



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 007 990 A1** 2007.08.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 007 990.6**

(22) Anmeldetag: **21.02.2006**

(43) Offenlegungstag: **30.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B25F 5/00 (2006.01)**

B23B 49/00 (2006.01)

B23Q 17/22 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

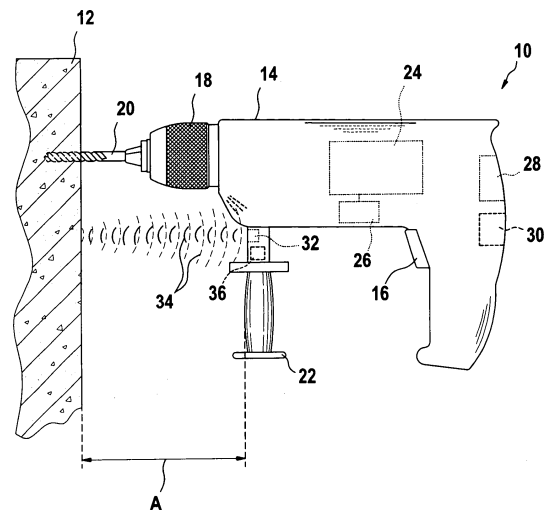
**Hasch, Jürgen, 70195 Stuttgart, DE; Seidel,
Jürgen, 73655 Plüderhausen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Handwerkzeugmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einer Messeinheit (32) zum Erfassen einer Arbeitsfortschrittskenngroße.

Es wird vorgeschlagen, dass die Messeinheit (32) zum Senden eines Messsignals (34) vorgesehen ist und die Arbeitsfortschrittskenngroße als geometrische Kenngroße des Messsignals (34) ausgebildet ist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einer Messeinheit zum Erfassen einer Arbeitsfortschrittskenngröße nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind Handwerkzeugmaschinen bekannt, die zum Signalisieren eines Arbeitsfortschritts bei einer Werkstückbearbeitung mit einem mechanischen Anschlag versehen sind. Beispielsweise sind Bohrmaschinen bekannt, die einen Messstab aufweisen, durch welchen eine gewünschte Bohrtiefe beim Bohren eines Werkstückes eingestellt werden kann.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine mit einer Messeinheit zum Erfassen einer Arbeitsfortschrittskenngröße.

[0004] Es wird vorgeschlagen, dass die Messeinheit zum Senden eines Messsignals vorgesehen ist und die Arbeitsfortschrittskenngröße als geometrische Kenngröße des Messsignals ausgebildet ist. Dadurch kann eine berührungslose, präzise Erfassung der Arbeitsfortschrittskenngröße erreicht werden. Beispielsweise können ein Montieren, ein Abstimmen eines mechanischen Erfassungsmittels und hierdurch entstehende Ungenauigkeiten vermieden werden. Durch die Erfassung einer geometrischen Kenngröße kann ein einfacher Aufbau der Messeinheit erreicht werden. Insbesondere kann eine geringe Messzeit bzw. ein geringer Rechenaufwand erreicht werden, wenn der Arbeitsfortschritt bei einer Werkstückbearbeitung selbst durch den Verlauf eines geometrischen Parameters, z.B. eines Abstands, eines Winkels usw., charakterisiert ist. Beispielsweise kann auf eine Umwandlung einer zeitlichen Kenngröße des Messsignals in eine geometrische Kenngröße und/oder auf einen Vergleich des Messsignals mit einem Referenzsignal verzichtet werden. Unter einer "Arbeitsfortschrittskenngröße" soll insbesondere eine Kenngröße verstanden werden, die ein erreichtes oder ein zu erreichendes Bearbeitungsstadium bei einer Werkstückbearbeitung vorzugsweise eindeutig charakterisiert. Sie dient vorteilhafterweise zum Berücksichtigen des Bearbeitungsstadiums bei einem Betrieb der Handwerkzeugmaschine sowie zum Signalisieren und/oder zum Ermitteln dieses Bearbeitungsstadiums. Unter einer "geometrischen Kenngröße des Messsignals" soll insbesondere eine Kenngröße des Messsignals verstanden werden, die einen räumlichen Verlauf des Messsignals charakterisiert. Beispielsweise kann diese Kenngröße als Verlaufsrichtung, Strahlwinkel, Strahlbreite usw. ausgebildet sein. Das Messsignal kann außerdem von einem Sendesignal, welches auf ein Werkstück gesen-

det wird, und einem Empfangssignal, welches vom Sendesignal angeregt wird und zur Erfassung der Arbeitsfortschrittskenngröße bearbeitet wird, gebildet sein. Ferner ist das Messsignal vorzugsweise in Form von elektromagnetischen Wellen gesendet.

[0005] Vorzugsweise ist die Arbeitsfortschrittskenngröße als Abstandskenngröße ausgebildet. Dadurch können besonders einfache und gängige Methoden zur Erfassung der Arbeitsfortschrittskenngröße eingesetzt werden. Dies eignet sich insbesondere, wenn die Handwerkzeugmaschine als Bohrmaschine ausgebildet ist. Dabei kann eine präzise Erfassung einer Bohrtiefe erreicht werden, wodurch eine hohe Arbeitsqualität erzielt werden kann.

