuereinrichtung zu dienen. Die Eingabeeinrichtung kann als Schnittstelle zwischen einer Bedienperson und der Steuereinrichtung verstanden werden. Die Eingabeeinrichtung kann eine tragbare Energieversorgung, insbesondere in Form einer oder mehreren Batterien, Akkumulatoren oder ähnlichem, aufweisen.

[0012] Die Eingabeeinrichtung kann insbesondere einen Prozessor aufweisen, der als Rechenwerk mit elektronischen Schaltungen ausgestaltet ist, um Befehle auszuführen. Der Prozessor kann programmiert werden und ist zur Abarbeitung von Befehlen ausgestaltet. Die Eingabeeinrichtung kann ein Betriebssystem aufweisen, welches beispielsweise für eine Verbesserung und/oder Anpassung an Änderungen einer Erdbohrvorrichtung modifiziert werden kann. Eine Veränderung des Betriebssystems kann insbesondere nur dann erlaubt werden, sofern ein Passwort und/oder die Eingabeeinrichtung mit einer Schnittstelle eines Computers, einem Dongle oder ähnlichem verbunden ist. Insbesondere kann der Prozessor Eingaben einer Bedienperson in Form der Parameter erkennen, abfragen, verarbeiten, weiterleiten und/oder weitere Befehle eines Programms abarbeiten. Der Prozessor kann ein Programm abarbeiten, das Eingaben einer Bedienperson abfragt oder empfängt, die Eingaben der Bedienperson verarbeitet, Ein-

stellungen zur Eingabe der Bedienperson einstellt, die Eingaben an die Steuereinrichtung überträgt und/oder Signale von der Steuereinrichtung empfängt, prozessiert und/oder umsetzt.

- 5 **[0013]** Der Begriff "funktional gekoppelt" im Sinne der Beschreibung umfasst eine, insbesondere unidirektionale oder bidirektionale Verbindung der genannten Einrichtungen, um insbesondere Signale von einer der Einrichtungen, insbesondere der Eingabeeinrichtung, bereitzustellen und mit der anderen Einrichtung, insbesondere der Steuereinrichtung, zu empfangen und/oder empfangene Signale zu verarbeiten. Die funktionale Kopplung kann unmittelbar oder mittelbar durch Zwischenschaltung weiterer Elemente oder Einrichtungen erfolgen.
- 10 **[0014]** Eine "Fernbedienung" im Sinne der Beschreibung umfasst ein elektrisches bzw. elektronisches Handgerät, das geeignet ist, um mit diesem beabstandet zur Erdbohrvorrichtung den Betrieb der Erdbohrvorrichtung mittels der Eingabe eines Parameters zu steuern. Im Sinne der Beschreibung ist "beabstandet zur Erdbohrvorrichtung" derart zu verstehen, dass eine direkte Eingabe mittels einer an der Erdbohrvorrichtung befestigten Vorrichtung nicht notwendig ist. Insbesondere kann eine Bedienperson außerhalb des Führerstands der Erdbohrvorrichtung den Betrieb der Erdbohrvorrichtung durch Eingabe eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung steuern.
- 15 **[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Eingeben des mindestens einen Parameters (a) ein Einstellen eines bzw. einer auf ein Bohrgestänge der Erdbohrvorrichtung aufgebrachten Drehmoments und/oder Drehzahl, (b) ein Einstellen einer auf ein Bohrgestänge aufgebrachten linearen Vorschubkraft und/oder linearen Vorschubgeschwindigkeit, (c) ein Einstellen einer 20 Schlagfrequenz eines Schlagkolbens, (d) ein Einstellen einer Schlagamplitude eines Schlagkolbens, (e) ein Einstellen einer Durchflussmenge und/oder einer Druckbeaufschlagung einer Spülflüssigkeit, (f) ein Durchführen eines Gestängewechsels, (g) ein Durchführen einer Gestängeschmierung und/oder (h) ein Ändern eines Bohrkopftyps. Dabei kann eine Berücksichtigung erfolgen, um welches Gestänge es sich handelt. Insbesondere bei einem Doppelrohrgestänge kann das Drehmoment und/oder die Drehzahl unabhängig für ein Innenrohrgestänge gewählt werden, so dass für ein Doppelrohrgestänge sowohl Drehmoment und/oder Drehzahl für Innenrohrgestänge und/oder Außenrohrgestänge eingestellt werden können. Hierdurch kann im Wesentlichen jedwede Eingabe vorgenommen werden, die für den Bohrbetrieb der Erdbohrvorrichtung relevant sein kann. Neben dem Starten oder Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeföhrten Bohrens können an die Steuereinrichtung die vorgenannten Parameter übermittelt werden.
- 25 **[0016]** Für das Einstellen eines/einer auf das Bohrgestänge der Erdbohrvorrichtung aufgebrachten Drehmoments/Drehzahl kann von der Steuereinrichtung in Abhängigkeit vom von der Bedienperson mittels der Eingabe

beeinrichtung eingegebenen Parameter ein Signal an den Antrieb der Erdbohrvorrichtung übermittelt werden, der mit dem Bohrgestänge in Verbindung steht, so dass das/die von der Bedienperson gewählte Drehmoment/Drehzahl eingestellt werden kann. Der Parameter kann ein Signal sein, das mit der Größe des Drehmoments/Drehzahl korrespondiert. Das Einstellen eines linearen Vortriebs des Bohrgestänges kann sowohl die Kraft bzw. den Druck und/oder Geschwindigkeit, mit dem der Antrieb auf das mit dem Antrieb verbundene Bohrgestänge wirkt, eingestellt werden. Das Einstellen des linearen Vorschubs kann auch umfassen, ob der lineare Vorschub eine Zug- oder Druckkraft ist, d.h., ob das Bohrgestänge durch das Erdreich gezogen oder geschoben wird. Insofern umfasst der Begriff Vorschub beide Richtungen sowohl ein Ziehen als auch ein Drücken des Bohrgestänges, so dass auf das Bohrgestänge eine Zug- oder eine Schubkraft aufgebracht werden kann. Der Parameter kann damit ein Signal sein, das mit der Zug- oder Druckkraft korrespondiert. Beim Einbringen einer Bohrung in das Erdreich kann Spülflüssigkeit, insbesondere in Form von Bentonit, verwendet werden. Die Spülflüssigkeit kann durch das Bohrgestänge geleitet werden und im vorderseitigen Bereich des Bohrgestänges austreten. Als Parameter kann eine Durchflussmenge/ein Druck der Spülflüssigkeit eingestellt werden, die/der an die Gegebenheiten im Erdreich angepasst werden kann. Beim Bohren mit einem Bohrgestänge ist es im Verlauf der Erdbohrung notwendig, das Bohrgestänge zu verlängern, wobei insbesondere weitere Gestängeschüsse mit dem schon im Erdreich verbohrten Bohrgestänge verbunden werden. Hierzu kann eine Eingabe erforderlich sein, die das Durchführen eines Gestängewechsels, d.h. das Verbinden eines weiteren Gestängeschusses, insbesondere aus einem Gestängemagazin, mit dem schon verbohrten Bohrgestänge, durchführt. Der Parameter kann damit eine Betätigung sein, die mit dem Befehl "Jetzt Gestängewechsel" korrespondiert. Beim Gestängewechsel kann das schon im Erdreich verbohrte Bohrgestänge geklemmt werden, um die axiale und/oder Windkellage des schon verbohrten Bohrgestänges zu fixieren. Ferner kann das Eingeben des Parameters ein Ändern des Bohrkopftyps beinhalten, was insbesondere dann erforderlich sein kann, wenn nach dem Durchführen einer Pilotbohrung, d.h. einer ersten Bohrung, die beispielsweise durch Schieben im Erdreich erstellt wurde, der Bohrkopftyp in einen Aufweitbohrkopf verändert wird, der durch die zuvor erzeugte Pilotbohrung zum Aufweiten derselben gezogen wird.

[0017] Sofern die Erdbohrvorrichtung als Rammbohrvorrichtung ausgestaltet ist, können Schlagfrequenz des Schlagkolbens der Rammbohrvorrichtung und/oder Schlagamplitude des Schlagkolbens der Rammbohrvorrichtung eingestellt werden. Der Begriff "Rammbohrvorrichtung" oder "Erdrakete", der im Wesentlichen synonym zum Begriff Rammbohrvorrichtung verwendet wird, umfasst im Sinne der Beschreibung ein selbstgetriebenes Schlaggerät, welches Erdreich verdrängend arbei-

tet, und eine Leitung oder ein Rohr schlagend in das Erdreich einbringen kann. Dabei kann der Begriff Rammbohrvorrichtung Erdbohrvorrichtungen umfassen, bei denen die Bohrkopfspitze längsbeweglich in einem Gehäuse angeordnet ist. Bei der Bohrkopfspitze kann es sich insbesondere um einen Meißel handeln. Eine Rammbohrvorrichtung kann sowohl eine Ein-Takt-Vorrichtung als auch eine Mehr-Takt-Vorrichtung sein. Bei einer Ein-Takt-Vorrichtung trifft der Schlagkolben auf die Bohrkopfspitze und im selben Moment auf das Gehäuse. Bei einer mehrtaktigen Vorrichtung, insbesondere einer Zwei-Takt-Vorrichtung, schlägt der Schlagkolben zunächst auf die Bohrkopfspitze, die im ersten Takt somit vorausseilt. Das Gehäuse wird im einem folgenden Takt, insbesondere in einem zweiten Takt, vom Schlagkolben beaufschlagt. Bei einer Mehr-Takt-Vorrichtung können Spaltenwiderstand und Mantelreibung voneinander getrennt und damit leichter überwunden werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungsselement auf. Bei dem mechanisch betätigbaren Betätigungsselement kann es sich um jedwedes mechanisch bzw. manuell betätigbare Betätigungsselement handeln. Ein Drehsteller, ein Control-Stick und/oder ein Druckknopf sind dabei bevorzugte Ausführungsformen eines mechanisch betätigbaren Betätigungsselement. Verschiedenartige Betätigungsselemente sind an der Eingabeeinrichtung möglich. Mehrere gleichartige Betätigungsselemente können an der Eingabeeinrichtung vorgesehen sein.

[0019] Ein Control-Stick ist im Sinne der Beschreibung ein Betätigungsselement zur Eingabe von insbesondere zweidimensionalen Signalen. Ein Control-Stick kann ein von einer Oberfläche sich erstreckendes Element aufweisen, das sich in der Regel in mehrere Richtungen neigen lässt. Das Element kann insbesondere stab-, stempel-, knüppel- oder hebelförmig ausgestaltet sein. Das Element kann sich von einer Fläche in einer Höhe erstrecken, die 7 cm, bevorzugt 6 cm, bevorzugt 5 cm, bevorzugt 4 cm, bevorzugt 3 cm, bevorzugt 2 cm, bevorzugt 1 cm, nicht überschreitet. Der Durchmesser des Elements kann insbesondere kleiner als 5 cm, bevorzugt 4 cm, bevorzugt 3 cm, bevorzugt 2 cm, sein. Ein Control-Stick im Sinne der Beschreibung kann auch als Analog-Stick oder Joy-Stick bezeichnet werden und kann diesem in der Funktion gleichwertig sein. Der Begriff Control-Stick umfasst auch ein Steuerkreuz, mit dem eine Eingabe von zweidimensionalen Signalen möglich ist. Bei dem Control-Stick kann ein Signal erzeugt werden, das von der Position des Elements oder des Steuerkreuzes in Relation zu einer Standard- bzw. Ruheposition des Elements oder des Steuerkreuzes abhängig ist. Es kann vorgesehen sein, dass der Control-Stick einzelne elektrische Signale beim Betätigen liefert und/oder kontinuierlich ein elektrisches Signal in Form von Spannungen und/oder Ströme liefert, wobei je ein Potentiometer für eine der Dimensionen, in denen das Element oder das Steuerkreuz neigbar ist, verwendet werden kann; bei-

spielweise ein Potentiometer für die Position oben/unten und ein Potentiometer für die Position links/rechts. Durch die Änderung der Position bzw. Lage des Elements oder des Steuercrzes des Control-Sticks in Bezug auf die Ruhe- bzw. Standardposition kann sich die Spannung ändern. Die Größe und/oder Anordnung des Control-Sticks an der Eingabeeinrichtung kann derart ausgestaltet sein, dass eine Betätigung mittels eines Daumens und/oder eines Fingers einer Bedienperson möglich ist, insbesondere ist eine Betätigung des Control-Sticks möglich, ohne den Control-Stick zu umgreifen. Sofern ausgeführt ist, dass der Control-Stick für eine Erzeugung von Signalen in Abhängigkeit einer Bewegung in mindestens zwei Dimensionen ausgestaltet ist, so umfasst dieses auch die Möglichkeit, dass eine Eingabe für eine Steuerung des Betriebs der Erdbohrvorrichtung mittels eines Control-Sticks vorgesehen sein kann, bei der der Control-Stick keine Signale hinsichtlich der Bewegung in einer der Dimensionen erzeugt und/oder Signale hinsichtlich der Bewegung in einer der Dimensionen nicht von der Steuereinrichtung berücksichtigt werden bzw. berücksichtigt werden müssen.

[0020] Ein Drehsteller bzw. Drehknopf im Sinne der Beschreibung kann ein Potentiometer aufweisen bzw. durch dieses gebildet sein. Von Vorteil sind die Drehsteller im Wesentlichen wartungsfrei und unempfindlich gegenüber Vibrationen; ferner kann im ausgeschalteten Zustand eine Drehung am Drehsteller wirkungslos sein.

