

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 303 651 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:

01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

29.09.1993 Patentblatt 1993/39

(21) Anmeldenummer: **88901798.4**

(22) Anmeldetag: **02.03.1988**

(51) Int. Cl.⁶: **B25D 11/00**, B25D 16/00,
B25F 5/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE88/00109

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 88/06508 (07.09.1988 Gazette 1988/20)

(54) **VERFAHREN ZUM UNTERBRECHEN DER ANTRIEBSTÄTIGKEIT, INSBESONDERE DER
SCHLAG- UND/ODER DREHANTRIEBSTÄTIGKEIT, EINER HANDWERKZEUGMASCHINE**

PROCESS FOR INTERRUPTING THE OPERATION OF A HAND TOOL, IN PARTICULAR
PERCUSSION AND/OR ROTATION THEREOF

PROCEDE D'INTERRUPTION DE L'ENTRAÎNEMENT, EN PARTICULIER EN PERCUSSION ET/OU
EN ROTATION, D'UN OUTIL A MAIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE GB LI

(30) Priorität: **05.03.1987 DE 3707052**

05.03.1987 DE 3707051

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

22.02.1989 Patentblatt 1989/08

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

• **SCHMID, Wolfgang**

D-7024 Filderstadt 4 (DE)

• **THOME, Ludwig**

D-7022 Leinfelden-Echterdingen (DE)

• **WANNER, Karl**

D-7022 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 150 669

DE-A- 3 128 410

DE-A- 3 402 668

DE-A- 3 511 437

DE-B- 3 011 164

DE-C- 2 449 191

DE-C- 3 626 236

FR-A- 2 166 946

FR-A- 2 547 347

FR-A- 2 601 764

GB-A- 222 440

GB-A- 2 025 830

GB-A- 2 062 124

GB-A- 2 086 277

US-A- 4 063 600

EP 0 303 651 B2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Unterbrechen der Antriebstätigkeit einer Handwerkzeugmaschine nach dem gattungsbildenden Oberbegriff der Ansprüche 1 oder 3. Aus der EP 150 669 A2 ist bereits eine solche Handwerkzeugmaschine mit einem in ihrem Inneren aufgenommenen Behälter bekannt, in dem sich eine elektrisch leitfähige, flüssige Masse befindet. Diese Masse wird von einem Magnetfeld durchsetzt, welches bei einer Drehung der Maschine eine an Elektroden abgreifbare elektrische Spannung induziert. Die Messung der Trägheitskräfte ist nur mit relativ großem apparativen Aufwand möglich, außerdem kann es bei beabsichtigten Bewegungen der Maschine auch zu Fehlauslösungen der Sicherheitskupplung kommen.

[0002] Weiter ist gemäß der DE 24 49 191 C2 bekannt, im Antriebsstrang des Schlagwerkes eine kraftschlüssige Kupplung in Form einer Kegelskupplung anzuordnen, die normalerweise ausgerückt ist und das Schlagwerk vom Antriebsstrang trennt. Preßt die Bedienungsperson die Handwerkzeugmaschine jedoch an das Gestein an, so wird über das Werkzeug der Werkzeughalter nach hinten in die Handwerkzeugmaschine verschoben. Diese Verschiebewegung wird über eine Verschiebung der dem Drehantrieb dienenden Drehhülse zur Axialverschiebung der angetriebenen Welle genutzt, wodurch die darauf drehfeste Kegelskupplungshälfte axial gegen eine andere Kegelskupplungshälfte des Schlagwerkes angepreßt wird und so bei eingerückter Kupplung über die angetriebene Welle nun auch das Schlagwerk angetrieben wird. Die Kupplung wird somit in Abhängigkeit von einer Kraft selbsttätig eingerückt, die die Bedienungsperson durch festes Andrücken der Handwerkzeugmaschine aufzubringen hat. Dies erschwert die Handhabung. Außerdem sind relativ große Leerlaufwege maschinenseitig vorzusehen, was nicht nur für die Handhabung unpraktisch ist, sondern auch die axiale Baulänge vergrößert.

[0003] Weiterhin ist bekannt (DE-PS 28 20 128), als Kupplung im Antriebsstrang eine Sicherheitskupplung anzuordnen, die bei Erreichen eines bestimmten übertragenen Drehmomentes anspricht und dann den Drehantrieb trennt. Derartige Sicherheitskupplungen sind z.B. als Rutschkupplungen, Reibkupplungen oder lösbare Kupplungen ausgebildet. Derartige Sicherheitskupplungen sprechen kraftabhängig an. Dies geht gut, wenn der Benutzer der Handwerkzeugmaschine auf das plötzlich im Blockierfall auftretende Moment gefaßt ist und die Handwerkzeugmaschine in Erwartung dieser Arbeitsstörung fortwährend mit dem entsprechenden Gegenmoment hält. Oft jedoch sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, so daß z.B. verdrehte oder gar verletzte Handgelenke und Arme beim Benutzer derartiger Handwerkzeugmaschinen, insbesondere Bohr-

hämmer, immer wieder auftreten. Als Vorbeugemaßnahme dagegen ist auch bekannt, das Ansprechmoment derartiger beschriebener Sicherheitskupplungen niedriger anzusetzen, mit der Folge, daß man bei größeren Bohrerdurchmessern oder längerem Bohren nicht das zum Arbeiten erforderliche Moment erreicht und die Sicherheitskupplung dauernd anspricht. In nachteiliger Weise kann also hierbei die Leistungsfähigkeit der Handwerkzeugmaschine nicht voll ausgenutzt werden. Auch einstellbare Sicherheitskupplungen bringen keine befriedigende Lösung. Man kann zwar im oberen Drehmomentbereich arbeiten, muß aber dafür im Blockierfall mit einem entsprechend größeren Momentenstoß rechnen.

[0004] Es ist ferner bekannt (DE-OS 35 11 437), aus den genannten Gründen innerhalb der Handwerkzeugmaschine Kraftmeßelemente anzuordnen, die bei Erreichen eines vorgegebenen übertragenen Drehmomentes reagieren und ein Signal erzeugen. Dieses soll in nicht gelöster Weise der Erzeugung von Steuerfunktionen dienen und beispielsweise zum Abschalten der Energiezufuhr, zum Betätigen einer Kupplung oder Bremse und dergleichen verwendet werden. Als Kraftmeßelemente sind solche aus Piezokeramik angesprochen. Auch bei dieser bekannten Methode ist man in der Vorstellung verhaftet, daß als Überlastgrößen zum selbsttätigen Ausrücken z.B. einer Kupplung so wie bei den beschriebenen Sicherheitskupplungen kraftabhängige Größen herangezogen werden. Dadurch werden die eingangs geschilderten Nachteile jedoch nicht beseitigt.

[0005] In der DE-A-31 28 410 ist neben der Verwendung eines Dehnungsmeßstreifens zur Gewinnung des Kraftsignals auch die Möglichkeit der Verwendung eines Beschleunigungsmessers (Accelerometer) angegeben, der Bewegungsimpulse aufnimmt. Mit dieser Schutzvorrichtung soll erreicht werden, daß ohne eine unnötige Aktivierung bei nur kurzfristigen oder vorübergehenden Störungen dennoch im Gefahrenfall zuverlässig ein Auslösesignal abgegeben wird. Dies wird dadurch erreicht, daß beim Auftreten von Unregelmäßigkeiten beim Betrieb der Werkzeugmaschine das Auslösesignal zum Ausrücken der Kupplung zwar abgegeben werden kann, aber nicht in jedem Fall an die Kupplung weitergegeben wird. Vielmehr ist vorgesehen, daß ein solches Signal beim Erreichen einer vorgegebenen Meßgröße zunächst über eine Zeitdauer an einen Integrator angelegt wird und erst beim Überschreiten der dort eingestellten Zeitdauer wird die Kupplung gelöst. Unterschreitet das Meßsignal zwischenzeitlich den vorgegebenen Wert, so wird die Integration sofort abgebrochen. Dies hat den Nachteil, daß bis zur Auslösung der Kupplung eine als gefährlich erkannte Drehbeschleunigung der Maschine über die eingestellte Zeitdauer anhalten muß, was in der Regel dazu führt, daß die Bedienperson dabei die Maschine reflexartig losläßt oder festzuhalten sucht. Beides kann zu Verletzungen der Bedienperson oder zu Beschädigungen der