[0006] Außerdem wird vorgeschlagen, dass die geometrische Kenngröße als Ausrichtungskenngröße ausgebildet ist. Hierdurch können besonders einfache und gängige Mittel zur Erfassung der geometrischen Kenngröße des Messsignals, wie z.B. optische Elemente, eingesetzt werden. Dabei ist die Ausrichtungskenngröße vorzugsweise in Bezug auf eine durch die Messeinheit vorgegebene Richtung erfasst.

[0007] In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, dass die Messeinheit eine Empfangsfläche zum Empfangen des Messsignals aufweist und die Arbeitsfortschrittskenngröße als Ausrichtung des Messsignals relativ zur Empfangsfläche ausgebildet ist. Es kann dadurch zur Erfassung der Arbeitsfortschrittskenngröße eine einfache Bearbeitung des Messsignals erreicht werden, z.B. indem optische Elemente in der Empfangsfläche integriert sind.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Messeinheit zu einem Betrieb in einem Infrarotbereich vorgesehen ist. Es können dadurch besonders gängige und kostengünstige Sende- und Empfangsmittel für das Messsignal eingesetzt werden. Ferner kann eine geringe Empfindlichkeit der Messeinheit, insbesondere gegenüber Vibrationen, die bei einer Werkstückbearbeitung entstehen, erreicht werden. Unter einem "Infrarotbereich" soll insbesondere ein Bereich des elektromagnetischen Spektrums verstanden werden, der vorzugsweise in einem Wellenlängeintervall zwischen 780 nm (Nanometer) und 1 mm (Millimeter) angeordnet ist. Der Bereich ist vorteilhafterweise derart ausgewählt, dass eine Störung eines Erfassungsprozesses durch eine Wärmestrahlung von Umgebungsobjekten verhindert werden kann. Unter einem "Betrieb in einem Infrarotbereich" soll insbesondere ein Betrieb verstanden werden, bei welchem zumindest ein überwiegender Teil der gesendeten Energie des Messsignals in einem Infrarotbereich geleistet wird. Vorzugsweise liegt dabei das Maximum der spektralen Strahldichte des Messsignals im Infrarotbereich.

[0009] Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschine einen Gehäuseabschnitt aufweist, welcher der Messeinheit zugeordnet und für das Messsignal durchlässig ist. Dadurch kann ein vorteilhafter Schutz der Messeinheit, insbesondere gegen ein Eindringen von Staub, erreicht werden. Wird das Messsignal in Form von elektromagnetischen Wellen in einem Bereich des elektromagnetischen Spektrums gesendet, ist der Gehäuseabschnitt bevorzugt in diesem Bereich durchlässig. Unter "Durchlässigkeit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Durchlässigkeit verstanden werden, die mindestens 10% beträgt und bevorzugt größer als 30% ist, insbesondere größer als 50%.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschine eine Signalbearbeitungseinheit aufweist, die dazu vorgesehen ist, abhängig von der Arbeitsfortschrittskenngröße ein Arbeitsfortschrittssignal zu erzeugen. Dadurch kann ein Erfassen der Arbeitsfortschrittskenngröße mit einer hohen Flexibilität ausgenutzt werden. Beispielsweise kann das Arbeitsfortschrittssignal zum Signalisieren eines Arbeitsfortschritts, z.B. optisch und/oder akustisch, und/oder als Steuersignal zum Steuern eines Betriebs der Handwerkzeugmaschine genutzt werden. Ferner kann die Signalbearbeitungseinheit ein Bauteil der Messeinheit sein.

[0011] Es können in diesem Zusammenhang ein einfacher Aufbau und eine besonders einfache Funktionsweise der Signalbearbeitungseinheit erreicht werden, wenn die Signalbearbeitungseinheit als Schwellenwertschaltenelement ausgebildet ist.

[0012] Ferner kann der Bedienkomfort erhöht werden, wenn die Handwerkzeugmaschine eine Einstellereinheit umfasst, die zur Einstellung eines Schwellenwerts der Arbeitsfortschrittskenngröße vorgesehen ist.

[0013] Ist die Signalübertragungseinheit zur drahtlosen Übertragung des Arbeitsfortschrittssignals vorgesehen, kann ferner ein besonders einfacher Aufbau der Handwerkzeugmaschine erreicht werden, wobei auf eine aufwendige Verkabelung verzichtet werden kann. Beispielsweise kann die Signalübertragungseinheit zur induktiven und/oder kapazitiven Übertragung des Arbeitsfortschrittssignals, insbesondere an eine Ausgabereinheit und/oder an eine Steuereinheit zum Steuern eines Betriebs der Handwerkzeugmaschine, ausgebildet sein.