[0021] Bei einem Druckknopf im Sinne der Beschreibung handelt es sich um ein Betätigungsselement, welches als Baugruppe ausgestaltet sein kann, die eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder trennt. Der Druckknopf kann als Kippschalter oder als einfacher Druckschalter ausgestaltet sein. Es hat sich herausgestellt, dass es vorteilhaft ist, dass ein Betätigungshub eines Druckknopfes mindestens mehr als 2 mm betragen sollte, um als "gewollte" Betätigung zu gelten. Bevorzugt werden Betätigungshub von mehr als 2,3 mm, wobei mit Handschuhen auch Betätigungshub von mehr als 3 mm, bevorzugt mehr als 5 mm, insbesondere bevorzugt mehr als 6 mm, noch weiter bevorzugt mehr als 7 mm vorgesehen sein können. Für den Durchmesser eines Druckknopfes hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass der Durchmesser des Druckknopfes mehr als 5 mm, insbesondere mehr 7 mm, für eine Betätigung mittels eines Fingers einer Bedienperson betragen sollte. Bei einer Betätigung mittels eines Daumens einer Bedienperson kann der Durchmesser eines Druckknopfes vorteilhaft mehr als 15 mm, bevorzugt mehr als 17,5 mm, insbesondere mehr als 20 mm, betragen.

[0022] Eine Auswahl von mechanisch betätigbaren Betätigungsselementen kann an der Eingabeeinrichtung vorgesehen sein. Insbesondere können im Stand der Technik übliche Betätigungsselemente verwendet werden, um der Bedienperson die sonst auch übliche Eingabemöglichkeit zur Steuerung der Erdbohrvorrichtung zu erlauben. Die Größe und/oder Anordnung der Betätigungsselemente kann gegenüber dem Stand der Technik

variieren, insbesondere kann ein Control-Stick an der Eingabeeinrichtung kleiner ausgestaltet sein als ein im Führerstand angeordneter Multifunktions-Joystick.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungsselement, insbesondere ein Control-Stick, als austauschbare Einheit in einem Aufnahmeraum der Eingabeeinrichtung angeordnet. Hierdurch kann die Möglichkeit geschaffen werden, dass ein für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung erforderliches Betätigungsselement schnell ausgewechselt werden kann, um der Bedienperson einen möglichst kontinuierlichen Betrieb der Erdbohrvorrichtung zu ermöglichen. Ein derartiger einfacher Austausch kann aufgrund der Bedienung der Eingabeeinrichtung außerhalb des Führerstands vorteilhaft sein, da das Betätigungsselement einem höheren Verschleiß ausgesetzt sein kann.

[0024] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann an der Eingabeeinrichtung ein kapazitives oder mechanisch betätigbares Betätigungsselement und/oder ein Funktransmitter vorgesehen sein, um insbesondere festzustellen, ob die mit der Bedienung der Erdbohrvorrichtung betraute Bedienperson die Eingabeeinrichtung hält bzw. mit ihren Händen umfasst. Insofern kann ein Betätigungsselement und/oder ein Funktransmitter vorgesehen sein, mit dem festgestellt werden kann, ob eine Bedienperson die Eingabeeinrichtung bedienen kann bzw. in ihrem näheren Umfeld ist. Ein kapazitives oder mechanisch betätigbares Betätigungsselement kann die Anwesenheit der Bedienperson ebenso wie ein Funktransmitter erkennen. Bei einem mechanisch betätigbaren Betätigungsselement kann beispielsweise festgestellt werden, ob die Bedienperson das jeweilige Betätigungsselement betätigt, um Eingaben und/oder ein weiteres Arbeiten der Erdbohrvorrichtung zu erlauben und nicht in einen geschützten Zustand zu überführen. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass eine Eingabe eines Parameters nur dann erfolgt, wenn das jeweilige Betätigungsselement positiv erkannt hat, dass die Bedienperson die Eingabeeinrichtung hält

bzw. mit den Händen umfasst oder gleichzeitig das Betätigungsselement betätigt. Hierdurch kann festgestellt werden, ob beispielsweise die Bedienperson die Eingabeeinrichtung bei Seite gelegt hat, um beispielsweise eine Arbeit an der Erdbohrvorrichtung vorzunehmen bzw. auf diese zuzugreifen, wobei die Erdbohrvorrichtung immer noch eine Erdbohrung vornimmt und das Bohrgestänge antreibt. In einem solchen Falle kann eine Abschaltung bzw. ein Überführen in einen Ruhezustand der Erdbohrvorrichtung vorgenommen werden. Die Eingabeeinrichtung kann in einem derartigen Fall ein Signal entsprechend einem Parameter, der in einer realen Anweisung "Erzwinge Ruhezustand" oder "Notabschaltung" bedeuten kann, an die Steuereinrichtung übermitteln. Es kann vorgesehen sein, dass sich der "Ruhezustand" der Erdbohrvorrichtung von dem Zustand der Erdbohrvorrichtung nach einer "Notabschaltung" unterscheidet; bei einer "Notabschaltung" kann es zu einer Abschaltung der Erdbohrvorrichtung kommen, wohinge-

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

gen bei einem "Ruhezustand" die Aggregate und/oder Antriebe der Erdbohrvorrichtung weiter eingeschaltet aber antriebslos geschaltet bleiben.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Sensitivität des mechanisch betätigbaren Betätigungselements (a) mechanisch und/oder (b) mittels einer Software, die mittels eines Sensors und eines Gegenelements mit dem Betätigungs element funktional gekoppelt ist, einstellbar. Hierdurch kann die Möglichkeit geschaffen werden, dass auch unter unterschiedlichen Voraussetzungen, beispielsweise mit oder ohne Handschuh, eine Bedienperson die Sensitivität, insbesondere eines Control-Sticks oder eines Drehstellers, einstellen kann. Beispielsweise sind zwei verschiedene Einstellungen für die Sensitivität eines Bedienelements möglich: 1) Bedienung erfolgt mit Handschuh oder 2) Bedienung erfolgt ohne Handschuh. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Sensitivität in Abhängigkeit von der Art der Eingabe bzw. des Parameters eingestellt werden kann. Die Einstellung kann durch den Prozessor in der Eingabeeinrichtung vorgenommen werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung mindestens einen, insbesondere zwei, mechanisch betätigbare Betätigungs elemente, insbesondere einen bzw. zwei Druckknöpfe, auf, die mindestens so beabstandet zueinander an der Eingabeeinrichtung vorliegen, dass eine zweihändige Betätigung erforderlich ist. Hierdurch kann eine sogenannte Totmann-Einrichtung geschaffen werden, mit der überprüft werden kann, ob eine Bedienperson anwesend oder handlungsfähig ist. Wird erkannt, dass eine Betätigung eines der Betätigungs elemente nicht erfolgt, so kann daraus geschlossen werden, dass die Bedienperson nicht anwesend und/oder handlungsunfähig ist, wodurch ein Signal oder eine Schalthandlung ausgelöst werden kann. Hierdurch kann ein erhöhtes Maß an Sicherheit bei dem Betrieb der Erdbohrvorrichtung erreicht werden. Beispielsweise kann eine Bedienperson mittels eines haptischen Signals, einer visuellen Anzeige und/oder eines akustischen Signals aufgefordert werden, das bzw. die beiden Betätigungs elemente zu betätigen; erfolgt die Betätigung nicht, so kann ein Signal oder eine Schalthandlung ausgelöst werden, die die Erdbohrvorrichtung in einen Ruhezustand überführt oder (not-)abschaltet. Das Vorsehen von zwei mechanisch betätigbaren Betätigungs elementen, von denen nur eines als sogenannte Totmann-Einrichtung verwendet werden muss, kann den Vorteil liefern, dass - sofern die mechanisch betätigbaren Betätigungs elemente sowohl rechts als auch links an der Eingabeeinrichtung vorgesehen sind - die Eingabeeinrichtung sowohl von rechtshändischen als auch von linkshändischen Bedienpersonen ergonomisch einfach bedient werden kann. Es kann demnach ausreichen, dass entweder links oder rechts eine Totmann-Einrichtung ausgestaltet ist. Allerdings trägt das Vorsehen der zwei Möglichkeiten sowohl rechts als auch links den möglichen Anforderungen der Bedienperson Rechnung.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausführungs-

form ist eine Überwachungseinrichtung, die als Teil des Prozessors ausgestaltet sein kann, vorhanden. Die Überwachungseinrichtung ist ausgestaltet, die Betätigung von zwei Betätigungs elementen auf Gleichzeitigkeit zu überprüfen. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass ferner überwacht wird, dass die gleichzeitig betätigten Betätigungs elemente innerhalb eines vorbestimmten Zeitfensters wieder nicht betätigt werden. Mit Hilfe der Überwachungseinrichtung kann eine Zeitdifferenz im Hinblick auf die "Gleichzeitigkeit" der Auslösung der zwei Betätigungs elemente in Form einer Toleranz eingestellt werden. Es kann gegebenenfalls auch eingestellt werden, nach welcher Zeit die Betätigungs elemente wieder freigegeben werden müssen. Eine einfache Ausgestaltung einer Totmann-Einrichtung ist möglich.

[0028] Die Eingabeeinrichtung kann eine, insbesondere unterbrochene oder geschlossene, Umfangsaußenkontur aufweisen, die eine Innenkontur bzw. ein Inneres der Eingabeeinrichtung einhüllen kann. Die Umfangsaußenkontur kann im Wesentlichen rechteckförmig, quadratisch, polygonförmig, rund, kreisförmig und/oder elliptisch über den gesamten Bereich oder auch nur abschnittsweise ausgebildet sein. Mischformen und Kombinationen der vorgenannten Formen sind möglich. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Eingabeeinrichtung im Wesentlichen rechteckförmig bzw. quadratisch ausgebildet ist und eine Abmessung im Bereich von 15 cm bis 50 cm in der Breite, bevorzugt 20 cm bis 40 cm in der Breite, 10 cm bis 30 cm in der Länge, bevorzugt 15 cm bis 25 cm in der Länge, und 3 cm bis 15 cm in der Höhe, bevorzugt 5 cm bis 10 cm in der Höhe, aufweist.

[0029] Es kann vorgesehen sein, dass die Eingabeeinrichtung mindestens einen Vorsprung oder mehrere Vorsprünge, insbesondere zwei, insbesondere hinsichtlich einer der vorgenannten Formen aufweist, die für ein Erfassen mittels der Hände der Bedienperson ausgestaltet sein können, insbesondere können der Vorsprung oder die Vorsprünge griffartig ausgestaltet sein. Bevorzugt kann eine griffartige Ausgestaltung sein, die von einer Hand der Bedienperson umschlossen werden kann. Der oder die Vorsprünge können dabei gegenüber der rechteckförmigen, quadratischen, polygonförmigen, runden, kreisförmigen und/oder elliptischen Form der Eingabeeinrichtung vorragen. Die mechanisch betätigbaren Betätigungs elemente können insbesondere an einem oder jedem der Vorsprünge ausgebildet sein. Die Vorsprünge können dabei derart an der Eingabeeinrichtung ausgebildet sein, dass sich eine der Bedienperson zugewandte Fläche mittels des Vorsprungs bzw. der Vorsprünge ergibt, die eine Oberfläche ergibt, die insbesondere in einer Ebene liegen kann. Es kann vorgesehen sein, dass die Vorsprünge an einer Fläche mit einer oben genannten Form vorstehen, um insbesondere eine Aufnahme, insbesondere aufweisend die Umfangsaußenkontur, für eine in der Beschreibung im Nachfolgenden beschriebenen Anzeigeeinrichtung volumnfähig oder

abschnittsweise zu bilden. Der oder die Vorsprünge können gegenüber einer Grundfläche bzw. einer Grundplatte hervorragen. Der oder die Vorsprünge können zumindest abschnittsweise einen Rand an einer Grundplatte, die eine oben genannte Form ausbildet, bilden. Der oder die Vorsprünge können gegenüber der Grundplatte nach vorne versetzt sein. Sind mehrere Vorsprünge vorhanden, können die Vorsprünge in derselben Richtung gegenüber einer Grundfläche bzw. Grundplatte vorstehen und einen Rand an dieser ausbilden. Die Grundplatte mit dem Vorsprung bzw. den Vorsprüngen kann insbesondere abschnittsweise eine Außenumfangskontur einer Anzeigeeinrichtung nachbilden. Die Grundplatte kann vollständig geschlossen sein oder Durchbrüche aufweisen. An der Grundplatte kann am Rand zumindest teilweise oder geschlossen eine Wandung vorstehen, die eine nachfolgend in der Beschreibung beschriebene Anzeigeeinrichtung zumindest abschnittsweise oder vollständig umfangsseitig umgeben kann.

[0030] Eine geschwungene Anpassung der Vorsprünge an die Form der Hände der Bedienperson ist möglich, die sich insbesondere auf Ecken eines Vorsprungs bezieht. Der jeweilige Vorsprung kann an die Abmessungen einer Hand einer Bedienperson angepasst sein; hierdurch kann die Eingabeeinrichtung in den anderen Bereichen unabhängig von den Abmessungen der Hände der Bedienperson ausgebildet sein; es ist möglich, dass nur im Bereich der Vorsprünge eine Anpassung an die Abmessungen und Form der Hände gegeben ist. Eine Anpassung an die Form und/oder Abmessungen der Hände der Bedienperson, die eine Verringerung der Bauform bedeuten kann, kann so lediglich auf die Vorsprünge bezogen sein.

[0031] Der oder die genannten Vorsprünge können für ein gutes Umgreifen mittels einer Hand einer Bedienperson einen Durchmesser im Bereich von 3 cm bis 5 cm, bevorzugt 3 cm bis 4 cm haben. Die Länge eines Vorsprungs kann für ein gutes, insbesondere ermüdfreies, Halten mittels einer Hand einer Bedienperson größer als 10 cm ausgebildet sein, bevorzugt größer als 15 cm, um beispielsweise auch zu berücksichtigen, dass die Bedienperson einen Handschuh trägt.

[0032] Sofern mehr als ein Vorsprung an der Eingabeeinrichtung ausgebildet ist, so können die Vorsprünge an gegenüberliegenden Seiten der Eingabeeinrichtung ausgestaltet sein. Eine spiegelsymmetrische Anordnung der Vorsprünge ist möglich. Die mechanisch betätigbaren Betätigungslemente können beim Vorsehen mehrerer Vorsprünge an den Vorsprüngen spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet sein.