Maschine führen.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber folgende Vorteile. Da als Größe das Erreichen einer auf der Leerlaufstrecke befindlichen Wegposition des Werkzeuges oder eines translatorisch bewegten Teiles des Schlagwerkes erfaßt wird und die Kupplung bei Erreichen dieser Wegposition selbsttätig ausgerückt und bei Verlassen dieser Wegposition selbsttätig eingerückt wird, ergibt sich eine selbsttätige Leerlaufabschaltung bzw. selbsttätige Wiedereinschaltung, ohne daß der Benutzer der Handwerkzeugmaschine irgendwelche zusätzlichen Bedienungskräfte oder insbesondere Einrückkräfte aufzubringen hat. Vielmehr ist das Ausrücken der Kupplung allein von der Verschiebung des Werkzeuges nach vorn in die Leerlaufstellung abhängig, ebenso wie das Wiedereinrücken der Kupplung allein davon abhängig ist, daß das Werkzeug von dieser Leerlaufstellung nach hinten in die dem Schlagbetrieb entsprechende Stellung verschoben wird. Der Benutzer kann daher locker und unverkrampft arbeiten, ohne daß er für die Aufrechterhaltung des Schlagantriebes jeweils besondere Andrückkräfte fortwährend aufzubringen hat. Die Handhabung der Handwerkzeugmaschine ist dadurch wesentlich vereinfacht. Es ist ein höherer Bedienungskomfort erzielt. Von Vorteil ist ferner, daß etwaige sonstige Leerlaufeinrichtungen oder Fangeinrichtungen entbehrlich sind und durch das erfindungsgemäße Verfahren nahezu beliebig kurze Leerlaufwege möglich sind.

[0007] Der Leerlaufweg kann also wesentlich verringert werden, was zu einem schnelleren Ansprechen und zu einem direkteren Betrieb der Handwerkzeugmaschine führt. Je nach Konstruktion der Handwerkzeugmaschine ist dadurch auch eine Reduzierung der axialen Baulänge in Achsrichtung des Werkzeughalters möglich. Ferner sind die Voraussetzungen dafür geschaffen, die Kupplung ggf. zu vereinfachen, da man nicht zwingend auf eine Kegelpupplung mit axial gegeneinander preßbaren Kegelhälften angewiesen ist.

[0008] Zusätzlich können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 3, 4 oder 5 noch folgende Vorteile erreicht werden. Da als Größe - hier als Überlastgröße - eine Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum erfaßt wird, die z. B. aus einem Weg und/oder einer Geschwindigkeit und/oder einer Beschleunigung bestehen kann, und da die Kupplung bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes einer solchen Bewegungsgröße selbsttätig ausgerückt wird, ergibt sich immer die gleiche Sicherheit für den Benutzer der Handwerkzeugmaschine, unabhängig vom Antriebsmoment der Handwerkzeugmaschine, das der Benutzer mit dem Haltemoment aufbringt. Der Benutzer

braucht nicht in Erwartung eines Blockierens dauernd ein für die meiste Zeit viel zu großes Haltemoment vorbeugend bereitzuhalten. Er kann vielmehr locker und unverkrampft arbeiten, ohne befürchten zu müssen, von einem plötzlichen Blockierfall überrascht zu werden und z. B. bei einem Bohrhämmer beim Bohrbetrieb durch das Herumschleudern des Bohrhammers beim Blockieren des Bohrers, z. B. Verhaken des Bohrers in Stein, Beton od. dergl., verletzt zu werden.

[0009] Die Erfindung basiert auf der grundsätzlichen Erkenntnis, die beim Blockieren eines drehenden Werkzeuges einsetzende Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine, insbesondere eines Bohrhammers, selbst als Signal für die Unterbrechung der Antriebstätigkeit, insbesondere Drehantriebstätigkeit, heranzuziehen und nicht etwa dazu eine kraftabhängige Größe, z. B. ein Drehmoment, im Kraftfluß des Drehantriebes. Sobald z. B. eine bestimmte, für die die Handwerkzeugmaschine haltende Hand noch zulässige Schwenkbewegung, z. B. in der Größenordnung 10° in einer Maximalzeit, überschritten wird, wird darüber die Schaltkupplung ausgerückt und die Antriebstätigkeit unterbrochen. Dabei ist es unerheblich, wie fest der Benutzer die Handwerkzeugmaschine hält und wie stabil er steht. Aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens wird unabhängig davon zuverlässig dafür Sorge getragen, daß unzulässige Schwenkbewegungen der Handwerkzeugmaschine sowie der diese haltenden Hand verhindert werden mit all den sich daraus ergebenden bekannten Beeinträchtigungen und Schäden.

[0010] Natürlich können die mit den Mitteln der Ansprüche 3, 4 oder 5 erzielten Vorteile auch zusammen mit den Mitteln des Anspruchs 1 erzielt werden.

[0011] Durch die in den weiteren Ansprüchen enthaltenen Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

[0012] Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Handwerkzeugmaschine mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 11. Erfindungsgemäß ist eine solche Handwerkzeugmaschine durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 11 gekennzeichnet. Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen einer solchen Handwerkzeugmaschine ergeben sich durch die Merkmale in den Ansprüchen 12 - 29. Die so gestaltete Handwerkzeugmaschine ist relativ einfach im Aufbau und kostengünstig. Da sie die eingangs erläuterten Vorteile hat, rechtfertigt dies den insgesamt nur geringen Mehraufwand, auch im Hinblick auf die erreichte zuverlässige Sicherheit und erleichterte Handhabung für den Benutzer.

Zeichnung

[0013] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1

einen schematischen, teilweisen axialen Längsschnitt einer Handwerkzeugmaschine, bei dem vereinfacht nur einige wichtige Teile des Antriebsstranges gezeigt sind,

Fig. 2

ein vereinfachtes schematisches Funktionsbild,

Fig. 3

eine schematische Darstellung des Translationsweges eines mittels der Handwerkzeugmaschine gemäß Fig. 1 angetriebenen Werkzeuges,

Fig. 4

ein vereinfachtes schematisches Funktionsbild.

Fig. 5

einen schematischen, teilweisen axialen Längsschnitt einer Handwerkzeugmaschine, bei dem vereinfacht nur einige wichtige Teile des Antriebsstranges gezeigt sind,

Fig. 6 und 7

jeweils vereinfachte schematische Funktionsbilder verschiedener Betriebsweisen der Handwerkzeugmaschine in Fig. 1,

Fig. 8

eine schematische Seitenansicht einer Schaltkupplung im ausgerückten Zustand,

Fig. 9 und 10

eine schematische Seitenansicht bzw. Vorderansicht der Schaltkupplung im eingerückten Zustand,

Fig. 11 und 12

zwei weitere Ausführungsbeispiele einer Handwerkzeugmaschine gem. Fig. 1.

Beschreibung der Erfindung

[0014] In Fig. 1 ist schematisch eine Handwerkzeugmaschine gezeigt, die hier aus einem Bohrhammer besteht oder die statt dessen auch aus einem reinen Hammer für Meißelbetrieb bestehen kann. Derartige Hämmer sind grundsätzlich bekannt (DE-AS 12 06 817). Der gezeigte Bohrhammer weist ein Gehäuse 10 auf, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 11, der als Universalmotor gestaltet ist, ferner ein Getriebe 12 und ein Schlagwerk 13 angeordnet sind. Der Bohrhammer ist insoweit z.B. entsprechend DE-OS 28 20 128 gestaltet, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen ist, so daß besondere Einzelheiten des Getriebes 12 und des Schlagwerkes 13 nicht im Detail erläutert werden müssen.