[0014] Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Handwerkzeugmaschine einen Zusatzhandgriff aufweist, in welchem die Messeinheit angeordnet ist. Dadurch kann auf einen zusätzlichen Bauraum innerhalb eines Handwerkzeugmaschinengehäuses, an welchem der Zusatzhandgriff befestigt werden kann,

für die Messeinheit verzichtet werden. Der Zusatzhandgriff ist im montierten Zustand zweckmäßigerweise an einem werkzeugseitigen Bereich des Handwerkzeugmaschinengehäuses befestigt, wodurch eine kurze Strecke für das Messsignal zu einem zu bearbeitenden Werkstück erreicht werden kann. Alternativ kann die Messeinheit im Handwerkzeugmaschinengehäuse montiert werden, vorzugsweise in einem werkzeugseitigen Bereich des Handwerkzeugmaschinengehäuses.

Zeichnung

[0015] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0016] Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) eine Bohrmaschine mit einer in einem Zusatzhandgriff angeordneten Messeinheit bei der Bearbeitung eines Werkstücks,

[0018] [Fig. 2](#) eine Schnittansicht des Zusatzhandgriffs mit der Messeinheit,

[0019] [Fig. 3](#) die Messeinheit in zwei verschiedenen Positionen relativ zum Werkstück,

[0020] [Fig. 4](#) eine Schaltung der Bohrmaschine mit der Messeinheit und einer Signalbearbeitungseinheit und

[0021] [Fig. 5](#) die Handwerkzeugmaschine mit einem alternativen Zusatzhandgriff und eine drahtlose Übertragung eines Arbeitsfortschrittssignals.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0022] [Fig. 1](#) zeigt eine als akkubetriebene Bohrmaschine **10** ausgebildete Handwerkzeugmaschine bei einer Bearbeitung eines Werkstücks **12**. Diese weist ein Gehäuse **14** mit einem Schalter **16**, eine Werkzeugaufnahme **18**, in welcher ein Bohrer **20** fixiert ist, und einen Zusatzhandgriff **22** auf, der am Gehäuse **14** befestigt ist. Innerhalb des Gehäuses **14** sind eine Antriebseinheit **24** und eine Steuereinheit **26** zum Steuern der Antriebseinheit **24** zu erkennen. Im Betrieb der Bohrmaschine **10** kann einem Bediener eine Information, wie z.B. eine Drehzahl, ein Akkuladestatus usw. über eine als LCD-Display ausgebildete Ausgabereinheit **28** ausgegeben werden. Durch eine Einstellereinheit **30** kann der Bediener ferner Informationen, wie z.B. eine Drehzahl, eingeben. Die Bohrmaschine **10** ist ferner mit einer Funktion versehen,

durch welche ein Arbeitsfortschritt bei der Bearbeitung des Werkstücks **12** dem Bediener angezeigt werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Arbeitsfortschritt durch eine Entfernung A der Bohrmaschine **10** zum Werkstück **12** charakterisiert. Mittels einer weiteren Funktion der Bohrmaschine **10** kann ein Antrieb des Bohrers **20** durch die Antriebs Einheit **24** abhängig vom Arbeitsfortschritt angepasst oder gehalten werden. Hierzu ist die Bohrmaschine **10** mit einer Messeinheit **32** versehen, welche im Zusatzhandgriff **22** angeordnet ist. Diese erzeugt im Betrieb ein Messsignal **34** in Form einer Infrarotstrahlung, welches auf das Werkstück **12** reflektiert und von der Messeinheit **32** wieder empfangen wird. Im Zusatzhandgriff **22** ist ferner eine Signalbearbeitungseinheit **36** angeordnet. Das Senden, Empfangen und Bearbeiten des Messsignals **34** wird anhand der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) näher dargestellt.

[0023] In [Fig. 2](#) ist der Zusatzhandgriff **22** der Bohrmaschine **10** in einer Schnittansicht von oben gesehen. Der Zusatzhandgriff **22** weist ein Gehäuse **38** auf, innerhalb welches die Messeinheit **32** angeordnet ist. Das Gehäuse **38** weist einen Gehäuseabschnitt **40** auf, welcher als Infrarotfilter dient und aus einem für Infrarotstrahlung durchlässigen Material hergestellt ist. Dieser Gehäuseabschnitt **40** bietet eine Sichtverbindung der Messeinheit **32** zu einem Bohrbereich **42** des Werkstücks **12** sowie einen vorteilhaften Schutz gegen ein Eindringen von Schmutz und Staub in den für die Messeinheit **32** innerhalb des Zusatzhandgriffs **22** vorgesehenen Raum. Die Messeinheit **32** weist eine Sendeeinheit **44** und eine Empfangseinheit **46** auf, die in [Fig. 3](#) dargestellt sind. Das Messsignal **34** wird über eine Sendelinse **48** gesendet, auf das Werkstück **12** reflektiert und über eine Empfangslinse **50** von der Empfangseinheit **46** empfangen.