[0033] Wird der jeweilige Vorsprung durch die dafür vorgesehene Hand der Bedienperson ergriffen, so kann an dem Vorsprung im Bereich des Daumens ein Control-Stick angeordnet sein. Vorzugsweise ist an jedem der Vorsprünge ein Control-Stick im Bereich des Daumens angeordnet. Bevorzugt erhebt sich ein als Control-Stick ausgebildetes mechanisch betätigbares Betätigungslement aus einer im Wesentlichen ebenen bzw. nicht ge-

krümmten Fläche. Der Control-Stick kann sich von einer der Bedienperson zugewandten Fläche der Eingabeeinrichtung erheben. Insbesondere kann sich ein Control-Stick von einer zur Grundfläche der Eingabeeinrichtung, die im Wesentlichen durch die Umfangsaußentkontur festgelegt sein kann, parallelen Fläche erheben.

[0034] Ist ein Control-Stick an der Eingabeeinrichtung vorgesehen, so kann an einer von der Fläche für den Control-Stick unterschiedlichen Fläche des Vorsprungs ein weiteres mechanisch betätigbares Betätigungslement, insbesondere ein Drehsteller, angeordnet sein. Unabhängig vom Vorsehen einer Control-Sticks kann ein Drehsteller insbesondere an einer Fläche des Vorsprungs angeordnet sein, die sich von der Bedienperson weg erstreckt. Die Fläche, an der ein Drehsteller angeordnet ist, kann insbesondere mit einer Fläche, die der Bedienperson beim Halten der Eingabeeinrichtung zugewandt ist bzw. an der ein Control-Stick vorgesehen ist, einen Winkel einschließen, der 10° bis 60°, bevorzugt 20° bis 50°, einschließt. Der Drehsteller kann insbesondere derart angeordnet sein, dass er von einem Zeigefinger oder Mittelfinger der Bedienperson ungewöhnlich beim Halten der Eingabeeinrichtung betätigt werden kann, insbesondere, wenn die Bedienperson den gegebenenfalls vorgesehenen Vorsprung an der Eingabeeinrichtung ergreift.

[0035] Ist an der Eingabeeinrichtung ein Control-Stick vorgesehen, so kann an einer für den Control-Stick vorgesehenen unterschiedlichen Fläche insbesondere ein Druckknopf angeordnet sein. Ein Druckknopf kann insbesondere an einer Fläche des Vorsprungs angeordnet sein, die sich von der Bedienperson beim Halten der Eingabeeinrichtung weg erstreckt. Die Fläche, an der der Druckknopf vorgesehen sein kann, kann, sofern ein Control-Stick vorgesehen ist, der Fläche gegenüberliegen, aus der sich der Control-Stick erhebt. Die Fläche, an der ein Druckknopf angeordnet ist, kann insbesondere mit einer Fläche, an der ein Control-Stick vorgesehen ist, einen Winkel einschließen, der 10° bis 60°, bevorzugt 20° bis 50°, einschließt. Der Druckknopf kann insbesondere derart angeordnet sein, dass er von einem Zeigefinger, Mittelfinger oder Ringfinger einer Bedienperson ungewöhnlich betätigt werden kann, wenn die Bedienperson die Eingabeeinrichtung hält, insbesondere, wenn die Bedienperson den gegebenenfalls vorgesehenen Vorsprung ergreift.

[0036] Es kann vorgesehen sein, dass ein Druckknopf und ein Drehsteller an einer gleichen Fläche beabstandet voneinander vorliegen können, wobei insbesondere eine Betätigung mit unterschiedlichen Fingern einer Bedienperson möglich ist.

[0037] An einem Vorsprung der Eingabeeinrichtung können im Wesentlichen drei Flächen ausgebildet sein, an denen jeweils mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungslement angeordnet sein. Die Flächen, an denen ein mechanisch betätigbares Betätigungslement vorgesehen ist, können miteinander einen Winkel einschließen. Die Flächen können eine Krümmung auf-

weisen. Ein als Drehsteller ausgebildetes mechanisch betätigbares Betätigungs element kann vorzugsweise an einer eine Krümmung aufweisenden Fläche angeordnet sein, wobei die Krümmung der Fläche der Krümmung des Drehstellers im Wesentlichen entsprechen kann, so dass insbesondere eine Betätigung des Drehstellers über einen Winkelbereich erfolgen kann, der größer als 180°, größer als 190°, größer als 200°, größer als 210°, größer als 220°, größer als 230°, größer als 240°, größer als 250°, größer als 260°, größer als 270°, größer als 280°, größer als 290°, größer als 300° ist. Eine Betätigung eines Drehstellers kann so auch einfach von einer Bedienperson, die Handschuhe tragen kann, durchgeführt werden.

[0038] Ein als Druckknopf ausgebildetes mechanisch betätigbares Betätigungs element kann vorzugsweise an einer eine Krümmung aufweisenden Fläche angeordnet sein. Ein Druckknopf kann dabei eine im Wesentlichen der Krümmung der Fläche entsprechende Krümmung aufweisen. Es kann vorgesehen sein, dass eine Betätigung des Druckknopfs über einen größeren Winkelbereich möglich ist, die dem Winkelbereich der Krümmung entsprechen kann. Es kann eine Betätigung erfolgen, auch wenn der Druckknopf nicht geradlinig betätigt wird.

[0039] Eine Strukturierung der Eingabeeinrichtung zur zumindest teilweisen oder vollständigen Aufnahme einer weiteren Einrichtung, insbesondere einer nachfolgend in der Beschreibung beschriebenen Anzeigeeinrichtung, ist möglich, wobei eine Aufnahme im Sinne der Beschreibung eine Möglichkeit einer Verbindung zwischen den beiden Einrichtungen, insbesondere der Eingabeeinrichtung und der Anzeigeeinrichtung betrifft, die insbesondere formschlüssig und/oder kraftschlüssig sein kann.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung eine, nicht notwendigerweise ebene, Fläche auf, auf der mindestens zwei Betätigungs elemente im Bereich zweier benachbarter Ecken und/oder gegenüberliegender Ränder angeordnet sind. Die Ecken und/oder Ränder können dabei auch an einem oder mehreren Vorsprüngen gebildet sein. Hierdurch ist eine ergonomisch für die Betätigungs person günstige Anordnung zweier Betätigungs elemente möglich. Den Grundsätzen einer optimalen Anpassung kann somit genügt werden. Arbeitsmedizinische, benutzerfreundliche oder arbeitswissenschaftliche bzw. körperegerechte Aus gestaltungen können für die Bedienperson berücksichtigt werden.

[0041] In einer besonders bevorzugten Ausführungs form kann die Eingabeeinrichtung im Bereich der Ecken und/oder der Ränder - gegebenenfalls im Bereich eines Vorsprungs - von einer Hand einer Bedienperson umgriffen werden. Ferner kann in der bevorzugten Ausführungsform mindestens ein Betätigungs element im Bereich der Ecken und/oder der Ränder - gegebenenfalls an einem oder mehreren Vorsprüngen - derart angeordnet sein, dass es von einem Finger oder dem Daumen des Anwenders beim Um greifen der Ecken und/oder der Ränder erreichbar ist. Es hat sich hierbei herausgestellt,

dass eine optimale Anpassung unter ergonomischen Gesichtspunkten, bei denen auch arbeitsmedizinische und arbeitswissenschaftliche sowie benutzerfreundliche Kriterien einbezogen wurden, erfüllt wird. Beispielsweise

5 kann die Eingabeeinrichtung mit der Dicke der Ecken und/oder Ränder an eine Hand einer Bedienperson angepasst sein, wobei berücksichtigt werden kann, dass die Bedienperson Handschuhe oder keine Handschuhe trägt.

10 **[0042]** Insbesondere kann es sich bei den Betätigungs elementen, die im Bereich der Ecken und/oder der Ränder angeordnet sind, um Control-Sticks handeln. Insbesondere können die Control-Sticks auf einer Fläche der Eingabeeinrichtung angeordnet sein, die eine Grundfläche bildet bzw. parallel versetzt zu dieser angeordnet ist.

15 **[0043]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Eingabeeinrichtung als (a) kabelgebundene und/oder (b) kabellose Fernbedienung ausgestaltet. In einer beson ders bevorzugten Ausführungsform ist die Eingabeeinrichtung eine kabellose Fernbedienung, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, dass sich die Bedienperson mit der Eingabeeinrichtung im Wesentlichen frei bewegen kann, ohne auf ein Kabel achten zu müssen, mit dem

20 die Eingabeeinrichtung mit der Erdbohrvorrichtung ver bunden ist. Eine kabelgebundene Fernbedienung bietet den Vorteil einer im Wesentlichen ungestörten Übertragung von Signalen über das Kabel.

25 **[0044]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Eingabeeinrichtung ausgestaltet, zur Kommunikation mit der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung ein oder mehrere Funkbänder zu verwenden. Im Sinne der Beschreibung bezeichnet ein Frequenzband Frequenzbereiche, mithin Teilbereiche des elektromagnetischen Spektrums der zur technischen Kommunikation verwen deten elektromagnetischen Wellen. Dabei sind Aufteilungen nach Frequenz, Wellenlänge oder Nutzung üblich. Verschiedene Bezeichnungen der Frequenzbänder, insbesondere international, sind möglich.

30 **[0045]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung ein oder mehrere Antennen auf, um Signalwege, insbesondere in einer Richtung, zur Ver fügung zu stellen, um beispielsweise die Sicherheit beim Betrieb der Erdbohrvorrichtung zu erhöhen. Es kann vor gesehen sein, dass mittels einer Antenne eine bidirektionale Übertragung von Signalen zwischen der Eingabeeinrichtung und der Steuereinrichtung möglich ist. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass mindestens je

35 eine Antenne für eine Richtung (von der Eingabeeinrich tung zur Steuereinrichtung und von der Steuereinrich tung zur Eingabeeinrichtung) vorgesehen ist und für die beiden Richtungen unterschiedliche Antennen verwen det werden. Die Antenne(n) kann bzw. können mit dem Prozessor der Eingabeeinrichtung verbunden sein.

40 **[0046]** Eine bidirektionale Kommunikation zwischen der Eingabeeinrichtung und der Steuereinrichtung ist möglich. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung das Durchführen einer Eingabe eines Parameters bestätigen

oder der Eingabeeinrichtung übermitteln, dass ein Fehler bei der Eingabe und/oder Übertragung zur Steuereinrichtung erfolgt ist.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Erdbohrvorrichtung eine, zwei oder mehr Antennen für die Kommunikation mit der Eingabeeinrichtung auf. Die Erdbohrvorrichtung kann mittels der Steuereinrichtung insbesondere das Signal verwenden, welches das stärkste, beste bzw. stabilste ist.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung eine Statusanzeige zum Anzeigen eines Zustands auf. Die Statusanzeige kann mit dem Prozessor verbunden sein. Die Statusanzeige kann einen Zustand hinsichtlich einer Energieversorgung der Eingabeeinrichtung, eine Übertragung von Daten und/oder Signalen von der Eingabeeinrichtung zur Steuereinrichtung, eine Signalstärke, einen Hinweis, dass die Eingabeeinrichtung ein oder ausgeschaltet ist, und/oder eine Fehlermeldung betreffen. Die Statusanzeige kann auf eine wesentliche Information reduziert sein, so dass beispielsweise nur dann eine Anzeige erfolgt, wenn ein bestimmter - beispielsweise kritischer - Zustand erreicht wird. Beispielsweise kann die Statusanzeige derart ausgestaltet sein, dass eine verringerte Energieversorgung bzw. eine in nächster Zeit zur Neige gehende Energieversorgung der Eingabeeinrichtung erkannt wurde. Es kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass die Statusanzeige anzeigt, dass beim Übertragen von Daten von der Eingabeeinrichtung zur Steuereinrichtung ein Fehler aufgetaucht ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Statusanzeige anzeigen, dass die von einem Betätigungslement erzeugten Signale fehlerhaft sind. Alternativ oder zusätzlich kann die Statusanzeige anzeigen, dass an der Erdbohrvorrichtung bzw. der Steuereinrichtung ein Fehler, insbesondere in Form eines Signals einer einen kritischen Zustand überwachenden Einrichtung, festgestellt wurde. Die Statusanzeige kann eine Klartextanzeige, ein einfaches Leuchtmittel, insbesondere eine LED, die farbig ausgestaltet sein kann, sein. Im Falle eines einfachen Leuchtmittels kann die Farbe des Leuchtmittels mit dem Zustand, der der Bedienperson angezeigt werden soll, korrespondieren. Beispielsweise kann sich die Farbe verändern bzw. ein anders farbiges Leuchtmittel angesteuert bzw. zum Leuchten gebracht werden, wenn sich die Art des Zustands bzw. der Zustand ändert. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass, wenn die Erdbohrvorrichtung in Betrieb ist und kein Fehler erfasst wurde, ein grünes Leuchtmittel verwendet wird. Verändert sich der Zustand im Sinne einer Verschlechterung, beispielsweise hat sich die Energieversorgung hinsichtlich der Kapazität unter ein bestimmtes Maß verringert, so kann die Farbe Orange verwendet werden. Eine weitere Verringerung oder ein Fehler kann mit der Farbe Rot signalisiert werden. Im Bereich der Statusanzeige oder als Teil der Statusanzeige kann, insbesondere in Form eines Aufdrucks, ein Symbol angeordnet oder dargestellt werden, welches indiziert bzw. anzeigt, welchen Hinweis die Statusanzeige betrifft. Bei-

spielsweise kann für die Statusanzeige betreffend eine Energieversorgung ein Batterie- oder Akkusymbol verwendet werden. Für eine Statusanzeige betreffend einen Übertragungsfehler kann ein Antennensymbol verwendet werden.

[0049] In einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eine Schutzerhebung für mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungslement vorhanden, wobei die Erstreckung der Schutzerhebung quer zur Fläche, auf der das Betätigungslement angeordnet ist, gleich oder größer ist als die Erstreckung des Betätigungslements quer zur Fläche. Beispielsweise kann eine Schutzerhebung eine gleiche oder größere Erstreckung als das Element eines Control-Sticks aufweisen.