[0015] Der Antriebsmotor 11 trägt auf der Motorwelle 14 ein Motorritzel 15, das in Eingriff mit einem Zahnrad 16 steht, das drehfest auf einer Welle 17 gehalten ist. Auf der Welle 17 sitzt drehfest eine Trommel 18 als Teil eines Schlagwerkes 13, deren daran fester Mitnehmerbolzen 19 mit Spiel in eine Querbohrung eines Drehbolzens 20 eingreift, der seinerseits in einem gabelartig ausgebildeten Ende eines Antriebskolbens 21 lagert. Der Antriebskolben 21 ist als Hohlkolben ausgebildet und beaufschlagt über ein Luftpolster einen darin

beweglich gelagerten Schläger 22. Der über die Trommel 18 axial hin- und hergehend angetriebene Antriebskolben 21 des Schlagwerkes 13 treibt über das Luftpolster den Schläger 22 an, der seine Schlagenergie z.B. über einen nicht weiter gezeigten Döpper oder direkt auf ein in einen Werkzeughalter 23 eingesetztes Werkzeug 24 abgibt. Das Werkzeug 24 besteht z.B. aus einem Bohrer. Auch anders geartete Werkzeuge können im Werkzeughalter 23 aufgenommen werden.

[0016] Das Werkzeug 24 ist über eine nur schematisch angedeutete Drehhülse 25 des Getriebes 12 rotatorisch antreibbar. Die Drehhülse 25 trägt hierzu ein daran drehfestes Zahnrad 26, das in Eingriff mit einem Ritzel 27 steht, das drehfest oder über eine besondere Sicherheitskupplung mit der Welle 17 gekuppelt ist. Eine derartige Sicherheitskupplung in einer Ausgestaltung ist z.B. in der DE-OS 28 20 128 beschrieben, auf die hier verwiesen werden kann.

[0017] Im Antriebsstrang vom Motor 11 zum Werkzeug 24 ist eine besondere Kupplung 28 angeordnet, die hier lediglich schematisch gezeigt ist. Diese Kupplung ist im Drehantrieb-Antriebsstrang vor dem Abzweig des Schlagwerkes 13 angeordnet. Sie befindet sich nämlich beim gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen dem vom Motorritzel 15 angetriebenen Getriebeteil in Form des Zahnrades 16 und der Welle 17 einerseits und dem das Schlagwerk 13 antreibenden Getriebezug andererseits, zu dem die mit der Welle 17 z.B. drehfeste Trommel 18 und die davon angetriebenen Teile des Schlagwerkes 13 gehören, die eingangs erläutert sind.

[0018] Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Kupplung 28 statt dessen hinter dem gezeigten Abzweig, wo sie im reinen Schlagantriebszweig angeordnet ist, z.B. zwischen der Welle 17 einerseits und der Trommel 18 andererseits, so daß bei ausgerückter Kupplung 28 der Antrieb der Trommel 18 unterbrochen ist und damit das Schlagwerk 13 stillsteht, selbst wenn der bei nach wie vor angetriebener und umlaufender Welle 17 darüber angetriebene Drehantrieb nicht unterbrochen ist, sondern nach wie vor wirksam ist.

[0019] Die Kupplung 28 wird in Abhängigkeit von einer Größe selbsttätig ausgerückt mit Unterbrechung der Antriebstätigkeit zumindest des Schlagwerkes 13. In diesem Fall wird der in Fig. 1 links der Kupplung 28 daran anschliessende Getriebekomplex nicht angetrieben, so daß in diesem Fall zusätzlich zum Schlagwerk 13, welches stillsteht, dann auch der die Drehhülse 25 und das Werkzeug 24 drehende Antrieb ebenfalls stillsteht. Ist die Kupplung 28 statt dessen zwischen der Welle 17 und der Trommel 18 angeordnet, steht bei ausgerückter Kupplung 28 nur das Schlagwerk 13 still. Die Kupplung 28 ist hier als Schaltkupplung ausgebildet. Sie besteht insbesondere aus einer kraftschlüssigen Schaltkupplung, z.B. aus einer Reibkupplung. Dabei ist die Kupplung 28 als Servoschaltkupplung ausgebildet, die mittels der vorhandenen, vom Antriebsmotor 11 abgezweigten Energie, z.B. mittels elektrischer

oder elektromechanischer Energie, steuerbar ist.

[0020] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Kupplung 28 evtl. auch als formschlüssige Kupplung gestaltet sein, z.B. als Klauenkupplung. Dann sollte die Kupplung 28 vor dem Abzweig des Schlagwerkes 13 und so angeordnet sein, wie Fig. 1 zeigt, damit bei ausgerückter Kupplung zusätzlich zum Schlagwerk 13 auch der Drehantrieb stillgesetzt ist. Ferner empfiehlt es sich, dann beim Ausrücken der Kupplung 28 zugleich auch den Antriebsmotor 11 auszuschalten und stillzusetzen, damit später beim Wiedereinrücken der Kupplung 28 das Wiedereinrücken im Stillstand erfolgen kann.

[0021] Wie in den Zeichnungen im Zusammenhang mit der dargestellten Kupplung 28 nur angedeutet ist, weist diese mindestens eine im eingerückten Zustand vorgespannte und verriegelte Ausrückfeder 29 auf, die bei Ausrückbetätigung der Schaltkupplung 28 diese unter Entspannung selbsttätig ausrückt. Bei Einrückbetätigung der Kupplung 28 kann die Ausrückfeder 29 wieder spannbare und verriegelbar sein. Somit wird die Kraft zum Trennen der beiden Hälften der Schaltkupplung 28 von der Ausrückfeder 29 geliefert.

[0022] Die Handwerkzeugmaschine enthält ferner einen nur schematisch angedeuteten Sensor 30, der im Inneren des Gehäuses 10 fest angeordnet ist. Der Sensor 30 ist insbesondere als elektrischer Sensor ausgebildet. Er kann aber auch statt dessen als mechanischer oder elektromechanischer Sensor gestaltet sein. Der Sensor 30 steht mit der Schaltkupplung 28 in Wirkverbindung und beaufschlagt die Schaltkupplung 28, sobald er anspricht. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 30 als Leerlaufsensor ausgebildet, der als Größe das Erreichen einer auf der Leerlaufstrecke (Fig. 3) befindlichen Wegposition des Werkzeuges 24 oder eines translatorisch bewegten Teiles des Schlagwerkes 13 erfaßt und dann die Schaltkupplung 28 zum selbsttätigen Ausrücken beaufschlagt. Ferner ist der Leerlaufsensor in der Lage, auch das Verlassen dieser Wegposition in Richtung Schlagposition selbsttätig zu erfassen und daraufhin die Schaltkupplung 28 zum selbsttätigen Wiedereinrücken zu beaufschlagen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem die Schaltkupplung 28 vor dem Abzweig des Schlagwerkes 13 im Antriebsstrang sitzt, wird mit Ausrücken der Schaltkupplung 28 nicht nur das Schlagwerk 13 stillgesetzt, so daß das Werkzeug 24 sich im vorderen Bereich, nämlich Leerlaufbereich, seines Translationsweges aufhält, sondern es ist zugleich auch der Drehantrieb abgeschaltet, so daß das Werkzeug 24 nicht um die Drehantriebsachse 31 rotiert.

[0023] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 30 z.B. als elektrischer Endschalter ausgebildet. Ferner ist in der Handwerkzeugmaschine zusätzlich eine Steuereinrichtung 34, z.B. eine Schaltlogik, enthalten, mit der der Sensor 30 in Verbindung steht, wobei der Sensor 30 bei Ansprechen die Steuereinrichtung 34 aktivieren kann. Der Sensor 30 kann z.B. als elektromagnetischer Fühler ausgestaltet sein, der bei Erreichen

besagter Wegposition die Steuereinrichtung 34 aktiviert. Die Steuereinrichtung 34 steht ihrerseits mit der Schaltkupplung 28 zu deren Ausrücken und Wiedereinrücken in Wirkverbindung (Fig. 2, 4). Spricht der Sensor 30 an, so wird darüber die Steuereinrichtung 34 aktiviert, die ihrerseits die Schaltkupplung 28 elektrisch oder elektromechanisch, z.B. elektromagnetisch, ausrückt. Sobald das Werkzeug 24 oder ein translatorisch hin- und herbewegter Teil des Schlagwerkes 13, der vom Sensor 30 überwacht wird, aus der Leerlaufstellung in Fig. 3 nach rechts auf dem Translationsweg in den Bereich einer Schlagstellung verschoben wird, wird dies vom Sensor 30 erfaßt und darüber die Steuereinrichtung 34 ebenfalls aktiviert, die nun die Schaltkupplung 28 im Sinne eines Wiedereinrückens ansteuert.