[0024] In [Fig. 3](#) ist das Funktionsprinzip der Messeinheit **32** anhand einer schematischen Skizze erläutert. Die Sendeeinheit **44** ist als eine Leuchtdiode ausgebildet, die im Betrieb das Messsignal **34** in Form einer Infrarotstrahlung erzeugt. Der Übersichtlichkeit halber ist in der Figur nur der Teil des vom Werkstück **12** bei der Reflexion gestreuten Lichts dargestellt, der von der Empfangseinheit **46** empfangen wird. Es sind zwei Positionen des Werkstücks **12** relativ zur Messeinheit **32**, eine nahe Position (gestrichelt) mit einer Entfernung A_n und eine ferne Position mit einer Entfernung A_f , dargestellt. Die Messeinheit **32** weist eine bei einer Werkstückbearbeitung dem Werkstück **12** zugewandte Empfangsfläche **52** auf. In der nahen und fernen Position weist das reflektierte Messsignal **34** jeweils eine verschiedene Ausrichtung relativ zur Empfangsfläche **52** auf, die durch eine als Winkel ausgebildete Ausrichtungskenngröße α_n bzw. α_f charakterisiert ist. Diese Ausrichtungskenngröße α_n bzw. α_f , die eine geometrische Kenngröße des Messsignals **34** ist, hängt selbst von der

Entfernung A_n bzw. A_f des Werkstücks **12** relativ zur Messeinheit **32** ab, und ist daher als Abstandskenngröße ausgebildet. Da der Arbeitsfortschritt im betrachteten Ausführungsbeispiel durch den Verlauf der Entfernung A gegeben wird, stellt die Ausrichtungskenngröße α_n bzw. α_f zusätzlich eine Arbeitsfortschrittskenngröße dar. Ferner kann mit einem bekannten Abstand L zwischen dem Zentrum der Sendelinse **48** und dem Zentrum der Empfangslinse **50** und mit der erfassten Ausrichtungskenngröße an bzw. α_f durch eine Triangulationsmethode die Entfernung A_n bzw. A_f zum Werkstück **12** ermittelt werden.

[0025] Zur Erfassung dieser als Ausrichtungskenngröße α_n bzw. α_f ausgebildeten Arbeitsfortschrittskenngröße sind die Empfangslinse **50** und die Anordnung der Empfangseinheit **46** zur Empfangslinse **50** derart gewählt, dass das vom Werkstück **12** reflektierte Messsignal **34** durch die Empfangslinse **50** auf eine lichtempfindliche Fläche **54** der Empfangseinheit **46** fokussiert wird. Das Messsignal **34** wird bei der nahen Position in einem Punkt P_n der Fläche **54** fokussiert, während es bei der fernen Position in einem Punkt P_f der Fläche **54** fokussiert wird. Die Empfangseinheit **46** erzeugt ein elektrisches Signal, das von dem Punkt P_n bzw. P_f des fokussierten Messsignals **34** auf der lichtempfindlichen Fläche **54** abhängt. Hierzu ist die Empfangseinheit **46** von einem Photodetektor gebildet, der z.B. als PIN-Diode (positive intrinsic negative diode) ausgeführt ist. Diese Position des Punkts P_n bzw. P_f des fokussierten Messsignals **34** auf der Fläche **54** hängt selbst von der Ausrichtung des Messsignals **34** relativ zur Empfangsfläche **52** ab und dient zur Erfassung der Ausrichtungskenngröße α_n bzw. α_f .

[0026] Die Messeinheit **32** gibt als Ausgangssignal eine Ausgangsspannung V_{out} aus, die von der als Ausrichtungskenngröße α ausgebildeten Arbeitsfortschrittskenngröße abhängt (Die Ausrichtungskenngröße α soll hier als kontinuierliche Größe betrachtet werden, die in den in [Fig. 3](#) dargestellten Fällen die Werte α_n und α_f annimmt). Beispielsweise ist die Ausgangsspannung V_{out} proportional oder umgekehrt proportional zur Ausrichtungskenngröße α . Das Ausgangssignal mit der Ausgangsspannung V_{out} wird anschließend in der Signalbearbeitungseinheit **36** bearbeitet. Dies ist anhand der [Fig. 4](#) erläutert. Es ist eine Schaltung dargestellt, in welcher die Messeinheit **32**, die Signalverarbeitungseinheit **36**, die Steuereinheit **26**, die Antriebseinheit **24**, die Ausgabereinheit **28** und die Einstelleinheit **30** zu erkennen sind. Die Signalbearbeitungseinheit **36** kann ein Arbeitsfortschrittssignal **56** erzeugen, das als Steuersignal auf die Steuereinheit **26** gegeben wird. Erreicht die Entfernung A einen bestimmten Grenzwert, der einem gewünschten Arbeitsfortschritt entspricht, kann durch Erzeugen des Arbeitsfortschrittssignals **56** und dessen Übertragung zur Steuereinheit **26** ein Betrieb der Antriebseinheit **24** gehalten oder, z.B. durch Umschaltung ei-