5 Hierdurch kann erreicht werden, ein unbeabsichtigtes Betätigen des Betätigungslements zu verhindern, wobei ein relativ einfacher mechanischer Aufbau ausreichen kann. Durch die Schutzerhebung kann beispielsweise verhindert werden, dass eine zu Boden fallende 10 Eingabeeinrichtung derart mit dem Boden in Kontakt kommt, dass es aufgrund des Einwirks der Oberfläche des Bodens zu einer Betätigung des Betätigungslements kommt. Die Schutzerhebung kann zusätzlich zu der genannten räumlichen Erstreckung derart zum mechanisch betätigbaren Betätigungslement angeordnet 15 sein, dass ein unbeabsichtigtes Betätigen weitestgehend ausgeschlossen wird. Hierbei kann es bevorzugt sein, dass die Schutzerhebung in räumlicher Nähe zum mechanisch betätigbarem Betätigungslement angeordnet 20 ist. Die Schutzerhebung kann sich in mehreren Richtungen um das mechanisch betätigbare Betätigungslement erstrecken. Die Schutzerhebung kann zwischen einem äußeren Rand der Eingabeeinrichtung und dem mechanisch betätigbaren Betätigungslement vorhanden 25 sein. Die Schutzerhebung kann zumindest abschnittsweise unterbrochen oder geschlossen zwischen dem Rand der Eingabeeinrichtung und dem mechanisch betätigbaren Betätigungslement eine Wandung ausbilden. Die Wandung kann sich in zwei Richtungen hinsichtlich zweier unterschiedlicher Ränder der Eingabeeinrichtung erstrecken. Es sind auch mehr als zwei Wandungen möglich, die das mechanisch betätigbare Betätigungslement zumindest abschnittsweise umkreisen bzw. umschließen können, sofern ein mechanischer Zugriff durch 30 35 40 45 die Bedienperson weiter gegeben ist.

[0050] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung eine mechanisch feste Struktur auf, die an den Abschnitt eines menschlichen Körpers einer Bedienperson, insbesondere eines Fingers einer Bedienperson, angepasst ist. Hierdurch kann eine unter arbeitsmedizinischen, benutzerfreundlichen und/oder körperegerechten Kriterien angepasste Eingabeeinrichtung geschaffen werden, die insbesondere ein ermüdungsfreies Halten ohne Anspannung der Hände ermöglichen kann.

[0051] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung eine Anbindung für einen Tragegurt einer Bedienperson auf, wodurch die Bedienperson

hinsichtlich des Haltens des Gewichts der Eingabeeinrichtung entlastet wird. Ein ermüdungsfreieres, angenehmeres Arbeiten ist möglich. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Anbindung mittels eines Tragegurts dazu verwendet werden kann, die Eingabeeinrichtung zu tragen. Die Bedienperson kann die Eingabeeinrichtung loslassen und die Eingabeeinrichtung hängt dennoch an der Bedienperson, beispielsweise an einem als Schulter-, Hals- oder Hüftgurt ausgestalteten Tragegurt.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung ein Element eines Anbindungs-paars auf, das mit einem weiteren Element des Anbindungspaars, welches an der Erdbohrvorrichtung angeordnet bzw. ausgebildet ist, mechanisch und/oder elektrisch zusammenwirken kann. Bei dem Anbindungspaar kann es sich um ein Paar von Elementen zur Ausbildung einer mechanischen und/oder elektrischen Verbindung handeln. Die Eingabeeinrichtung kann mittels der mechanischen Verbindung sicher an der Erdbohrvorrichtung gehalten werden. Mittels einer elektrischen Verbindung kann beispielsweise eine Signalübertragung und/oder Energieübertragung möglich sein. Ein Aufladen eines Akkus bzw. der Energieversorgung der Eingabeeinrichtung ist möglich. Das weitere Element des Anbindungspaars kann insbesondere im Führerstand an der Erdbohrvorrichtung vorhanden sein. Mittels des weiteren Elements des Anbindungspaars im Führerstand kann die Möglichkeit geschaffen werden, die Eingabeeinrichtung an einer fest vorgegebenen Stelle der Erdbohrvorrichtung zu verwenden, die der Bedienperson vertraut ist und in der die Bedienperson von den Umgebungseinflüssen im Wesentlichen geschützt ist.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Erdbohrvorrichtung einen Control-Stick auf, der größer als ein Control-Stick an der Eingabeeinrichtung ausgestaltet ist. Hierdurch kann für die Bedienperson die bisherige Eingabemöglichkeit über einen ihr bekannten Multifunktions-Joystick mittels des Control-Sticks beibehalten werden. Die Bedienperson kann insbesondere im Führerstand einen bisher üblichen - gegenüber der Eingabeeinrichtung größeren - Control-Stick vorfinden. Die Erdbohrvorrichtung kann im Führerstand in der sonst üblichen Art und Weise betrieben werden.

[0054] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung vorgesehen, wobei die Anzeigeeinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie wahlweise mit der Eingabeeinrichtung mechanisch verbunden werden kann und/oder die Anzeigeeinrichtung mit einer Ankopplung an der Erdbohrvorrichtung mechanisch verbunden werden kann. Zum einen kann es damit möglich sein, dass die Anzeigeeinrichtung mit der Eingabeeinrichtung eine gemeinsam handhabbare Einheit bildet, die von einer Bedienperson gehalten werden kann. Zum anderen ist damit möglich, dass die Anzeigeeinrichtung mit der Erdbohrvorrichtung verbunden werden kann und die Eingabeeinrichtung ihrerseits mit der Anzeigeeinrichtung verbunden ist, wo-

durch die Eingabeeinrichtung mittelbar mit der Erdbohrvorrichtung mechanisch verbunden sein kann. Mittels der Anzeigeeinrichtung kann der Betrieb der Erdbohrvorrichtung visualisiert werden. Bei der Anzeigeeinrichtung

5 kann es sich insbesondere um eine elektrische oder elektronische Anzeige handeln, die insbesondere als Flüssigkristallanzeige (LCD), Leuchtdioden (LED)-Matrixanzeige, Fluoreszenzanzeige (VFD) oder ähnliches ausgestaltet sein kann. Insbesondere kann mit der Anzeigeeinrichtung eine, insbesondere intuitiv verständliche, Bilddarstellung möglich sein. Die Anzeigeeinrichtung kann als ein universelles Anzeigegerät in Form eines Bildschirms, Monitors, Displays, Tablett, Notepad, IPAD, SmartPhone oder Smartdisplays ausgestaltet 10 sein. Zusätzlich zu der Eingabeeinrichtung ist damit mittels der Anzeigeeinrichtung eine Visualisierung des Betriebs der Erdbohrvorrichtung im Hinblick auf mindestens 15 einen Parameter möglich, die die Bedienperson vor Ort mitführen kann.

20 **[0055]** In einer bevorzugten Ausführungsform können mittels der Anzeigeeinrichtung alle vorgenannten Parameter für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung abgerufen und/oder dargestellt werden. Die Anzeige kann dabei so ausgestaltet sein, dass nicht alle Parameter gleichzeitig 25 angezeigt werden, sondern je nach Eingabe der Bedienperson ein oder mehrere Parameter angezeigt werden, die die Bedienperson für die Anzeige wählen kann oder die von einer Befehlsfolge der Steuereinrichtung für die Durchführung und/oder Eingabe eines Parameters als 30 wichtig und/oder notwendig erachtet werden. So kann die Anzeigeeinrichtung mit der Eingabeeinrichtung derart gekoppelt sein, dass - wenn die Bedienperson mittels der Eingabeeinrichtung einen Parameter eingeben möchte - mit diesem Parameter in Zusammenhang stehende Parameter, Daten, Informationen und/oder Hinweise auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden. Die 35 Kopplung kann dabei mittels einer unmittelbaren Kommunikation der Anzeigeeinrichtung und der Eingabeeinrichtung oder mittels einer mittelbaren Kommunikation der Anzeigeeinrichtung und der Eingabeeinrichtung, beispielsweise über die Steuereinrichtung, erfolgen.

40 **[0056]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Eingabeeinrichtung eine Innenkontur auf, die an die Außenkontur der Anzeigeeinrichtung angepasst ist, wobei die Eingabeeinrichtung die Anzeigeeinrichtung zu-45 mindest teilweise entlang eines Abschnitts der Außenkontur der Anzeigeeinrichtung umgibt. Auf diese Weise kann eine Verbindung zwischen der Eingabeeinrichtung und der Anzeigeeinrichtung geschaffen werden, bei der die Anzeigeeinrichtung von der Eingabeeinrichtung zu-50 mindest teilweise umgeben ist. Die Anzeigeeinrichtung kann innerhalb der Eingabeeinrichtung vorgesehen sein, wobei der Begriff "innerhalb" auch den Fall umfasst, dass die Eingabeeinrichtung die Anzeigeeinrichtung nicht vollständig umschließt. Eine im Wesentlichen zentrale Anordnung der Eingabeeinrichtung um die Anzeigeeinrichtung ist möglich. Insbesondere kann die Eingabeeinrichtung die Anzeigeeinrichtung an einer, zwei, drei oder vier 55

Seiten kontaktieren. Zwischen Anzeigeeinrichtung und Eingabeeinrichtung kann ein Formschluss und/oder ein Reibschluss ausgebildet werden. Insbesondere der Formschluss kann - ebenso wie der Reibschluss - wahlweise gelöst werden, um die mechanische Verbindung zu trennen.

[0057] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Anzeigeeinrichtung ein Tablet, iPad, Notepad oder ähnliches, wodurch eine besonders einfache Ausgestaltung möglich ist. Bei der Anzeigeeinrichtung kann auf ein aus dem Stand der Technik im Wesentlichen bekanntes Anzeigeelement zurückgegriffen werden. Die vorgenannten Möglichkeiten zur Anzeige sind bekannt und ihre Verwendung einer Bedienperson geläufig. Die vorgenannten Möglichkeiten zur Ausgestaltung der Anzeigeeinrichtung können eine intuitive Bedienung der Anzeigeeinrichtung ermöglichen.

[0058] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Anzeigeeinrichtung eine Steuereinheit auf, die für eine kontextsensitive Anzeige von Informationen auf der Anzeigeeinrichtung ausgestaltet ist. Beispielsweise kann mittels der Steuereinheit ein Wert eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung, Informationen im Zusammenhang mit dem Parameter und/oder Hinweise für die Einstellung dann dargestellt werden, wenn sie für die Bedienperson wichtig ist und/oder die Bedienperson einen derartigen Parameter eingeben oder verändern möchte. Führt die Bedienperson beispielsweise mit der Eingabeeinrichtung eine Eingabe eines Parameters durch, so kann mittels der Steuereinheit der von der Bedienperson beeinflusste bzw. geänderte Parameter, auch während der Änderung bzw. der Eingabe, dargestellt werden. Es ist beispielsweise möglich, dass mittels der Eingabeeinrichtung ein Parameter kontinuierlich verringert bzw. erhöht wird, dessen Wert auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt wird. Es ist auch möglich, dass die Steuereinrichtung mit der Steuereinheit kommuniziert, um Informationen, einen Wert für einen Parameter, Hinweise und/oder Fehlermeldungen darzustellen. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung der Steuereinheit der Anzeigeeinrichtung mitteilen, wenn ein Gestängeschuss mit dem verbohrten Bohrgestänge verbunden werden muss, um die Erdbohrung weiter einzubringen. Ferner können Zustände der Erdbohrvorrichtung dargestellt werden, die eine Handlung der Bedienperson erfordern.

[0059] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Anzeigeeinrichtung und die Eingabeeinrichtung derart funktional verbunden, dass bei einer Eingabe an der Eingabeeinrichtung die Eingabe mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird. Die Eingabeeinrichtung kann der Anzeigeeinrichtung unmittelbar oder mittelbar über die Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung ein Signal übermitteln, mittels dem angezeigt wird, welcher Parameter mit der Erdbohrvorrichtung geändert bzw. eingegeben werden soll, so dass die Anzeigeeinrichtung den momentanen Wert des Parameters und/oder in Zusammenhang mit dem Parameter stehende Parameter an-

zeigt.

[0060] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Anzeigeeinrichtung einen Eingabebereich auf, der benachbart zur Eingabeeinrichtung ist, wenn die Eingabeeinrichtung und die Anzeigeeinrichtung miteinander verbunden sind. Hierdurch kann die Möglichkeit geschaffen werden, dass zusätzlich zu der Eingabemöglichkeit, die durch die Eingabeeinrichtung besteht, eine weitere Eingabe der Bedienperson an der Anzeigeeinrichtung möglich ist. Bei der Eingabe an der Anzeigeeinrichtung kann es sich insbesondere um eine Eingabe handeln, mit der die anzuseigende Information, die auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, verändert werden kann. Insbesondere kann die Art der Darstellung verändert werden. Ein Abruf von Informationen, die die Erdbohrvorrichtung betreffen, ist möglich. Zudem ist durch den Eingabebereich, der auf der Anzeigevorrichtung vorgesehen ist, eine klare Trennung der Eingaben, die die Bedienperson vornehmen kann, möglich. Die Eingaben zum Wechseln beispielsweise der anzuseigenden Information müssen nicht an der Eingabeeinrichtung vorgesehen sein; die Eingabeeinrichtung kann sich auf die Eingabe der für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung notwendigen Parameter beschränken. Die Eingabemöglichkeit mittels der Eingabe an der Anzeigeeinrichtung kann mittels eines aus dem Stand der Technik bekannten berührungssempfindlichen Displays erfolgen. Vorzugsweise ist mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungsselement benachbart zur Anzeigeeinrichtung ausgestaltet.