[0024] Mit der so ausgebildeten Handwerkzeugmaschine ist es möglich, daß über den Sensor 30 als Größe das Erreichen einer auf der Leerlaufstrecke befindlichen Wegposition des Werkzeuges 24 oder eines translatorisch bewegten Teiles des Schlagwerkes 13 erfaßt wird und bei Erreichen dieser Wegposition die Schaltkupplung 28 selbsttätig ausgerückt wird und bei Verlassen dieser Wegposition die Schaltkupplung 28 selbsttätig wieder eingerückt wird. Verdeutlicht ist dies anhand Fig. 3. Der insgesamt beim Schlagbetrieb durchlaufene Translationsweg des Werkzeuges 24 - oder z.B. des hin- und hergehend angetriebenen Antriebskolbens 21 - entspricht einer Wegstrecke beachtlicher Länge, die nur beispielshalber etwa 22 mm betragen kann. Bei eingeschaltetem Schlagwerk 13 befindet sich das Werkzeug 24 im Schlagbetrieb in einer auf dieser Strecke in Fig. 3 nach rechts verschobenen Schlagposition. Aufgrund der wirkenden Schläge führt das Werkzeug 24 eine Schwingbewegung aus, die etwa auf einer Strecke von 1/3 des gesamten Translationsweges vollführt wird. Der Sensor 30 ist z. B. nicht in diesem Bereich platziert, sondern, in Fig. 3 von rechts nach links gesehen, zumindest im zweiten oder besser noch im dritten Drittel und somit auf einem Bereich, den das Werkzeug 24 oder ein hin- und hergehend angetriebener Teil des Schlagwerkes 13 nur in der Leerlaufstellung erreicht. Der Sensor 30 ist auf dieser Leerlaufstrecke z.B. so platziert, daß er vom in die Leerlaufstellung gehenden Werkzeug 24 passiert wird und sich in der Leerlaufstellung das Ende des Werkzeuges 24 links und dabei in Abstand vom Sensor 30 befindet, so daß der Sensor 30 dieses als Kriterium für den Leerlaufbetrieb und die Beaufschlagung der Schaltkupplung 28 zum Ausrücken erfaßt. Dann könnte der Sensor 30 z.B. im mittleren Drittel des Translationsweges des Werkzeuges 24 oder auch noch weiter rechts davon platziert sein. Es hängt von der Ausbildung des Sensors 30 ab, wo dieser letztlich angeordnet ist. Spricht der Sensor 30 an, wenn sich das Werkzeug z.B. in Überdeckung damit befindet, so ist der Sensor 30 zuverlässig an geeigneter Stelle des Leerlaufweges platziert, z.B. im letzten Drittel, wie in Fig. 3 mit durchgezogenen Linien gezeigt ist. Spricht der Sensor 30 an, wenn er

vom Werkzeug 24 überlaufen wurde und keine Überdeckung in der Leerlaufstellung damit besteht, kann der Sensor 30 z.B. in der mittleren Stellung, wie in Fig. 3 gestrichelt angedeutet ist, angeordnet sein.

[0025] Bei allem ist der Kerngedanke derjenige, daß beim Schlagbetrieb die Leerlaufstellung des Werkzeuges 24 oder eines hin- und hergehenden Teiles des Schlagwerkes 13 vom Sensor 30 erfaßt wird und daraufhin die Schaltkupplung 28 so angesteuert wird, daß diese ausrückt. Sobald das Werkzeug 24 oder der besagte Teil des Schlagwerkes 13 von dieser Leerlaufstellung durch Bewegung in Fig. 1, 3 nach rechts in die Schlagstellung verschoben wird, wird dies ebenfalls vom Sensor 30 erfaßt und die Schaltkupplung 28 zum Wiedereinrücken beaufschlagt. Bei allem kommt es nicht auf irgendeine vom Benutzer der Handwerkzeugmaschine aufzubringende Kraft an, um für den Schlagbetrieb die Einrückung der Kupplung und im Leerlauf selbsttätig das Ausrücken der Kupplung zu erreichen. Es ist vielmehr eine zuverlässige und hochwertige Leerlaufabschaltung geschaffen, die dem Benutzer keine zusätzlichen Bedienungskräfte oder Einrückkräfte abverlangt. Besondere Leerlaufeinrichtungen oder Fangeinrichtungen od. dgl. sind bei derartigen Handwerkzeugmaschinen somit entbehrlich. Von Vorteil ist außerdem, daß fast beliebig kurze Leerlaufwege möglich sind, die genutzt werden können.

[0026] In Fig. 2 und insbesondere 4 ist angedeutet, wie der Sensor 30 mittelbar die Schaltkupplung 28 beaufschlagt. Spricht der Sensor 30 bei erreichter Leerlaufstellung an, so aktiviert der Sensor 30 die Steuereinrichtung 34, insbesondere Schaltlogik, die dann ihrerseits einen Steuerimpuls im Sinne Ausrücken der Kupplung auf einen elektromechanischen, z.B. elektrischen, Stellantrieb, insbesondere Ausrück-Stellantrieb 35, führt, der dann an der Kupplung 28 zu deren Ausrücken angreift. Ist hiernach das Werkzeug 24 von der Leerlaufstellung in die Schlagstellung verschoben worden, so wird ein Wiedereinrücken der Kupplung 28 ebenfalls vom Sensor 30 über die Steuereinrichtung 34 veranlaßt, die dann ihrerseits einen Steuerimpuls z.B. auf einen Stellantrieb in Form eines Einrück-Stellantriebes 36 führt, der an der Kupplung 28 zu deren Einrücken angreift. So, wie der Ausrück-Stellantrieb 35 kann auch der Einrück-Stellantrieb 36 von der Steuereinrichtung 34 z.B. elektromechanisch, insbesondere elektromagnetisch, betätigt werden.

[0027] In der folgenden Beschreibung zu den Figuren 5 bis 10 haben die gleichen Teile die gleichen Bezugszahlen wie in der vorangegangenen Beschreibung.

[0028] In Fig. 5 ist schematisch eine Handwerkzeugmaschine gezeigt, die hier aus einem Bohrhämmer besteht. Der Bohrhämmer weist ein Gehäuse 10 auf, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 11, der als Universalmotor gestaltet ist, ferner ein Getriebe 12 und ein Schlagwerk 13 angeordnet sind. Der Bohrhämmer ist insoweit z.B. entsprechend DE-OS 28 20 128 gestaltet, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen ist, so daß

besondere Einzelheiten des Getriebes 12 und des Schlagwerkes 13 nicht erläutert werden müssen.

[0029] Der Antriebsmotor 11 trägt auf der Motorwelle 14 ein Motorritzel 15, das in Eingriff mit einem Zahnrad 16 steht, das drehfest auf einer Welle 17 gehalten ist. Auf der Welle 17 sitzt drehfest eine Trommel 18 als Teil des Schlagwerkes 13, deren daran fester Mitnehmerbolzen 19 mit Spiel in eine Querbohrung eines Drehbolzens 20 eingreift, der seinerseits in einem gabelartig ausgebildeten Ende eines Antriebskolbens 21 lagert. Der Antriebskolben 21 ist als Hohlkolben ausgebildet und beaufschlagt über ein Luftpolster einen darin beweglich gelagerten Schläger 22. Der über die Trommel 18 axial hin und her gehend angetriebene Antriebskolben 21 des Schlagwerkes 13 treibt über das Luftpolster den Schläger 22 an, der seine Schlagenergie direkt auf ein in einen Werkzeughalter 23 eingesetztes Werkzeug 24 abgibt. Das Werkzeug 24 besteht z.B. aus einem Bohrer. Auch anders geartete Werkzeuge können im Werkzeughalter 23 aufgenommen werden.

[0030] Das Werkzeug 24 ist über eine nur schematisch angedeutete Drehhülse 25 des Getriebes 12 rotatorisch antreibbar. Die Drehhülse 25 trägt hierzu ein daran drehfestes Zahnrad 26, das in Eingriff mit einem Ritzel 27 steht, das drehfest oder über eine besondere Sicherheitskupplung mit der Welle 17 gekuppelt ist. Eine derartige Sicherheitskupplung ist ebenfalls in DE-OS 28 20 128 beschrieben auf die verwiesen wird.