ner Drehzahl, an den erreichten Arbeitsfortschritt angepasst werden. Hierzu ist die Signalbearbeitungseinheit **36** als Schwellenwertschaltenelement ausgebildet. In diesem wird die Ausgangsspannung V_{out} mit zumindest einem einstellbaren Grenzwert verglichen, welcher dem gewünschten Arbeitsfortschritt entspricht und mit Hilfe der Einstelleinheit **30** eingestellt werden kann. Das Arbeitsfortschrittssignal **56** kann ferner zur Ausgabereinheit **28** übertragen werden, wodurch das Erreichen eines gewünschten Arbeitsfortschritts durch optische Anzeige und/oder durch ein akustisches Signal dem Bediener signalisiert werden kann. In einer Ausführungsvariante, die ebenfalls anhand der [Fig. 4](#) erläutert wird, ist die Signalbearbeitungseinheit **36** als ASIC (Application specific integrated circuit oder anwendungsspezifische integrierte Schaltung) ausgebildet, welche dem Zweck einer Anwendung entsprechend programmiert ist. In diesem Element wird das Ausgangssignal mit der Ausgangsspannung V_{out} vorzugsweise digitalisiert und bearbeitet. Beispielsweise kann die Entfernung A berechnet werden und über die Ausgabereinheit **28** dem Bediener angezeigt werden. Der kontinuierliche Verlauf des Arbeitsfortschritts kann außerdem ebenfalls ermittelt und über die Ausgabereinheit **28** angezeigt werden. In einer weiteren Ausführungsform kann die Signalbearbeitungseinheit **36** in der Messeinheit **32** integriert sein, wodurch Bauteile und Bauraum eingespart werden können.

[0027] In [Fig. 5](#) ist eine weitere Ausführungsform der Bohrmaschine **10** dargestellt. Es sind für die oben beschriebenen und identischen Teile keine neuen Bezugszeichen gegeben. Die Bohrmaschine **10** weist eine Signalübertragungseinheit **58** auf, die der Messeinheit **32** zugeordnet ist und im Zusatzhandgriff **22** angeordnet ist. Diese ist mit der Signalbearbeitungseinheit **36** verbunden und dient dazu, das von der Signalbearbeitungseinheit **36** ausgegebene Arbeitsfortschrittssignal **56** drahtlos zur Steuereinheit **26** und/oder zur Ausgabereinheit **28** zu übertragen. Die Signalübertragungseinheit **58** ist als induktives Sendeelement ausgebildet. Es ist in einer Ausführungsvariante denkbar, dass die Signalübertragungseinheit **58** als kapazitives Sendeelement oder als Sendeelement zum Senden des Arbeitsfortschrittssignals **56** in Form einer elektromagnetischen Welle ausgebildet ist. Im Zusatzhandgriff **22** ist ferner eine Stromversorgungseinheit **60** zum Versorgen der Messeinheit **32**, der Signalbearbeitungseinheit **36** und der Signalübertragungseinheit **58** angeordnet. Somit kann auf Anschlussmittel des Zusatzhandgriffs **22** zur Übertragung des Arbeitsfortschrittssignals **56** und/oder auf Anschlussmittel zur Stromversorgung der im Zusatzhandgriff **22** angeordneten Einheiten und auf entsprechende Gegenanschlussmittel des Gehäuses **14** verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine mit einer Messeinheit (**32**) zum Erfassen einer Arbeitsfortschrittskenngröße, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messeinheit (**32**) zum Senden eines Messsignals (**34**) vorgesehen ist und die Arbeitsfortschrittskenngröße als geometrische Kenngröße des Messsignals (**34**) ausgebildet ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsfortschrittskenngröße als Abstandskenngröße ausgebildet ist.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die geometrische Kenngröße als Ausrichtungskenngröße (α_n , α_f) ausgebildet ist.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit (**32**) eine Empfangsfläche (**52**) zum Empfangen des Messsignals (**34**) aufweist und die Arbeitsfortschrittskenngröße als Ausrichtung des Messsignals (**34**) relativ zur Empfangsfläche (**52**) ausgebildet ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit (**32**) zu einem Betrieb in einem Infrarotbereich vorgesehen ist.
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Gehäuseabschnitt (**40**), welcher der Messeinheit (**32**) zugeordnet und für das Messsignal (**34**) durchlässig ist.
7. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Signalbearbeitungseinheit (**36**), die dazu vorgesehen ist, abhängig von der Arbeitsfortschrittskenngröße ein Arbeitsfortschrittssignal (**56**) zu erzeugen.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalbearbeitungseinheit (**36**) als Schwellenwertschaltenelement ausgebildet ist.
9. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch eine Signalübertragungseinheit (**58**), die zur drahtlosen Übertragung des Arbeitsfortschrittssignals (**56**) vorgesehen ist.
10. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Zusatzhandgriff (**22**), in welchem die Messeinheit (**32**) angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