[0061] Die Anzeigeeinrichtung kann eine Eingabe von Parametern, Funktionen und/oder Änderung der Darstellung auf bzw. an der Anzeigeeinrichtung ermöglichen, die - sofern die Anzeigeeinrichtung ein berührungssempfindliches Display aufweist - als sogenannte Eingaben mittels Berühren, Tippen, Streichen des Displays oder ähnlichem erfolgen können. Es ist aber auch alternativ oder zusätzlich möglich, dass Eingaben an der Anzeigeeinrichtung mittels einer integrierten Vorrichtung oder einer zusätzlichen ankoppelbaren Vorrichtung (beispielsweise mittels Kabelverbindung, und/oder kabellos, beispielsweise mittels Bluetooth) ermöglicht werden können. Bei der integrierten oder zusätzlichen Vorrichtung kann es sich um ein mechanisch betätigbares Betätigungsselement (beispielsweise ein Druckknopf, eine Wipptaste), eine Tastatur, eine Maus, einen Trackball, ein Grafik-Tablet, ein Mikrofon, eine Kamera oder eine ähnliche Eingabevorrichtung, insbesondere in Form einer sonst im Computerbereich bekannten Peripherie-Einrichtung handeln, mit der Tasteingaben oder Schreibeingaben, Audio-Eingaben (Sprach-Eingabe) und/oder Video-Eingaben (Gestik, Bewegung oder ähnliches) möglich sind.

[0062] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Anzeigeeinrichtung (a) kabellos oder (b) kabelgebunden mit der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung verbunden. Hierdurch ist eine gewisse Mobilität der Anzeigeeinrichtung möglich. Im Falle einer kabellosen Verbindung wird die Mobilität der Anzeigeeinrichtung in Bezug

auf die Bewegungsfreiheit einer Bedienperson erhöht.

[0063] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Anzeigeeinrichtung für einen kabellosen Datenaustausch mittels WLAN ausgestaltet. Hierdurch kann ein Datenprotokoll bzw. Transferprotokoll verwendet werden, welches bekannt und gut handhabbar ist. Insbesondere kann der Datenaustausch bzw. die funktionale Kopplung zwischen der Anzeigeeinrichtung und der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung getrennt von einem Datenaustausch bzw. der funktionalen Kopplung zwischen der Eingabeeinrichtung und der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung vorliegen. Beispielsweise kann für den Austausch von Daten zwischen der Anzeigeeinrichtung und der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung eine geringere Sicherheit in der Kommunikation gewählt werden.

[0064] In einer bevorzugten Ausführungsform sind für die Kommunikation mit der Anzeigeeinrichtung an der Erdbohrvorrichtung ein oder mehrere Antennen angebracht. Die Verwendung von insbesondere zwei Antennen an der Erdbohrvorrichtung bietet die Möglichkeit, dass jeweils das Signal von der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung verwendet werden kann, welches das beste, stabilste oder stärkste Signal an der jeweiligen Antenne ist. Bei der Verwendung mehrerer Antennen können Störungseinflüsse minimiert oder sogar ausgeschaltet werden. In einer bevorzugten Ausführungsform kann sich an der Anzeigeeinrichtung eine, insbesondere integrierte, Antenne befinden. Für eine Reichweiterhöhung kann an der Anzeigeeinrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform eine weitere bzw. zusätzliche Antenne angeschraubt werden. Die Möglichkeit einer Reichweiterhöhung bietet sich insbesondere dann an, wenn die Bedienperson über dem Bohrtrassenverlauf sehr weit von der Erdbohrvorrichtung beabstandet ist. Es kann dabei auch vorgesehen sein, dass mehrere Antennen an der Anzeigeeinrichtung vorgesehen sind, von denen jeweils das Signal abgegriffen wird, welches das beste, stabilste bzw. stärkste ist.

[0065] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Eingabeeinrichtung und die Anzeigeeinrichtung getrennte Energieversorgungen auf. Hierdurch ist eine vergrößerte Flexibilität möglich. Die Energieversorgung der einzelnen Einrichtungen kann geringer dimensioniert sein, als eine Energieversorgung für die gemeinsame Energieversorgung von Eingabeeinrichtung und Anzeigeeinrichtung. Zudem kann auf die Energieversorgung einer üblichen Anzeigeeinrichtung zurückgegriffen werden.

[0066] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Anzeigeeinrichtung Kommunikationsmittel zum Übertragen von Daten und/oder Signalen zwischen der Anzeigeeinrichtung und einem Ortungssystem für den Bohrkopf auf. Hierdurch kann neben den Parametern bzw. Informationen, die für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden, auch auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden, wo im dreidimensionalen Raum der Bohrkopf des Bohrge-

stänges vom Ortungssystem ermittelt wurde. Die Steuereinheit kann damit derart ausgestaltet sein, die Signale eines Ortungssystems zu prozessieren und derart zu verwerten, den momentanen bzw. ermittelten Ort des Bohrkopfs anzuzeigen. Diese Anzeige kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. Eine bildliche Darstellung in einer, insbesondere wählbaren, Karte, die dreidimensional oder zweidimensional sein kann, ist möglich. Es kann vorgesehen sein, dass das Ortungssystem nicht direkt

5 die Daten zur Anzeigeeinrichtung übermittelt, sondern die Daten an ein Gateway übermittelt, welches insbesondere alle Daten - nicht nur die Ortungsdaten - sondern auch die Betriebsdaten und die Bohrdaten, die aufgezeichnet werden, sammelt. Das Gateway kann dann seinerseits die Ortungsdaten und auch weitere Daten, die gesammelt werden, in eine Cloud senden. Von hieraus können sie abgerufen, ausgewertet und übermittelt werden. Die Anzeigeeinrichtung ist zur Auswertung der Daten ausgestaltet. Sofern beschrieben wird, dass die Anzeigeeinrichtung Kommunikationsmittel zum Übertragen von Daten und/oder Signalen zwischen der Anzeigeeinrichtung und einem Ortungssystem aufweist, so wird hierunter auch verstanden, dass die Anzeigeeinrichtung diese Daten abrufen und/oder auswerten kann, beispielsweise mittels Abrufen aus der Cloud. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die Ortungsdaten auch vom Gateway direkt - ohne Zwischenschaltung einer Cloud - oder auch unmittelbar vom Ortungssystem an die Anzeigeeinrichtung gesandt und verwendet werden können.

[0067] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Anzeigeeinrichtung einen Datenausgang auf, der insbesondere zum Ausgeben eines Protokolls des Betriebs der Erdbohrvorrichtung, insbesondere eines Protokolls 35 des vom Ortungssystem in vorbestimmten Zeitabständen oder kontinuierlich erfassten Ort des Bohrkopfs, vorgesehen ist. Hierdurch kann ein automatisiert erstelltes Protokoll am Datenausgang ausgegeben werden, welches für Abrechnungszwecke, Dokumentation der Bohrung oder ähnliches archiviert werden kann. Der Datenausgang kann ferner für andere Möglichkeiten verwendet werden.

[0068] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Erfassungseinrichtung vorgesehen, die ausgestaltet ist, 45 den Bohrstrang endseitig (a) im Bereich der Erdbohrvorrichtung und/oder (b) im Bereich einer Zielgrube einer zu erstellenden Erdbohrung zu erfassen, wobei die Erfassungseinrichtung Übertragungsmittel aufweist, die ausgestaltet sind, Signale zur Anzeigeeinrichtung und/oder 50 zur Steuereinrichtung zu übertragen, wobei die Anzeigeeinrichtung und/oder die Steuereinrichtung ausgestaltet sind, um die Signale der Erfassungseinrichtung derart zu prozessieren, dass die Signale für einen Anwender auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden. Hierdurch kann ein Bereich erfasst werden, in dem üblicherweise eine (weitere) Bedienperson vorgesehen ist, die den Betrieb der Erdbohrvorrichtung überwacht. Durch die Erfassung und Darstellung der Erfassung auf der An-

zeigeeinrichtung wird der Bedienperson, die den Betrieb der Erdbohrvorrichtung mittels der Eingabeeinrichtung steuert, die Information angezeigt. Damit kann die Bedienperson, die den Betrieb der Erdbohrvorrichtung mittels der Eingabeeinrichtung steuert, der entsprechende endseitige Bereich des Bohrgestänges hinsichtlich der entsprechenden Erfassung unabhängig von der Position der Bedienperson angezeigt werden. Es kann vorgesehen sein, dass es nicht erforderlich ist, dass die Bedienperson im entsprechenden endseitigen Bereich des Bohrgestänges selbst anwesend ist. Es kann auf das Signal der Erfassungseinrichtung zurückgegriffen werden. Ein weiterer Mehrnutzen kann damit erreicht werden, da gegebenenfalls auf eine weitere Bedienperson zur Durchführung der Erdbohrung verzichtet und diese mit anderen Aufgaben betraut werden kann.

[0069] Eine "Erfassungseinrichtung" umfasst im Sinne der Beschreibung jedwede Einrichtung, die ausgestaltet ist, das Vorhandensein eines Bohrgestänges, insbesondere eines Endes eines Bohrgestänges bzw. eines Gestängeschusses bzw. eines Bohrkopfs in einem Bereich zu erfassen. Die Erfassungseinrichtung kann als eine Einrichtung ausgestaltet sein, die eine Veränderung des Vorhandenseins des Endes eines Bohrgestänges bzw. Gestängeschusses bzw. des Bohrkopfs ermittelt.

[0070] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Erfassungseinrichtung eine Kamera, ein Bereichsscanner und/oder ein Bewegungsscanner, wodurch bekannte Vorrichtungen, deren Handhabung und Verwendung - wenn auch für andere Bereiche - üblich ist, verwendet werden können.

[0071] Im Sinne der Beschreibung ist eine Kamera jedwede Vorrichtung, die ein Bild eines Bereichs aufnimmt, welches insbesondere auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden kann. Die Anzeigeeinrichtung kann dazu die Signale bzw. Informationen der Kamera zumindest auf einem Teil der Anzeigeeinrichtung anzeigen. Die Signale können unmittelbar dargestellt oder vor der Darstellung von der Steuereinheit der Anzeigevorrichtung und/oder der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung aufbereitet werden.

[0072] Im Sinne der Beschreibung ist ein Bereichsscanner eine Vorrichtung, die eine Veränderung eines Vorhandenseins in einem Bereich ermitteln bzw. erfassen kann. Der Bereichsscanner kann als Lichtschranke, Lichtvorhang oder ähnliches ausgestaltet sein. Der Bereichsscanner kann unter Verwendung von Ultraschall, elektromagnetischer Strahlung im Infrarotbereich oder Radarwellen ausgestaltet sein.

[0073] Im Sinne der Beschreibung ist ein Bewegungsscanner eine Vorrichtung, die eine Bewegung in einem Bereich ermitteln bzw. erfassen kann.

[0074] Sowohl der Bereichsscanner als auch der Bewegungsscanner können derart verwendet werden, dass, wenn eine Bewegung in irgendeiner Form erfasst wurde, eine Meldung an die Anzeigeeinrichtung erfolgt. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein Signal eines Bereichscanners oder Bewegungscanners an die Ein-

gabeeinrichtung übermittelt wird und ein Ansprechen des Bereichscanners und/oder des Bewegungscanners an einer Statusanzeige der Eingabeeinrichtung angezeigt wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass sobald der Bereichsscanner und/oder der Bewegungsscanner anspricht, ein Bild einer Kamera auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt wird, so dass die Anzeige eines Bildes einer gegebenenfalls vorhandenen Kamera erst dann erfolgt, wenn Bereichsscanner und/oder Bewegungsscanner eine Veränderung oder ein Vorhandensein des Endes eines Bohrgestänges bzw. Gestängeschusses bzw. des Bohrkopfs ermittelt haben.

[0075] Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Steuern eines Betriebs einer Erdbohrvorrichtung. Das Verfahren weist den Schritt auf, dass mindestens ein Parameter für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung eingegeben wird. Bei dem Parameter kann es sich insbesondere um einen Parameter handeln, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens bewirkt. Bei dem Verfahren wird das Eingeben des mindestens einen Parameters mittels einer Fernbedienung vorgenommen.

[0076] Die Erfindung schafft auch eine Verwendung einer Erdbohrvorrichtung, die eine Steuereinrichtung zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung aufweist. Es wird eine mit der Steuereinrichtung funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung verwendet. Der mindestens eine Parameter kann insbesondere ein Parameter sein, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens bewirkt. Als Eingabeeinrichtung wird eine Fernbedienung verwendet.

[0077] Die Erfindung wird hinsichtlich dreier Aspekte beschrieben, die ein System, ein Verfahren und eine Verwendung betreffen. Die Ausführungen zu den einzelnen Aspekten ergänzen einander, so dass die Ausführungen für das System auch als Ausführungen der Beschreibung für das Verfahren und die Verwendung zu verstehen sind. Mit der Beschreibung des Systems sind auch Handlungen im Sinne des Verfahrens bzw. Verfahrensschritte betreffend das Verfahren und Verwendungen bzw. Verwendungsmerkmale offenbart, die für die entsprechenden Aspekte gelten.

[0078] Im Sinne der Beschreibung umfasst die Nennung eines Zahlenwertes, insbesondere einer Längenangabe oder einer Winkelangabe, nicht nur den eigentlichen Zahlenwert, sondern auch - um insbesondere fertigungstechnische Toleranzen zu berücksichtigen - einen Bereich um den konkreten Zahlenwert, der +/- 15%, bevorzugt +/- 10%, vom angegebenen Zahlenwert sein kann.

[0079] Die vorstehenden Ausführungen stellen ebenso wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale dar.

[0080] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0081] In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Erdbohrvorrichtung mit einer Eingabeeinrichtung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der Eingabeeinrichtung und der Anzeigeeinrichtung;
- Fig. 3 eine weitere Darstellung der Eingabeeinrichtung mit der Anzeigeeinrichtung von oben;
- Fig. 4 die Eingabeeinrichtung mit der Anzeigeeinrichtung von unten;
- Fig. 5 eine Darstellung der Eingabeeinrichtung mit der Anzeigeeinrichtung im Betrieb;
- Fig. 6 eine weitere Darstellung der Eingabeeinrichtung und der Anzeigeeinrichtung im Betrieb;
- Fig. 7 eine weitere Darstellung der Eingabeeinrichtung mit der Anzeigeeinrichtung im Betrieb; und
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform, in der der endseitige Bereich des Bohrgestänges im Bereich der Erdbohrvorrichtung und einer Zielgrube überwacht wird.