[0031] Im Antriebsstrang vom Antriebsmotor 11 zum Werkzeug 14 ist eine besondere Kupplung 28 angeordnet, die hier lediglich schematisch gezeigt ist. Diese Kupplung 28 ist im Drehantrieb-Antriebsstrang vor dem Abzweig des Schlagwerkes 13 angeordnet. Sie befindet sich nämlich zwischen dem vom Motorritzel 15 angetriebenen Getriebeteil in Form des Zahnrades 16 und der Welle 17 einerseits und dem das Schlagwerk 13 treibenden Getriebezug andererseits, in Form der mit der Welle 17 drehfesten Trommel 18 und der davon angetriebenen Teile des Schlagwerkes 13, wie eingangs erläutert ist.

[0032] Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Schaltkupplung 28 hinter dem gezeigten Abzweig im reinen Drehantriebszweig, z.B. auf der Welle 17 oder zwischen dem Ritzel 27 und dessen Antrieb von der Welle 17.

[0033] Die Kupplung 28 wird in Abhängigkeit von einer Überlastgröße selbsttätig ausgerückt mit Unterbrechung der Antriebstätigkeit. In diesem Fall wird der in Fig. 5 links der Kupplung 28 daran anschließende Getriebekomplex nicht angetrieben, so daß in diesem Fall sowohl das Schlagwerk 13 stillsteht als auch der die Drehhülse 25 und das Werkzeug 24 drehende Antrieb. Die Kupplung 28 ist hierbei als Schaltkupplung ausgebildet. Diese kann z.B. als formschlüssige Kupplung gestaltet sein, in diesem Fall z.B. als Klauenkupplung. Dann empfiehlt es sich, beim Ausrücken dieser Kupplung 28 auch den Antriebsmotor 11 auszuschalten und stillzusetzen, damit später beim Wiedereinrücken der

Kupplung 28 in noch beschriebener Weise das Wiedereinrücken im Stillstand erfolgen kann. Statt dessen kann die Kupplung 28 auch, wie gezeigt, als kraftschlüssige Schaltkupplung ausgebildet sein, z.B. als Reibkupplung. Die Kupplung 28 ist dabei als Servoschaltkupplung ausgebildet, die mittels der vor-

[0034] Wie in Fig. 5 - 10 im Zusammenhang mit der dargestellten Kupplung 28 angedeutet ist, weist diese mindestens eine im eingerückten Zustand vorgespannte und verriegelte Ausrückfeder 29 auf, die bei Ausrückbetätigung der Schaltkupplung 28 diese unter Entspannung selbsttätig ausrückt.

[0035] Bei Einrückbetätigung der Kupplung 28 ist die Ausrückfeder 29 wieder spannbar und verriegelbar. Somit wird die Kraft zum Trennen der beiden Hälften der Schaltkupplung 28 von der Ausrückfeder 29 geliefert.

[0036] Die Handwerkzeugmaschine weist ferner einen nur schematisch angedeuteten Sensor 130 auf, der fest mit dem Gehäuse 10 verbunden ist, zweckmäßigerweise sich im Inneren des Gehäuses 10 befindet. Der Sensor 130 ist als elektrischer oder mechanischer oder elektromechanischer Sensor ausgebildet. Der Sensor 130 steht mit der Schaltkupplung 28 in Wirkverbindung (Fig. 6-10) und beaufschlagt die Schaltkupplung 28 bei Überschreiten einer Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 130 als Verdreh-

[0037] Die Handwerkzeugmaschine weist außerdem einen vom Maschinenäußeren her erreichbaren, insbesondere manuell betätigbaren, Einrücksteller 32 auf, der z.B. aus einem Betätigungsknopf besteht. Ist die Schaltkupplung 28 ausgerückt worden, so kann sie mittels des Einrückstellers 32 unmittelbar oder mittelbar und dabei mechanisch, elektrisch oder elektromagnetisch wieder eingerückt werden.

[0038] Bei dem in Fig. 8-10 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 130 als mechanischer Trägheitsschalter ausgebildet und mechanisch über einen angedeuteten Hebel 33 mit der Schaltkupplung 28 zu deren Ausrücken gekoppelt. Der am Ende den Sensor 30 tragende Hebel 33 ist dabei um eine schematisch angedeutete Schwenkachse 38, die etwa parallel zur Mittelachse der Schaltkupplung 28 verläuft, im Gehäuse 10 frei schwenkbar gehalten, wobei eine etwa U-förmige Klaue am Ende des Hebels 33 so bemessen und ausgebildet ist, daß sie die Schaltkupplung 28 im eingerückten Zustand gemäß Fig. 9 und 10 in diesem eingerückten Zustand halten kann. Dabei ist die Klaue z.B. etwa radial von außen an beide zusammenge-

drückte Kupplungshälften herangeführt, die gemeinsam von der Klaue so übergriffen werden, daß die Ausrückfeder 29 im zusammengedrückten Zustand verbleibt und die Schaltkupplung 28 nicht ausrücken kann. In Fig. 10 ist schematisch mit Pfeil 41 die Antriebsdrehrichtung des Werkzeuges 24 symbolisiert. Wenn das Werkzeug 24 z.B. im Gestein blockiert, wird die Handwerkzeugmaschine etwa in Richtung des Pfeiles 40 herumgeschleudert. Dabei spricht der Sensor 30 an, der bei diesem Ausführungsbeispiel, als mechanischer Trägheitsschalter dann mitsamt dem Hebel 33 und der an der Schaltkupplung 28 angreifenden Klaue um die Schwenkachse 38 in Pfeilrichtung 39 und so geschwenkt wird, daß die Klaue am Ende des Hebels 33 beide Kupplungshälften der Schaltkupplung 28 freigibt, so daß die zusammengedrückte Ausrückfeder 29 die Schaltkupplung 28 selbsttätig in die ausgerückte Stellung gemäß Fig. 8 überführen kann.

[0039] In Fig. 8 ist schematisch ein Einrücksteller 32 gezeigt, der mechanisch über einen eigenen Hebel 37 mit der Schaltkupplung 28 zu deren Einrücken gekoppelt ist. Soll die Schaltkupplung 28, ausgehend von der ausgerückten Stellung gemäß Fig. 8 wieder eingerückt werden, so wird auf den Einrücksteller 32 gedrückt, der mechanisch über den Hebel 37 die in Fig. 8 linke Hälfte unter Zusammendrücken der Ausrückfeder 29 an die rechte Kupplungshälfte heranschiebt, bis die eingerückte Stellung gemäß Fig. 9 erreicht ist, in der dann die Klaue am Ende des Hebels 33 selbsttätig über beide zusammengedrückte Kupplungshälften der Schaltkupplung 28 greift.

[0040] Bei dem in Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der Handwerkzeugmaschine zusätzlich eine Steuereinrichtung 34, z.B. eine Schaltlogik, enthalten, mit der sowohl der Sensor 130 als auch der Einrücksteller 32 in Verbindung steht, wobei jeder von diesen die Steuereinrichtung bei Wirksamwerden aktivieren kann. In diesem Fall ist der Sensor 130 als elektromechanischer Fühler ausgebildet, der im Überlastfall die Steuereinrichtung 34 aktiviert. Die Steuereinrichtung 34 steht ihrerseits mit der Schaltkupplung 28 zu deren Ausrücken und Wiedereinrücken in Wirkverbindung (Fig. 6, 7). Spricht der Sensor 130 an, so wird darüber die Steuereinrichtung 34 aktiviert, die ihrerseits die Schaltkupplung 28 elektrisch oder elektromechanisch, z.B. elektromagnetisch, ausrückt. Wird sodann von außen der Einrücksteller 32 betätigt und liegt kein Überlastfall vor, so wird über die Betätigung des Einrückstellers 32 ebenfalls die Steuereinrichtung 34 aktiviert, die nun die Schaltkupplung 28 im Sinne eines Wiedereinrückens ansteuert.