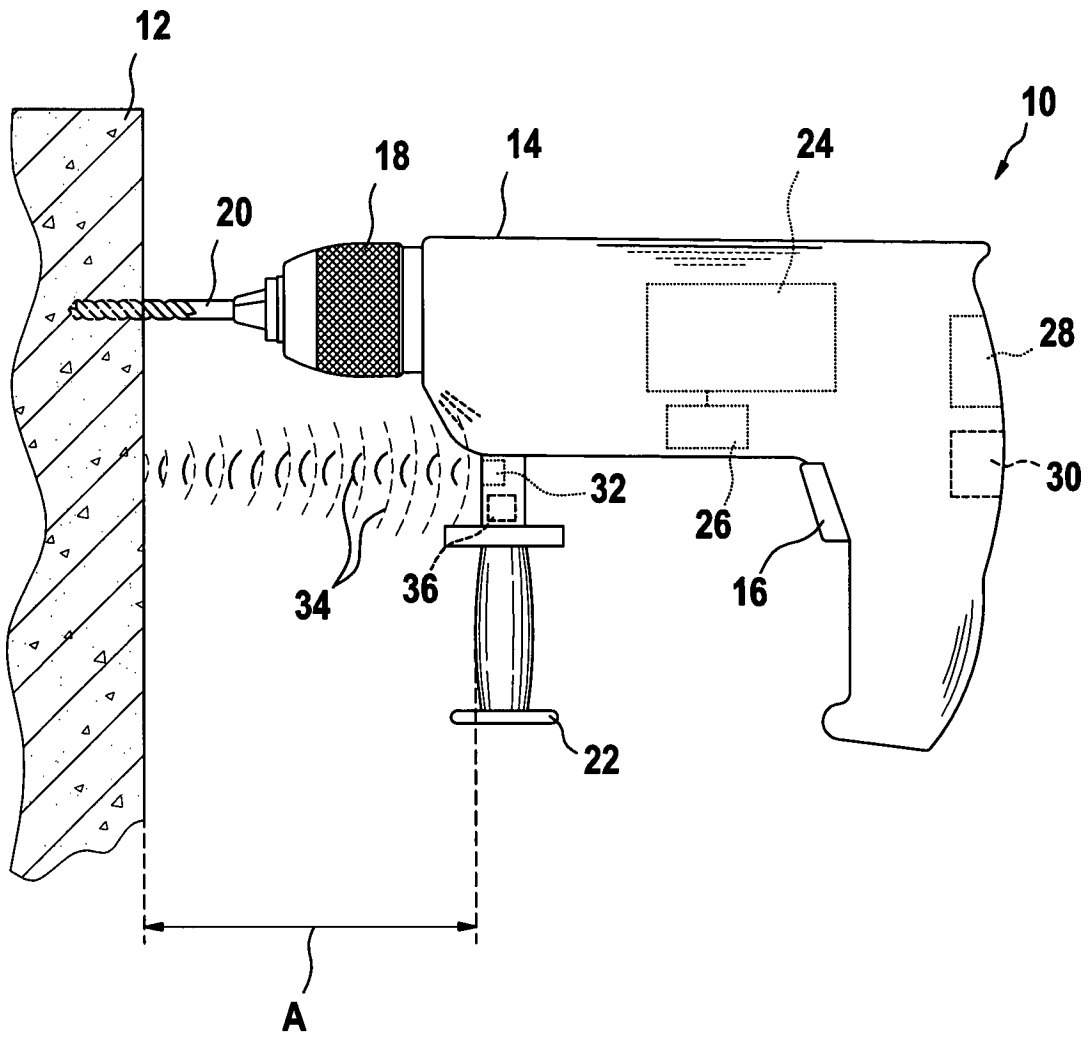


Fig. 1 *

Fig. 2

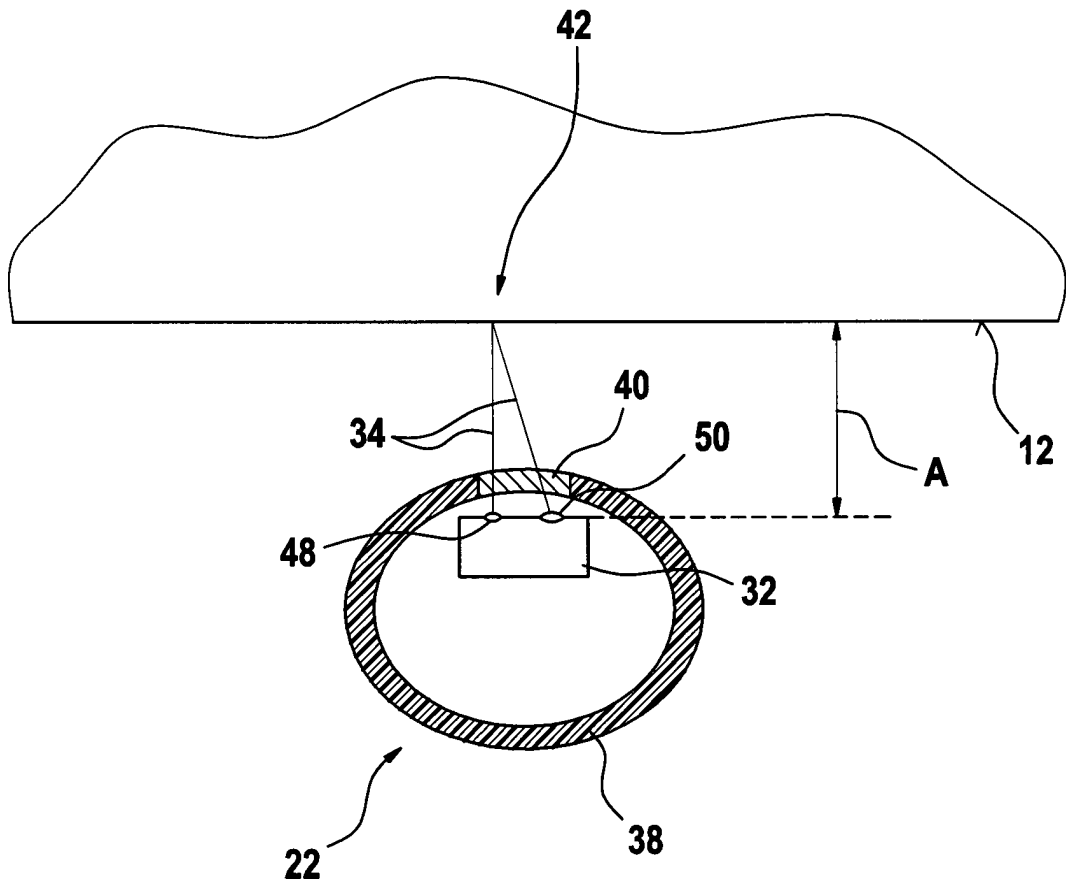