[0082] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Erdbohrvorrichtung 1, mit der eine Erdbohrung in das Erdreich durchgeführt werden kann. In einem Gestängemagazin 2 sind Gestängeschüsse gelagert, mit denen das Bohrgestänge 3, welches schon im Erdreich verbohrt wurde, verlängert werden kann.

[0083] Die Erdbohrvorrichtung 1 weist eine Steuereinrichtung 4 zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung 1 auf, die schematisch mittels des gestrichelten Kästchens visualisiert ist. Mittels der Steuereinrichtung 4 kann der Betrieb der Erdbohrvorrichtung 1 gesteuert werden.

[0084] Ferner ist eine mit der Steuereinrichtung 4 funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung 5 vorhanden, die zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung 1 ausgestaltet ist. Insbesondere kann ein derartiger Parameter ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung 1 oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung 1 durchgeführten Bohrens bewirken. Die Eingabeeinrichtung 5 ist als Fernbedienung ausgestaltet, welche kabellos mit der Steuereinrichtung 4 mittels elektromagnetischer Wellen kommuniziert.

[0085] Bei der kabellosen Kommunikation zwischen der Eingabeeinrichtung 5 und der Steuereinrichtung 4 handelt es sich um eine bidirektionale Kommunikation, bei der die Eingabeeinrichtung 5 sowohl von der Steuereinrichtung 4 Signale empfängt als auch an die Steuereinrichtung 4 sendet. Die bidirektionale kabellose Kommunikation ist mittels Doppelpfeil ES visualisiert.

[0086] Ferner ist eine Anzeigeeinrichtung 6 vorgesehen, mit der Informationen und/oder Parameter für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung 1 dargestellt werden können. Zur Darstellung der Informationen und Parameter ist die Anzeigeeinrichtung 6 funktional mit der Steuereinrichtung 4 gekoppelt. Die Kommunikation zwischen der Anzeigeeinrichtung 6 und der Steuereinrichtung 4 erfolgt kabellos mittels elektromagnetischer Wellen. Die Kommunikation ist bidirektional, so dass die Anzeigeeinrichtung 6 sowohl Signale von der Steuereinrichtung 4 erhalten als auch an die Steuereinrichtung 4 senden kann. Die bidirektionale Kommunikation ist mittels Doppelpfeil AS visualisiert.

[0087] Wie u.a. der Fig. 2 zu entnehmen ist, ist die Anzeigeeinrichtung 6 in einer Aufnahme 7 der Eingabeeinrichtung 5 derart anordbar, dass die Anzeigeeinrichtung 6 zusammen mit der Eingabeeinrichtung 5 als Einheit mittels einer Bedienperson handhabbar ist.

[0088] Die Eingabeeinrichtung 5 weist mehrere mechanisch betätigbare Betätigungsselemente 8 auf, von denen zwei als Control-Sticks ausgestaltet sind. Ferner weist die Eingabeeinrichtung 5 einen Not-Aus-Schalter 9 als mechanisch betätigbares Betätigungsselement 8 auf, welcher als Druckknopf ausgestaltet ist. Die als Control-Sticks ausgestalteten Betätigungsselemente 8 und der Not-Aus-Schalter 9 sind beim Halten der Eingabeeinrichtung 5 einer Bedienperson zugewandt und befinden sich in einer Ebene der Eingabeeinrichtung 5. Gegenüberliegend zu der Fläche, auf der die Control-Sticks und der Not-Aus-Schalter 9 angeordnet sind, sind zwei Drehsteller als mechanisch betätigbare Betätigungsselemente 8 links und rechts der Eingabeeinrichtung 5 ausgebildet.

[0089] An der Eingabeeinrichtung 5 sind an der linken Seite mehrere Statusanzeigen 10 vorgesehen, die über einen Zustand hinsichtlich der Eingabeeinrichtung 5, der Erdbohrvorrichtung 1 und/oder eine Kommunikation zwischen der Eingabeeinrichtung 5 und der Steuereinrichtung 4 einen Hinweis liefern.

[0090] Ferner weist die Eingabeeinrichtung 5 einen an der Unterseite der Eingabeeinrichtung 5 vorgesehenen, als Aufnahmefach ausgestalteten Aufnahmerraum 11 für die Anordnung einer Energieversorgung der Eingabeeinrichtung 5 auf.

[0091] Eine schwenkbare Antenne 12 ist für die drahtlose Kommunikation mit der Steuereinrichtung 4 vorhanden, die hinsichtlich ihrer Ausrichtung verschwenkt und in der Länge teleskopartig veränderbar ist.

[0092] An der Eingabeeinrichtung 5 ist zum Schutz der Betätigung der mechanisch betätigbaren Betätigungsselemente 8 eine Schutzerhebung 18 ausgestaltet, die im Bereich des Not-Aus-Schalters 9 und der Control-Sticks angeordnet ist.

[0093] Zum Ankoppeln eines Hals-, Schulter- oder Hüftgurts sind Verbindungselemente 13 vorgesehen, mit denen der entsprechende Gurt verbunden werden kann.

[0094] Die Eingabeeinrichtung 5 weist zur Aufnahme der Anzeigeeinrichtung 6 eine Grundplatte 14 auf, die im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist (vgl. Fig. 1). Die mechanisch betätigbarer Betätigungslemente 8 sind an griffartigen Vorsprüngen 15 der Grundplatte 14 ausgebildet, die jeweils von einer Hand einer Bedienperson umgriffen werden können, um die Betätigung durchführen zu können. Die Vorsprünge 15 erstrecken sich in einer Richtung nach oben, und bilden einen Rand um die Grundplatte 14 aus. Die Vorsprünge 15 bilden jeweils an einer Seite einen Rand. Die beiden Ränder, die durch die Vorsprünge 15 gebildet werden, liegen einander gegenüber. An den weiteren zwei Seiten der rechteckförmigen Grundplatte 14 sind weitere Randabschnitte vorhanden, die sich in die gleiche Richtung nach oben erstrecken, wie die Ränder, die durch die Vorsprünge 15 gebildet werden. Hierdurch wird ein die Grundplatte 14 zumindest teilweise umgebender Rand geschaffen, in dem die Anzeigeeinrichtung 6 angeordnet werden kann. Es kann ein Kraft-Schluss gebildet werden, wobei an den Rändern, die durch die Vorsprünge 15 gebildet werden, die Anzeigeeinrichtung 6 die Vorsprünge 15 zumindest teilweise hintergreift.

[0095] Fig. 5 bis 7 zeigen eine weitere Ausführungsform der Eingabeeinrichtung 5 mit der Anzeigeeinrichtung 6 der Fig. 2 bis 4. Die Vorsprünge 15 der Eingabeeinrichtung 5 sind in diesem Fall nicht als mittels einer Hand umgreifbare Griffe ausgestaltet. Die Darstellungen links und rechts der Fig. 5 bis 7 zeigen den Bereich der Vorsprünge 15 von der Seite. Es sind ein Control-Stick oben, ein nach vorne gerichteter Drehsteller, und zwei Druckknöpfe als mechanisch betätigbarer Betätigungslemente 8 pro Vorsprung 15 vorhanden.

[0096] Fig. 8 zeigt ein System mit einer als Kamera ausgestalteten Erfassungseinrichtung 16, die dafür vorgesehen ist das Bohrgestänge 3 endseitig im Bereich einer Zielgrube 17 einer zu erstellenden Erdbohrung zu erfassen. Die Erfassungseinrichtung 16 weist Übertragungsmittel auf, die ausgestaltet sind, Signale zur Anzeigeeinrichtung 6 und zur Steuereinrichtung 4 zu übertragen. Die Signale können an der Anzeigeeinrichtung 6 dargestellt werden, insbesondere kann ein von der Kamera aufgenommenes Bild auf der Anzeigeeinrichtung 6 dargestellt werden.

[0097] Die Erfindung betrifft die folgenden Ausführungsformen:

1. System aufweisend eine Erdbohrvorrichtung (1) mit einer Steuereinrichtung (4) zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1), wobei das System ferner eine mit der Steuereinrichtung (4) funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung (5) zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) aufweist, insbesondere eines Parameters, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung (1) oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung (1) durchgeführten Bohrens bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabe-

einrichtung (5) als Fernbedienung ausgestaltet ist.

2. System nach Ausführungsform 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Eingeben des mindestens einen Parameters

- ein Einstellen eines auf ein Bohrgestänge der Erdbohrvorrichtung (1) aufgebrachten Drehmoments ist,
- ein Einstellen einer auf ein Bohrgestänge der Erdbohrvorrichtung (1) aufgebrachten Drehzahl ist,
- ein Einstellen einer linearen Vorschubkraft eines Bohrgestänges (3) ist,
- ein Einstellen einer linearen Vorschubgeschwindigkeit eines Bohrgestänges (3) ist,
- ein Einstellen einer Schlagfrequenz eines Schlagkolbens ist,
- ein Einstellen einer Schlagamplitude eines Schlagkolbens ist,
- ein Einstellen einer Durchflussmenge einer Spülflüssigkeit ist,
- ein Einstellen einer Druckbeaufschlagung einer Spülflüssigkeit ist,
- ein Durchführen einer Gestängeschmierung ist,
- ein Durchführen eines Gestängewechsels ist und/oder
- ein Ändern eines Bohrkopftyps ist.

3. System nach Ausführungsform 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungslement (8) aufweist, das insbesondere ein Control-Stick, ein Drehsteller und/oder ein Druckknopf ist.

4. System nach Ausführungsform 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungslement (8), insbesondere ein Control-Stick, als austauschbare Einheit in einem Aufnahmerraum (11) der Eingabeeinrichtung (5) angeordnet ist.

5. System nach Ausführungsform 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) mindestens ein kapazitives oder mechanisch betätigbares Betätigungslement (8) und/oder einen Funktransmitter aufweist, um insbesondere festzustellen, ob eine Bedienperson die Eingabeeinrichtung (5) hält.

6. System nach einer der Ausführungsformen 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensitivität des mechanisch betätigbarer Betätigungslement (8) a) mechanisch und/oder b) mittels einer Software, die mittels eines Sensors und eines Gegenlements mit dem Betätigungslement (8) funktional gekoppelt ist, einstellbar ist.