[0041] Mit der so ausgestalteten Handwerkzeugmaschine ist es möglich, daß über den Sensor 130 als Überlastgröße eine Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum erfaßt wird und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes dieser Bewegungsgröße die Kupplung 28 selbsttätig ausgerückt wird. Dabei kann der Sensor 130 so beschaffen

sein, daß er als Bewegungsgröße einen Weg erfaßt, den die Handwerkzeugmaschine durchläuft. Als Weg kommt z.B. der Schwenkwinkel einer Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine um die Drehantriebsachse 31 in Betracht, wobei der Verdrehensor 30 dann z.B. beim Überschreiten einer zulässigen Schwenkbewegung von z.B. 10° Schwenkwinkel anspricht und in beschriebener Weise ein Ausrücken der Kupplung 28 veranlaßt. Statt dessen oder auch zusätzlich kann man mittels des Sensors 130 als Bewegungsgröße auch die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung erfassen, mit der sich die Handwerkzeugmaschine im Raum bewegt. Der Kerngedanke ist hierbei, die beim Blockieren des angetriebenen Werkzeuges 24 einsetzende Drehung des Gehäuses 10 der Handwerkzeugmaschine - ihm wird also ein Drehimpuls vermittelt - selbst als Signal dafür heranzuziehen, den Drehantrieb bei Überschreiten dieser Bewegungsgröße durch Ausrücken der Kupplung 28 abzuschalten. Dann wird der Drehantrieb unterbrochen, so daß die Drehbetätigung des Werkzeuges 24 aufhört, während der in Fig.5 rechts der Kupplung 28 befindliche Antriebsteil, insbesondere Antriebsmotor 11 mit Getriebe 15, 16, frei weiterdrehen kann. Nur im Fall der Ausbildung der Kupplung 28 als formschlüssige Schaltkupplung empfiehlt es sich, zugleich mit dem Ausrücken der Kupplung 28 auch den Antriebsmotor 11 vom Netz zu trennen und auszuschalten. Bei allem ist es unerheblich, wie fest der Benutzer die Handwerkzeugmaschine hält und wie stabil er steht. Unabhängig davon sorgt die erläuterte Überlasteinrichtung dafür, daß unzulässige Verdrehungen der Handwerkzeugmaschine und damit der Hand des diese haltenden Benutzers mit der Gefahr einhergehender Verletzungen verhindert werden. Die mittels der Überlasteinrichtung gewährleistete Sicherheit steht zuverlässig immer an, unabhängig vom Arbeitsmoment der Handwerkzeugmaschine, das der Benutzer mit dem Haltemoment aufbringt. Der Benutzer braucht daher nicht in Erwartung eines etwaigen Blockierens dauernd ein für die meiste Zeit viel zu großes Haltemoment vorbeugend bereitzuhalten. Er kann vielmehr locker und unverkrampft mit wesentlich geringerem Kraftaufwand arbeiten und sich dadurch besser auf den eigentlichen Bearbeitungsvorgang konzentrieren. Somit ist mit Hilfe der Überlasteinrichtung mit einfachen, kostengünstigen Mitteln ein Schutz des mit der Handwerkzeugmaschine arbeitenden Menschen gegen Verletzungen durch Herumschleudern der Handwerkzeugmaschine beim Blockieren des rotierenden Werkzeuges 24 geschaffen, insbesondere ein Schutz gegen Herumschleudern der Handwerkzeugmaschine z.B. dann, wenn das Werkzeug 24 im Werkstück, z.B. in Stein, Beton od.dergl., verhaken sollte. Es wird also als Bewegungsgröße der Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung einer äußeren Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine um die Drehantriebsachse 31 erfaßt. Überschreitet diese Bewegungsgröße einen vorgegebenen Wert, so wird dies vom Sensor 30 erfaßt,

der sodann unmittelbar (Fig. 8 - 10 oder mittelbar (Fig.6, 7) die Kupplung 28 ausrückt. Bei der unmittelbaren Betätigung erfolgt das Ausrücken der Kupplung 28 mechanisch über den Hebel 33. Bei der mittelbaren Betätigung aktiviert der Sensor 130 bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Steuereinrichtung 34, insbesondere Schaltlogik, die dann ihrerseits einen Steuerimpuls im Sinne Ausrücken der Kupplung auf einen elektromechanischen, z.B. elektrischen, Stellantrieb, insbesondere Ausrück-Stellantrieb 35, führt, der dann an der Kupplung 28 zu deren Ausrücken angreift. Ist hiernach der vorgegebene Wert der Bewegungsgröße, der das Ausrücken der Kupplung 28 veranlaßt hat, unterschritten worden, so wird ein Wiedereinrücken der Kupplung 28 z.B. durch manuelles Eindrücken des Einrückstellers 32 eingeleitet, der dann unmittelbar oder mittelbar und dabei mechanisch, elektrisch oder elektromechanisch das Wiedereinrücken der Kupplung 28 veranlaßt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.8-10 erfolgt mittels des Einrückstellers 32 eine unmittelbare und mechanische Wiedereinrückung der Kupplung 28. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 und 7 hingegen wird durch das z.B. manuelle Eindrücken des Einrückstellers 32 die Steuereinrichtung 34, insbesondere Schaltlogik, aktiviert, die dann ihrerseits einen Steuerimpuls z.B. auf einen Stellantrieb in Form eines Einrück-Stellantriebes 36, führt, der an der Kupplung 28 zu deren Einrücken angreift. Der Einrückstellantrieb 36 wird von der Steuereinrichtung 34 z.B. elektromechanisch, insbesondere elektromagnetisch, betätigt.

[0042] Es liegt klar auf der Hand, daß die beiden in den Figuren 1 bis 4 und 5 oder 10 dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen des grundlegenden Gedankens der Unterbrechung der Antriebstätigkeit der Handwerkzeugmaschine bei Überschreiten auf elektrischem Wege gemessener Größen zu bewirken, auch sehr vorteilhaft an einer einzigen Maschine zur Anwendung kommen kann. Hier ergibt sich dann noch ein Synergieeffekt, da die die gemessenen elektrischen Signale verarbeitende Elektronik natürlich kleiner baut als die Summe derer der beiden Ausführungsformen.

[0043] In den Figuren 11 und 12 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. In Figur 11 ist ein Bohrhammer gezeigt, bei dem die Schaltkupplung 28 hinter dem Schlagwerk angeordnet ist. Zusätzlich befindet sich im Antriebsstrang zwischen Kupplung 28 und Werkzeug 24 eine Halteeinrichtung 50, über die der benannte Antriebsstrang mit dem Gehäuse 10 des Bohrhammers verbindbar ist. Die Halteeinrichtung 50 ist als an sich bekannte, elektrisch auslösbare Bremse ausgeführt.

[0044] Wird die Kupplung 28 in der obenschriebenen Weise gelöst, so wird nur der Antriebsstrang zum Drehantrieb des Werkzeuges unterbrochen.

[0045] Durch die gleichzeitig betätigte Bremse 50 wird aber das Gehäuse des Bohrhammers letztlich mit dem Werkzeug 24 fest verbunden. Dadurch kann der Dreh-

impuls, der zum Beispiel beim Blockieren des Bohrwerkzeugs 24 im Werkstück im Gehäuse 10 erteilt worden ist und der zum Auslösen der Kupplung 28 geführt hat, gefangen werden. Verletzungen des Bedienungsmannes durch den beschriebenen Drehimpuls werden so sicher vermieden.