Fig. 3

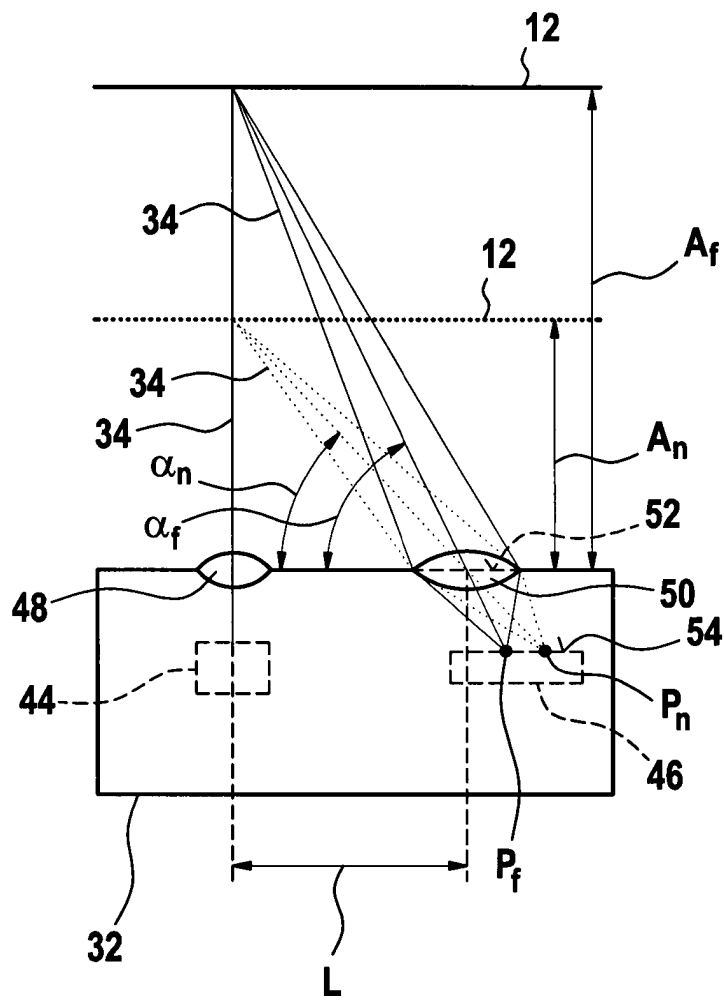
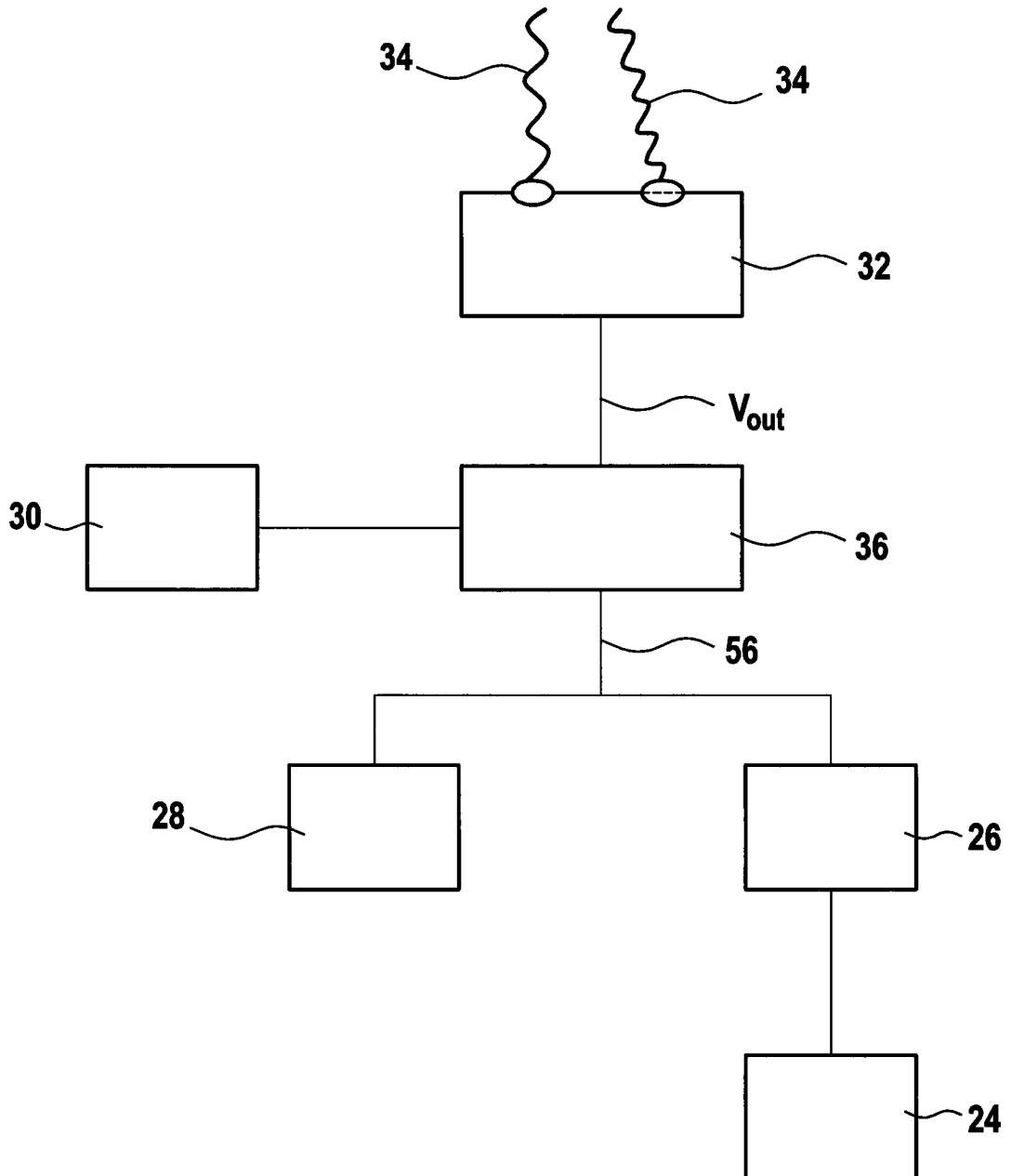