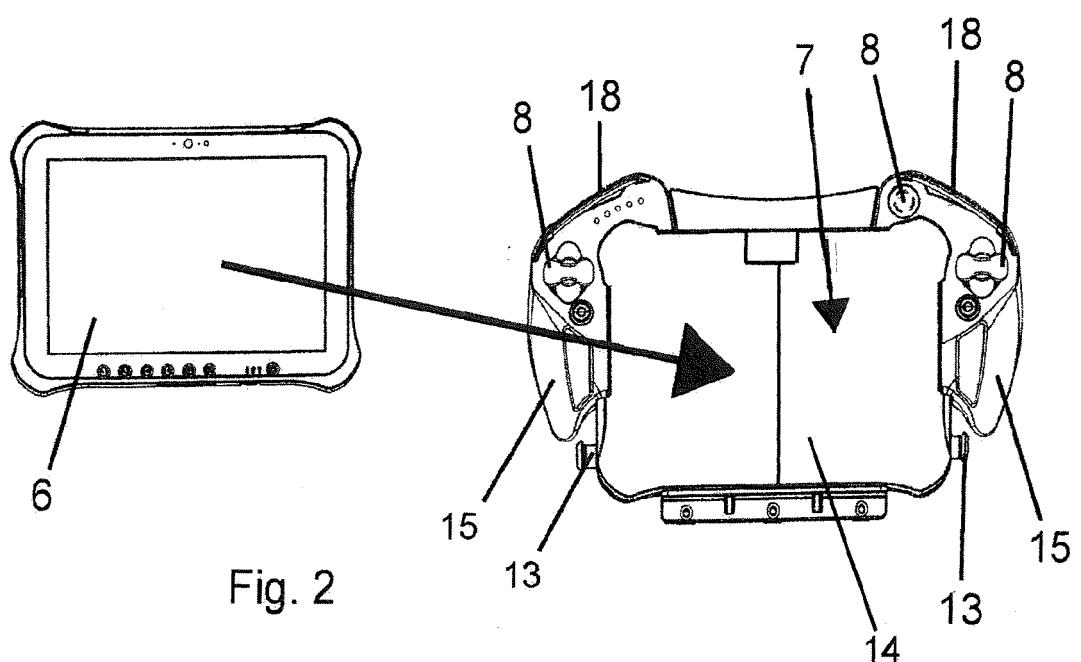
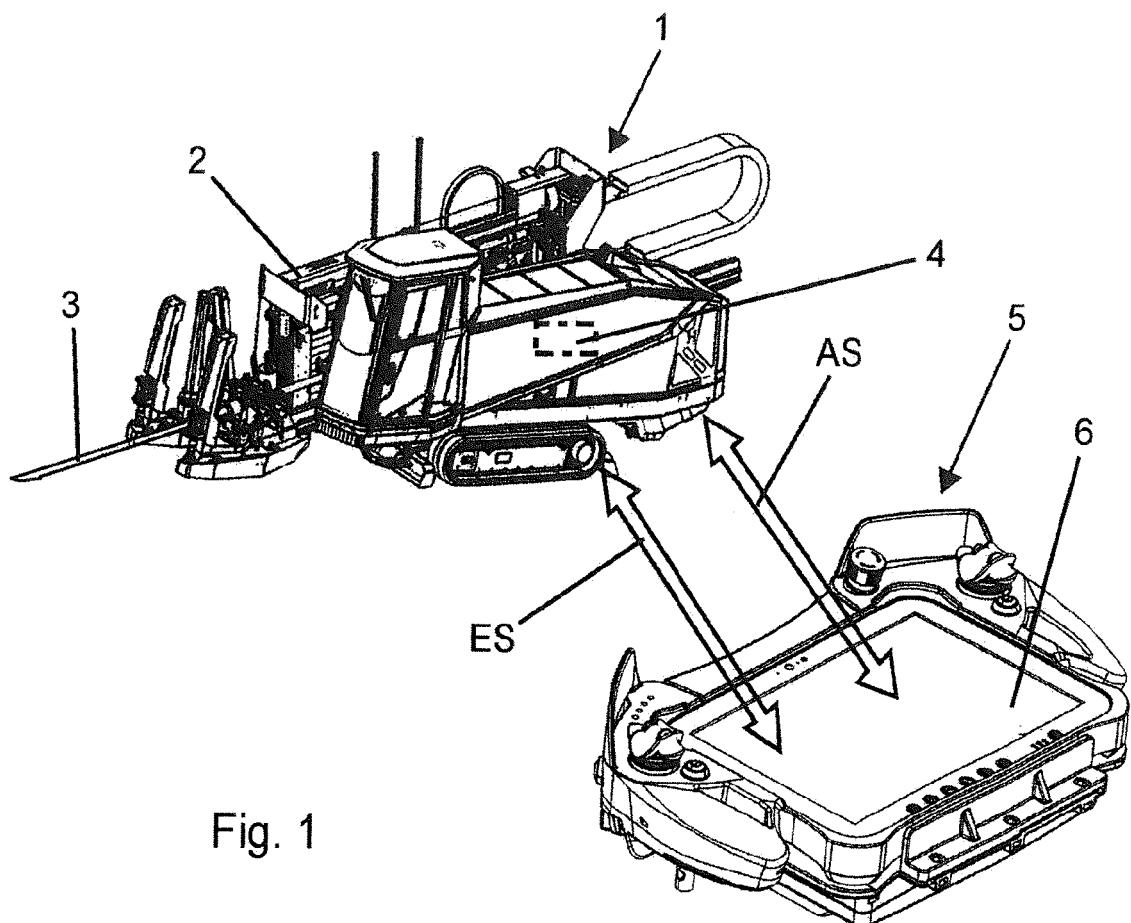
7. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) mindestens zwei mechanisch betätigbare Betätigungsselemente (8), insbesondere zwei Druckknöpfe, aufweist, die mindestens so beabstandet zueinander an der Eingabeeinrichtung (5) vorliegen, dass eine zweihändige Betätigung erforderlich ist. 5
8. System nach Ausführungsform 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Überwachungseinrichtung vorhanden ist, die ausgestaltet ist, die Betätigung der zwei Betätigungsselemente (8) auf Gleichzeitigkeit zu überwachen. 10
9. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) eine Fläche aufweist, auf der mindestens zwei Betätigungsselemente (8) im Bereich zweier benachbarter Ecken und/oder gegenüberliegender Ränder angeordnet sind. 15
10. System nach Ausführungsform 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) im Bereich der Ecken und/oder der Ränder von einer Hand eines Anwenders umgriffen werden kann und das mindestens ein Betätigungsselement (8) von einem Finger oder dem Daumen des Anwenders erreichbar ist. 20
11. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) als a) kabelgebundene und/oder b) kabellose Fernbedienung ausgestaltet ist. 25
12. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) ausgestaltet ist, zur Kommunikation mit der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung (1) mehrere Funkbänder zu verwenden. 30
13. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) mehrere Antennen (12) aufweist. 35
14. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) eine Statusanzeige zum Anzeigen eines Zustands aufweist, der eine Energieversorgung, eine Übertragung von Daten und/oder Signalen von der Eingabeeinrichtung (5) an die Steuereinrichtung (4) und/oder eine Fehlermeldung betrifft. 40
15. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Schutzerhebung (18) für mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungsselement (8) vorhanden ist, wobei die Erstreckung der Schutzerhebung 45
- quer zur Fläche, auf der das Betätigungsselement (8) angeordnet ist, gleich oder größer ist als die Erstreckung des Betätigungsselement (8) quer zur Fläche, um ein unbeabsichtigtes Betätigen des Betätigungsselement (8) zu verhindern. 50
16. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) eine mechanisch feste Struktur aufweist, die an den Abschnitt eines menschlichen Körpers einer Bedienperson, insbesondere eines Fingers, angepasst ist. 55
17. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) eine Anbindung für einen Tragegurt einer Bedienperson aufweist.
18. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) ein Element eines Anbindungspaares aufweist, das mit einem weiteren Element des Anbindungspaares, welches an der Erdbohrvorrichtung (1) angeordnet ist, mechanisch und/oder elektrisch zusammenwirken kann.
19. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erdbohrvorrichtung (1) einen Control-Stick aufweist, der größer als ein Control-Stick an der Eingabeeinrichtung (5) ausgestaltet ist.
20. System nach einer der Ausführungsformen 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Anzeigeeinrichtung (6) zum Anzeigen mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) vorgesehen ist, die derart ausgestaltet ist, dass die Anzeigeeinrichtung (6) wahlweise mit der Eingabeeinrichtung (5) mechanisch verbunden werden kann und/oder die Anzeigeeinrichtung (6) mit einer Ankopplung an der Erdbohrvorrichtung (1) mechanisch verbunden werden kann.
21. System nach Ausführungsform 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) eine Innenkontur aufweist, die an die Außenkontur der Anzeigeeinrichtung (6) angepasst ist, und die Eingabeeinrichtung (5) die Anzeigeeinrichtung (6) zu mindest teilweise entlang eines Abschnitts der Außenkontur der Anzeigeeinrichtung (6) umgibt.
22. System nach Ausführungsform 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) ein Tablett, IPad, Notepad oder ähnliches ist.
23. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzei-

- geeinrichtung (6) eine Steuereinheit aufweist, die für eine kontextsensitive Anzeige von Information auf der Anzeigeeinrichtung (6) ausgestaltet ist.
24. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) und die Eingabeeinrichtung (5) derart funktional verbunden sind, dass bei einer Eingabe an der Eingabeeinrichtung (5) die Eingabe mittels der Anzeigeeinrichtung (6) angezeigt wird. 5
25. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) einen Eingabebereich aufweist, der benachbart zur Eingabeeinrichtung (5) ist, wenn die Eingabeeinrichtung (5) und die Anzeigeeinrichtung (6) miteinander verbunden sind. 15
26. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) a) kabellos oder b) kabelgebunden mit der Steuereinrichtung (4) der Erdbohrvorrichtung (1) verbunden ist. 20
27. System nach Ausführungsform 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) für einen kabellosen Datenaustausch mittels WLAN ausgestaltet ist. 25
28. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) und die Anzeigeeinrichtung (6) getrennte Energieversorgungen aufweisen. 30
29. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) Kommunikationsmittel zum Übertragen von Daten und/oder Signalen zwischen der Anzeigeeinrichtung (6) und einem Ortungssystem für den Bohrkopf aufweist. 35
30. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinrichtung (6) einen Datenausgang aufweist, der insbesondere zum Ausgeben eines Protokolls des Betriebs der Erdbohrvorrichtung (1) vorgesehen ist. 45
31. System nach einer der Ausführungsformen 20 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Erfassungseinrichtung (16) vorgesehen ist, die ausgestaltet ist, das Bohrgestänge (3) endseitig (a) im Bereich der Erdbohrvorrichtung (1) und/oder (b) im Bereich einer Zielgrube (17) einer zu erstellenden Erdbohrung zu erfassen, und die Erfassungseinrichtung (16) Übertragungsmittel aufweist, die ausgestaltet sind, Signale zur Anzeigeeinrichtung (6) und/oder zur Steuereinrichtung (4) zu übertragen, wobei die Anzeigeeinrichtung (6) und/oder die Steuereinrich- 50
- tung (4) ausgestaltet sind, um die Signale der Erfassungseinrichtung (16) derart zu prozessieren, dass die Signale für einen Anwender auf der Anzeigeeinrichtung (6) dargestellt werden. 55
32. System nach Ausführungsform 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinrichtung (16) eine Kamera, ein Bereichsscanner und/oder ein Bewegungsscanner ist.
33. Verfahren zum Steuern eines Betriebs einer Erdbohrvorrichtung (1), umfassend den Schritt: Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1), insbesondere eines Parameters, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung (1) oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung (1) durchgeführten Bohrens bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Eingeben des mindestens einen Parameters mittels einer Fernbedienung vorgenommen wird.
34. Verwendung einer Erdbohrvorrichtung (1), die eine Steuereinrichtung (4) zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) aufweist, wobei eine mit der Steuereinrichtung (4) funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung (5) zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) verwendet wird, und der mindestens eine Parameter insbesondere ein Parameter ist, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung (1) oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung (1) durchgeführten Bohrens bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Eingabeeinrichtung (5) eine Fernbedienung verwendet wird.

Patentansprüche

1. System aufweisend eine Erdbohrvorrichtung (1) mit einer Steuereinrichtung (4) zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1), wobei das System ferner eine mit der Steuereinrichtung (4) funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung (5) zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) aufweist, insbesondere eines Parameters, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung (1) oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung (1) durchgeführten Bohrens bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) als Fernbedienung ausgestaltet ist.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabeeinrichtung (5) ausgestaltet ist, zur Kommunikation mit der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung (1) mehrere Funkbänder zu verwenden.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekenn-**

- zeichnet, dass** die Eingabeeinrichtung (5) mehrere Antennen (12) aufweist.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinrichtung (5) ein Element eines Anbindungspaars aufweist, das mit einem weiteren Element des Anbindungspaars, welches an der Erdbohrvorrichtung (1) angeordnet ist, mechanisch und/oder elektrisch zusammenwirken kann. 5
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anzeigeeinrichtung (6) zum Anzeigen mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) vorgesehen ist, die derart ausgestaltet ist, dass die Anzeigeeinrichtung (6) wahlweise mit der Eingabeeinrichtung (5) mechanisch verbunden werden kann und/oder die Anzeigeeinrichtung (6) mit einer Ankopplung an der Erdbohrvorrichtung (1) mechanisch verbunden werden kann. 10
6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinrichtung (5) eine Innenkontur aufweist, die an die Außenkontur der Anzeigeeinrichtung (6) angepasst ist, und die Eingabeeinrichtung (5) die Anzeigeeinrichtung (6) zumindest teilweise entlang eines Abschnitts der Außenkontur der Anzeigeeinrichtung (6) umgibt. 15
7. System nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (6) eine Steuereinheit aufweist, die für eine kontextsensitive Anzeige von Information auf der Anzeigeeinrichtung (6) ausgestaltet ist. 20
8. System nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (6) und die Eingabeeinrichtung (5) derart funktional verbunden sind, dass bei einer Eingabe an der Eingabeeinrichtung (5) die Eingabe mittels der Anzeigeeinrichtung (6) angezeigt wird. 25
9. System nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (6) a) kabellos oder b) kabelgebunden mit der Steuereinrichtung (4) der Erdbohrvorrichtung (1) verbunden ist. 30
10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (6) für einen kabellosen Datenaustausch mittels WLAN ausgestaltet ist. 35
11. System nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingabeeinrichtung (5) und die Anzeigeeinrichtung (6) getrennte Energieversorgungen aufweisen. 40
12. System nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (6) Kommunikationsmittel zum Übertragen von Daten und/oder Signalen zwischen der Anzeigeeinrichtung (6) und einem Ortungssystem für den Bohrkopf aufweist. 45
13. System nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (6) einen Datenausgang aufweist, der insbesondere zum Ausgeben eines Protokolls des Betriebs der Erdbohrvorrichtung (1) vorgesehen ist. 50
14. Verfahren zum Steuern eines Betriebs einer Erdbohrvorrichtung (1), umfassend den Schritt: Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1), insbesondere eines Parameters, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung (1) oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung (1) durchgeführten Bohrens bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eingeben des mindestens einen Parameters mittels einer Fernbedienung vorgenommen wird. 55
15. Verwendung einer Erdbohrvorrichtung (1), die eine Steuereinrichtung (4) zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) aufweist, wobei eine mit der Steuereinrichtung (4) funktional gekoppelte Eingabeeinrichtung (5) zum Eingeben mindestens eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung (1) verwendet wird, und der mindestens eine Parameter insbesondere ein Parameter ist, der ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung (1) oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung (1) durchgeführten Bohrens bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Eingabeeinrichtung (5) eine Fernbedienung verwendet wird.