Fig. 4



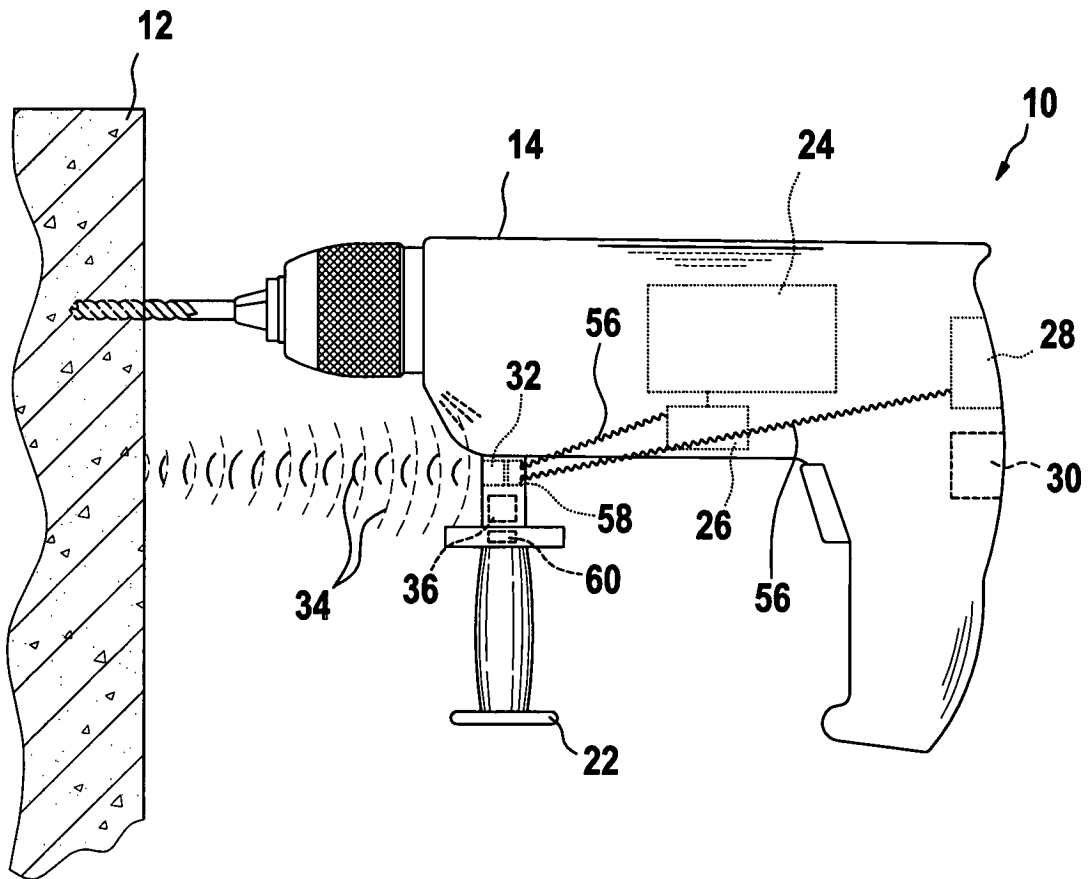


Fig. 5