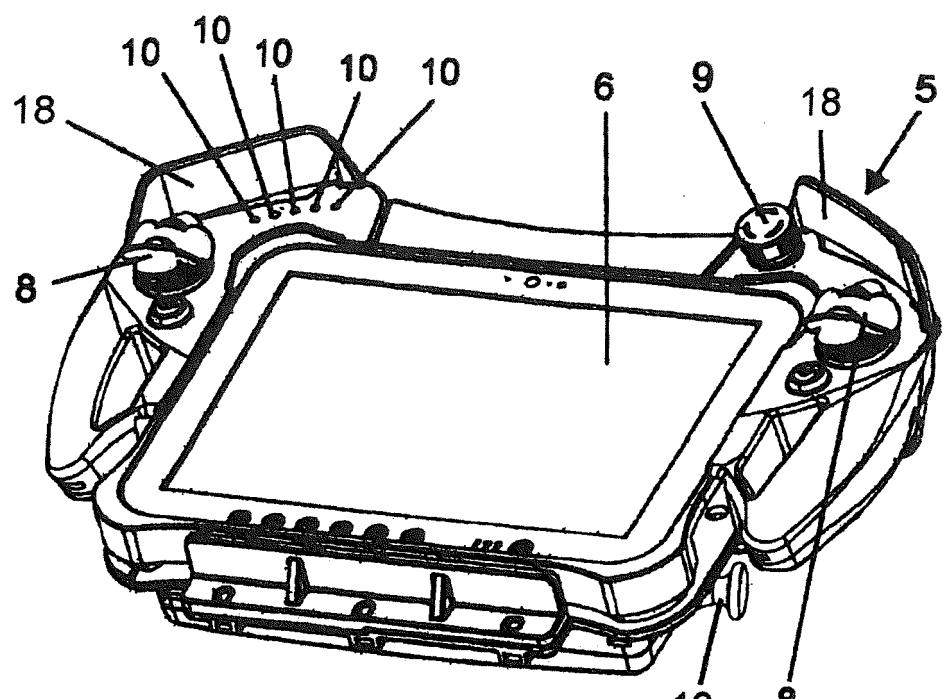


Fig. 3

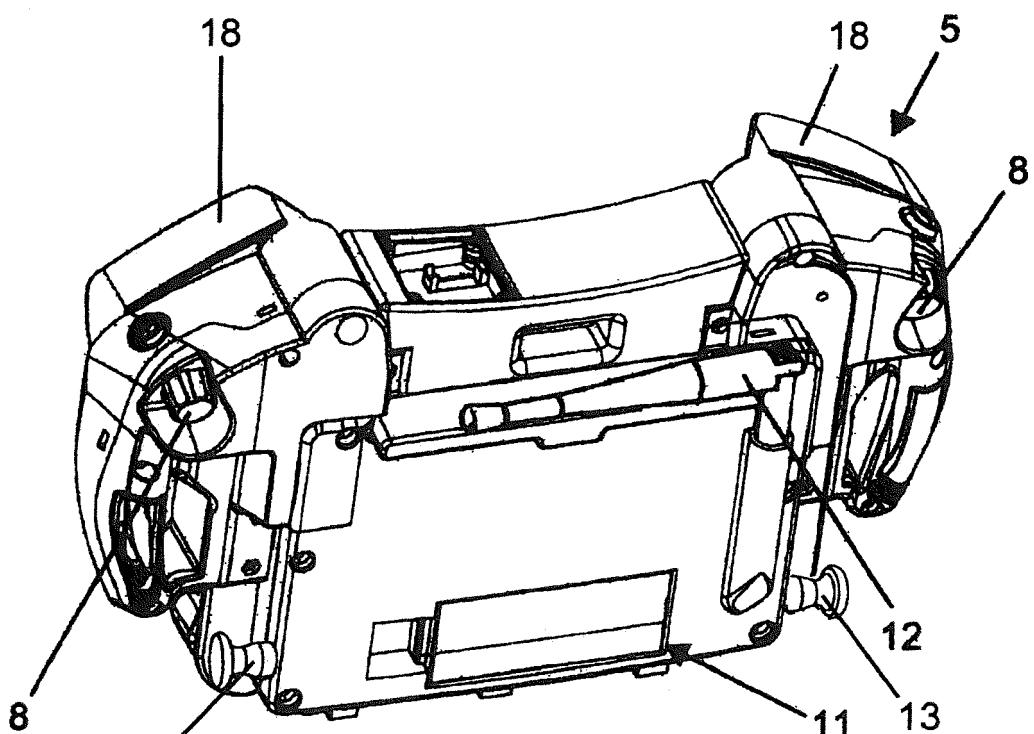


Fig. 4

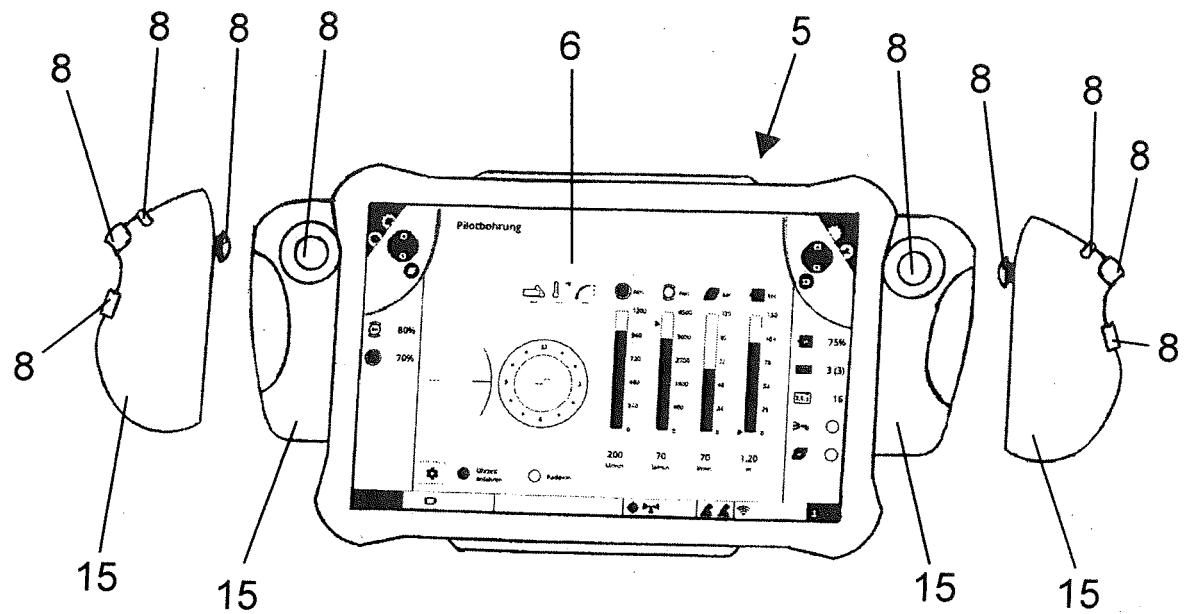


Fig. 5

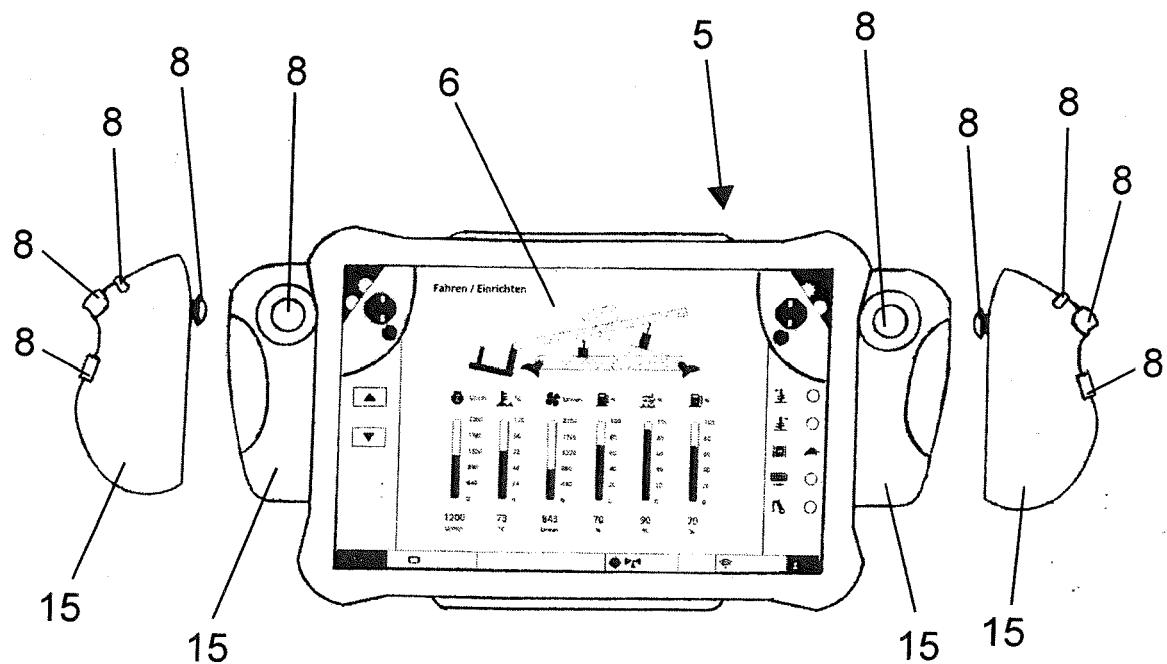


Fig. 6

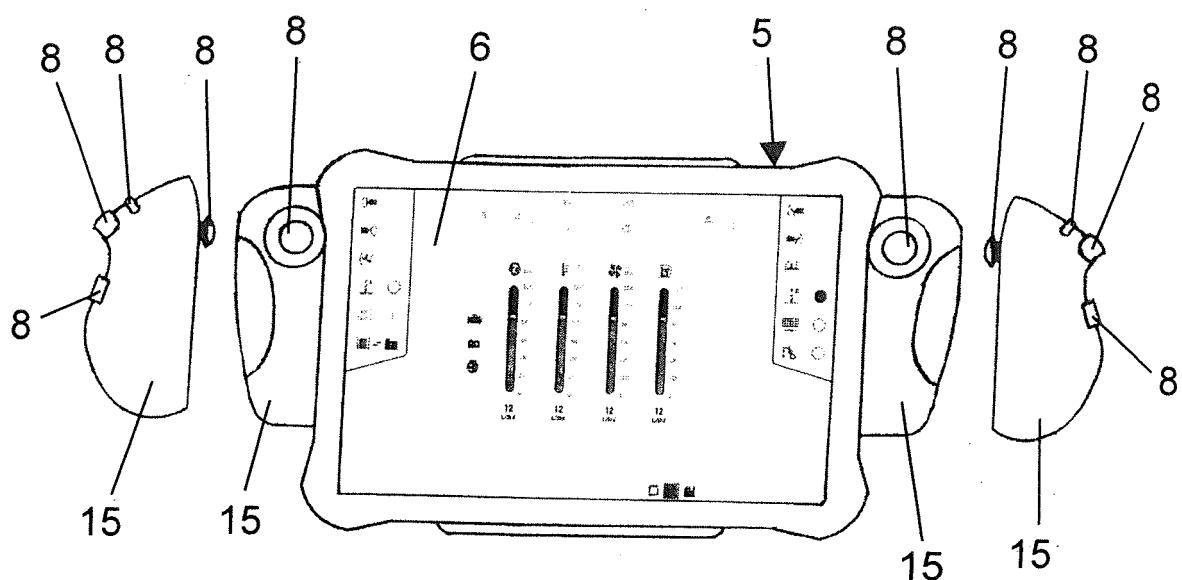


Fig. 7

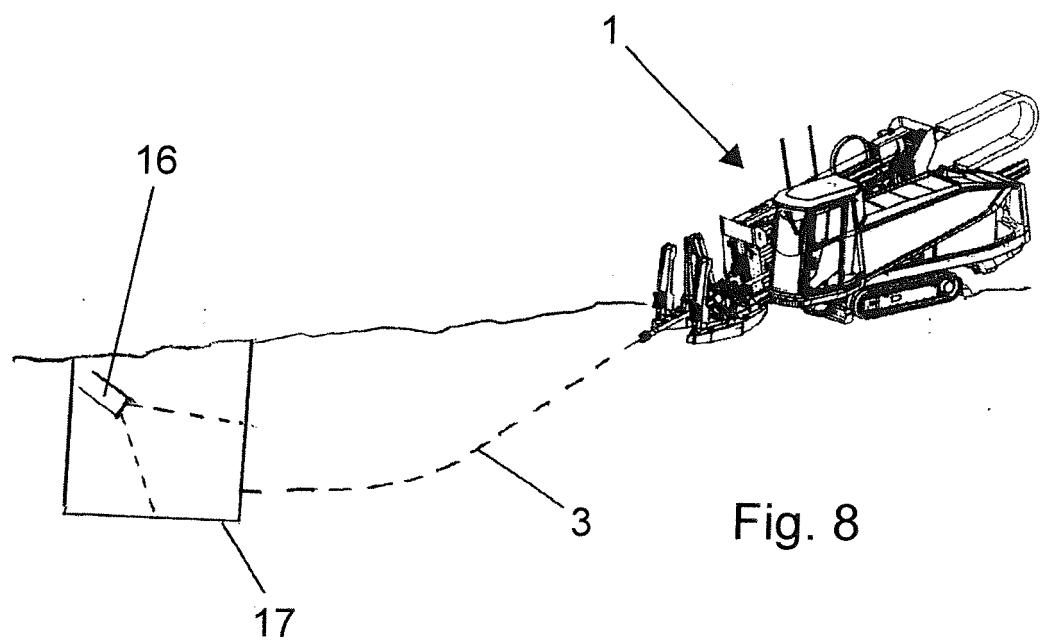


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 7009

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	DE 20 2017 003305 U1 (TRACTO TECHNIK [DE]) 27. September 2018 (2018-09-27) * Absatz [0020] - Absatz [0022]; A Abbildungen 1,2 *	1, 14, 15	INV. E21B7/02 E02F9/20 E21B19/16
15	Y	US 2016/076356 A1 (KREMS KLAUS [DE] ET AL) 17. März 2016 (2016-03-17) * Absatz [0046] - Absatz [0058]; Abbildung 2 *	3	
20	Y	US 8 272 467 B1 (STAAB MICHAEL A [US]) 25. September 2012 (2012-09-25) * Abbildung 3 *	5, 6	
25	A	DE 20 2014 010740 U1 (MORATH GMBH [DE]) 27. Juni 2016 (2016-06-27) * das ganze Dokument *	1-15	
30	A	US 2003/205410 A1 (KOCH GEOFF D [US] ET AL) 6. November 2003 (2003-11-06) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35	A	WO 2017/069683 A1 (HUSQVARNA AB [SE]) 27. April 2017 (2017-04-27) * Abbildungen 2A,2B *	1-15	E21B E02F
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	München	14. März 2022	Morrish, Susan	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
55	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			

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

EP 21 21 7009

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.

14-03-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202017003305 U1	27-09-2018	KEINE	
15	US 2016076356 A1	17-03-2016	AU 2015318279 A1 BR 112017005151 A2 CA 2959958 A1 DK 3195139 T3 DK 3514699 T3 EP 3195139 A1 EP 3514699 A1 US 2016076356 A1 WO 2016044019 A1	23-03-2017 13-03-2018 24-03-2016 13-07-2020 21-06-2021 26-07-2017 24-07-2019 17-03-2016 24-03-2016
20	US 8272467 B1	25-09-2012	KEINE	
25	DE 202014010740 U1	27-06-2016	KEINE	
	US 2003205410 A1	06-11-2003	US 2003205410 A1 US 2005247483 A1	06-11-2003 10-11-2005
30	WO 2017069683 A1	27-04-2017	CN 108463783 A EP 3365744 A1 SE 1551350 A1 US 2019064844 A1 US 2020241556 A1 WO 2017069683 A1	28-08-2018 29-08-2018 20-04-2017 28-02-2019 30-07-2020 27-04-2017
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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