[0046] Bei dem in Figur 12 beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung befindet sich die Kupplung 28 und die Halteeinrichtung (Bremsen 50) bereits im Antriebsstrang zwischen Motor 11 und Schlagwerk. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird also auch zusätzlich zum Drehantrieb das Schlagwerk stillgesetzt, wenn die Schaltkupplung 28 ausgelöst wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterbrechen der Schlagantriebstätigkeit einer Handwerkzeugmaschine im Antriebsstrang von deren Antriebsmotor (11) zu deren schlagend und/oder drehend antreibbarem Werkzeug (24), bei dem eine im Antriebsstrang angeordnete Kupplung (28) bei Erreichen einer von einem Sensor (30) aufgenommenen vorgegebenen Größe selbsttätig ausgerückt wird, wobei die Größe unabhängig von der Haltekraft des Benutzers ist und eine Bewegungsgröße eines der translatorisch bewegten Teile der Handwerkzeugmaschine oder des Werkzeugs (24) wiedergibt, dadurch gekennzeichnet, daß als Bewegungsgröße ein auf der Leerlaufstrecke befindliche Wegposition eines Schlagwerkteiles oder des Werkzeugs (24) erfaßt wird und die Kupplung (28) bei Verlassen dieser Wegposition selbsttätig wieder eingerückt wird und daß der Sensor (30) bei Erreichen dieser Wegposition eine Steuereinrichtung (34), insbesondere eine Schaltlogik, aktiviert, die ihrerseits einen Steuerimpuls auf einen insbesondere elektromechanischen, z.B. elektromagnetischen, Stellantrieb (35), insbesondere Ausrück-Stellantrieb, führt, der an der Kupplung (28) zu deren Ausrücken angreift.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) die Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, bei Verlassen der Wegposition in Richtung Schlagposition aktiviert und die Steuereinrichtung (34) ihrerseits einen Steuerimpuls auf einen insbesondere elektromechanischen, z.B. elektromagnetischen, Stellantrieb (36), insbesondere Einrückstellantrieb, führt, der an der Kupplung (28) zu deren Einrücken angreift.
3. Verfahren zum Unterbrechen der Drehantriebstätigkeit einer Handwerkzeugmaschine im Antriebsstrang von deren Antriebsmotor (11) zu deren schlagend und/oder drehend antreibbarem Werkzeug (24), bei dem eine im Antriebsstrang angeordnete Kupplung in Abhängigkeit von einer von einem Sensor (130) aufgenommenen Größe bei Errei-

chen eines vorgegebenen Wertes der Größe selbsttätig ausgerückt wird, wobei die Größe unabhängig von der Haltekraft des Benutzers ist und eine Bewegungsgröße der Handwerkzeugmaschine als Ganzes oder eines ihrer mitbewegten Teile wiedergibt, dadurch gekennzeichnet, daß als Bewegungsgröße ein Weg erfaßt wird, den die Handwerkzeugmaschine durchläuft, und daß der Antriebsstrang gleichzeitig durch eine Halteeinrichtung (50) zwischen Kupplung (28) und Werkzeug (24) mit einem Gehäuse (10) der Handwerkzeugmaschine verbunden wird.

4. Verfahren zum Unterbrechen der Drehantriebstätigkeit einer Handwerkzeugmaschine im Antriebsstrang von deren Antriebsmotor (11) zu deren schlagend und/oder drehend antreibbarem Werkzeug (24), bei dem eine im Antriebsstrang angeordnete Kupplung in Abhängigkeit von einer von einem Sensor (30) aufgenommenen Größe bei Erreichen eines vorgegebenen Wertes der Größe selbsttätig ausgerückt wird, wobei die Größe unabhängig von der Haltekraft des Benutzers ist und eine Bewegungsgröße der Handwerkzeugmaschine als Ganzes oder eines ihrer mitbewegten Teile wiedergibt, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße die Geschwindigkeit erfaßt, mit der sich die handgeführte Handwerkzeugmaschine im Raum bewegt, und daß der Antriebsstrang gleichzeitig durch eine Halteeinrichtung (50) zwischen Kupplung (28) und Werkzeug (24) mit einem Gehäuse (10) der Handwerkzeugmaschine verbunden wird.
5. Verfahren zum Unterbrechen der Drehantriebstätigkeit einer Handwerkzeugmaschine im Antriebsstrang von deren Antriebsmotor (11) zu deren schlagend und/oder drehend antreibbarem Werkzeug (24), bei dem eine im Antriebsstrang angeordnete Kupplung in Abhängigkeit von einer von einem Sensor (30) aufgenommenen Größe bei Erreichen eines vorgegebenen Wertes der Größe selbsttätig ausgerückt wird, wobei die Größe unabhängig von der Haltekraft des Benutzers ist und eine Bewegungsgröße der Handwerkzeugmaschine als Ganzes oder eines ihrer mitbewegten Teile wiedergibt, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße die Beschleunigung erfaßt, mit der sich die Handwerkzeugmaschine im Raum bewegt, und daß der Antriebsstrang gleichzeitig durch eine Halteeinrichtung (50) zwischen Kupplung (28) und Werkzeug (24) mit einem Gehäuse (10) der Handwerkzeugmaschine verbunden wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Kupplung (28) unmittelbar und mechanisch ausrückt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße eine Steuereinrichtung (34), insbesondere eine Schaltlogik, aktiviert, die ihrerseits einen Steuerimpuls auf einen insbesondere elektromechanischen, z.B. elektromagnetischen, Stellantrieb (35), insbesondere Ausrück-Stellantrieb, führt, der an der Kupplung (28) zu deren Ausrücken angreift. 5 10
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ausrücken der Kupplung (28) und Unterschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Kupplung (28) bedarfsweise, insbesondere durch manuelles Betätigen eines Einrückstellers (32), unmittelbar oder mittelbar mechanisch, elektrisch oder elektromagnetisch einrückbar ist. 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) die Kupplung (28) unmittelbar und mechanisch einrückt. 20
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) die Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, bei dessen Betätigung aktiviert, die ihrerseits einen Steuerimpuls auf einen insbesondere elektromechanischen, z.B. elektromagnetischen, Stellantrieb (36), insbesondere Einrückstellantrieb, führt, der an der Kupplung (28) zu deren Einrücken angreift. 25 30
11. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohrhammer, in deren Antriebsstrang vom Antriebsmotor (11) zum angetriebenen Werkzeug (24) eine Kupplung angeordnet ist, die zur Unterbrechung der Schlagantriebstätigkeit in Abhängigkeit von einer gemessenen Größe selbsttätig ausrückbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung als formschlüssige oder kraftschlüssige Kupplung (28) ausgebildet ist und daß ein insbesondere elektrischer, mechanischer oder elektromechanischer Sensor (30) in der Handwerkzeugmaschine angeordnet, vorzugsweise fest verbunden ist, der im Schlagbetrieb die Leerlaufstellung erfaßt und der mit der Schaltkupplung (28) in Wirkverbindung steht und diese bei Überschreiten der gemessenen Größe zum selbsttätigen Ausrücken beaufschlagt. 35 40 45 50
12. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohrhammer, in deren Antriebsstrang vom Antriebsmotor (11) zum angetriebenen Werkzeug (24) eine Kupplung angeordnet ist, die zur Unterbrechung der Drehantriebstätigkeit in Abhängigkeit von einer gemessenen Größe selbsttätig ausrückbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung als formschlüssige oder kraftschlüssige Kupplung (28) ausgebildet ist und daß ein insbesondere elektrischer mechanischer oder elektromechanischer Sensor (130) in der Handwerkzeugmaschine angeordnet, vorzugsweise fest verbunden ist, der mit der Schaltkupplung (28) in Wirkverbindung steht, daß die Kupplung eine Schlingfederkupplung ist, die bei Überschreiten der Größe elektromagnetisch betätigbar ist und der Sensor (30) die Kupplung (28) bei Überschreiten der gemessenen Größe zum selbsttätigen Ausrücken beaufschlagt, wobei der Antriebsstrang zum Drehen des Werkzeugs (24) und/oder zum Schlagwerk (13) mittels einer Halteinrichtung (50) mit einem Gehäuse (10) der Handwerkzeugmaschine verbindbar ist. 55
13. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als Endschalter ausgebildet ist.
14. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als elektromechanischer Fühler ausgebildet ist, der mit einer Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, im Inneren der Handwerkzeugmaschine in Wirkverbindung steht und diese bei Erreichen der Wegposition aktiviert, und daß die Steuereinrichtung (34) mit der Schaltkupplung (28) zu deren Ausrücken und Wiedereinrücken in Wirkverbindung steht.
15. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) als Servo-Schaltkupplung ausgebildet ist und mittels elektrischer oder elektromechanischer, vom Antriebsmotor (11) der Handwerkzeugmaschine abgezwigter Energie betätigbar ist.
16. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 15, gekennzeichnet durch einen elektromechanischen, insbesondere elektromagnetischen, Stellantrieb, insbesondere Ausrückstellantrieb (35) und/oder Einrückstellantrieb (36), der der Schaltkupplung (28), der von der Steuereinrichtung (34) beaufschlagbar ist.
17. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) mindestens eine im eingerückten Zustand vorgespannte und verriegelte Ausrückfeder (29) aufweist, die bei Ausrückbetätigung der Schaltkupplung (28) diese unter Entspannung selbsttätig ausrückt und die bei Einrückbetätigung der Schaltkupplung (28) wieder spannbar und ver-

riegelbar ist.

18. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) im Schlagwerktriebsstrang oder insbesondere im Drehantriebsstrang, vorzugsweise vor dessen Abzweig zum Schlagantrieb, des Bohrhammers angeordnet ist. 5
19. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) im Antriebsstrang zwischen dem abtriebsseitigen, vom Motorritzel (15) angetriebenen Getriebe (16, 17) einerseits und dem das Schlagwerk (13) treibenden Getriebezug andererseits angeordnet ist. 10
20. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als Verdrehensor ausgebildet ist, der als Bewegungsgröße den Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung einer äußeren Schwenkbewegung der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum um eine Drehantriebsachse (31) des angetriebenen Werkzeuges (24) erfaßt. 20
21. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als mechanischer Trägheitsschalter ausgebildet ist. 25
22. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Trägheitsschalter mechanisch über einen Hebel (33) mit der Schaltkupplung (28) zu deren Ausrücken gekoppelt ist und auf diese arbeitet. 30
23. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 12, 14, 20, 21 oder 22, gekennzeichnet durch einen vom Maschinenäußeren her erreichbaren, insbesondere manuell betätigbaren, Einrücksteller (32), mittels dessen die Schaltkupplung (28) unmittelbar oder mittelbar mechanisch, elektrisch oder elektromechanisch wiedereinrückbar ist. 40
24. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) mechanisch über einen Hebel (37) mit der Schaltkupplung (28) zu deren Einrücken gekoppelt ist und auf diese arbeitet. 45
25. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) mit der Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, in Verbindung steht und dieser bei dessen Betätigung aktiviert. 50
26. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprü-

che 12, 17, 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) im Drehantriebsantriebsstrang, vor oder nach dessen Abzweig zum Schaltantrieb des Bohrhammers angeordnet ist.

27. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) im Antriebsstrang zwischen dem abtriebsseitigen, vom Motorritzel (15) angetriebenen Getriebe (16, 17) einerseits und dem das Schlagwerk (13) treibenden Getriebezug andererseits angeordnet ist.
28. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsstrang zwischen Kupplung (28) und Werkzeug (24) durch eine Halteeinrichtung (50), insbesondere Bremse, mit dem Gehäuse (10) der Handwerkzeugmaschine verbindbar ist, wenn der Antriebsstrang zum Motor (11) durch die Kupplung (28) unterbrochen ist.
29. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (50) den Antriebsstrang zum Drehen des Werkzeuges (24) und/oder zum Schlagwerk (13) mit dem Gehäuse der Handwerkzeugmaschine verbindet.

Claims

1. Method for interrupting the percussion-drive activity of a hand-operated machine tool in the drive train from its drive motor (11) to its percussion-and/or rotary-drivable tool (24), in which a coupling (28) arranged in the drive train is disengaged automatically when a predetermined quantity recorded by a sensor (30) is reached, the quantity being independent of the user's holding force and reproducing a movement quantity of one of the parts of the hand-operated machine tool moved in translational motion or of the tool (24), characterized in that a path position located on the idling path of a percussion-mechanism part or of the tool (24) is detected as a movement quantity, and the coupling (28) is re-engaged automatically when this path position is left, and in that, when this path position is reached, the sensor (30) activates a control device (34), especially a logical switching unit, which itself transmits a control pulse to an especially electromechanical, for example electromagnetic, actuating drive (35), especially disengagement actuating drive, which acts on the coupling (28) to disengage it.
2. Method according to Claim 1, characterized in that the sensor (30) activates the control device (34), especially the logical switching unit, when departing from the path position in the direction of the percus-

sion position, and the control device (34) itself transmits a control pulse to an especially electromechanical, for example electromagnetic, actuating drive (36), especially engagement actuating drive, which acts on the coupling (28) to engage it.

3. Method for interrupting the rotary-drive activity of a hand-operated machine tool in the drive train from its drive motor (11) to its percussion-and/or rotary-drivable tool (24), in which a coupling arranged in the drive train is disengaged automatically in dependence on a quantity recorded by a sensor (130) when a predetermined value of the quantity is reached, the quantity being independent of the user's holding force and reproducing a movement quantity of the hand-operated machine tool as a whole or of one of its co-moved parts, characterized in that a path which the hand-operated machine tool covers is detected as a movement quantity and in that the drive train is simultaneously connected to a housing (10) of the hand-operated machine tool by a holding device (50) between the coupling (28) and the tool (24).
4. Method for interrupting the rotary-drive activity of a hand-operated machine tool in the drive train from its drive motor (11) to its percussion-and/or rotary-drivable tool (24), in which a coupling arranged in the drive train is disengaged automatically in dependence on a quantity recorded by a sensor (30) when a predetermined value of the quantity is reached, the quantity being independent of the user's holding force and reproducing a movement quantity of the hand-operated machine tool as a whole or of one of its co-moved parts characterized in that the speed with which the manually controlled hand-operated machine tool moves in space is detected as a movement quantity and in that the drive train is simultaneously connected to a housing (10) of the hand-operated machine tool by a holding device (50) between the coupling (28) and the tool (24).
5. Method for interrupting the rotary-drive activity of a hand-operated machine tool in the drive train from its drive motor (11) to its percussion- and/or rotary-drivable tool (24), in which a coupling arranged in the drive train is disengaged automatically in dependence on a quantity recorded by a sensor (30) when a predetermined value of the quantity is reached, the quantity being independent of the user's holding force and reproducing a movement quantity of the hand-operated machine tool as a whole or of one of its co-moved parts, characterized in that the acceleration with which the hand-operated machine tool moves in space is detected as a movement quantity and in that the drive train is simultaneously connected to a housing (10) of the

hand-operated machine tool by a holding device (50) between the coupling (28) and the tool (24).

6. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the sensor (30) disengages the coupling (28) directly and mechanically when the predetermined value of the movement quantity is exceeded.
7. Method according to one of the preceding Claims 3 to 5, characterized in that, when the predetermined value of the movement quantity is exceeded, the sensor (30) activates a control device (34), especially a logical switching unit, which itself transmits a control pulse to an especially electromechanical, for example electromagnetic, actuating drive (35), especially disengagement actuating drive, which acts on the coupling (28) to disengage it.
8. Method according to one of the preceding claims characterized in that, after the disengagement of the coupling (28) and after the value of the movement quantity has fallen below the predetermined value, the coupling (28) can, if required, be engaged directly or indirectly and mechanically, electrically or electromagnetically, especially by the manual actuation of an engagement actuator (32).
9. Method according to Claim 8, characterized in that the engagement actuator (32) engages the coupling (28) directly and mechanically.
10. Method according to Claim 9, characterized in that the engagement actuator (32), when actuated, activates the control device (34), especially logical switching unit, which itself transmits a control pulse to an especially electromechanical, for example electromagnetic, actuating drive (36), especially engagement actuating drive, which acts on the coupling (28) to engage it.
11. Hand-operated machine tool, especially hammer drill, in the drive train from the drive motor (11) to the driven tool (24) of which is arranged a coupling which can be disengaged automatically in dependence on a measured quantity in order to interrupt the percussion-drive activity, especially for carrying out the method according to Claim 1, characterized in that the coupling is designed as a positive or non-positive coupling (28), and in that there is arranged in, preferably firmly connected to, the hand-operated machine tool an, in particular electrical, mechanical or electromechanical sensor (30) which, in the percussion mode, detects the idling position and which is connected operatively to the shift coupling (28) and loads the latter for automatic disengagement when the measured quantity is exceeded.

12. Hand-operated machine tool, especially hammer drill, in the drive train from the drive motor (11) to the driven tool (24) of which is arranged a coupling which can be disengaged automatically in dependence on a measured quantity in order to interrupt the rotary-drive activity, especially for carrying out the method according to Claims 3, 4 or 5, characterized in that the coupling is designed as a positive or non-positive coupling (28), and in that there is arranged in, preferably firmly connected to, the hand-operated machine tool an, in particular electrical, mechanical or electromechanical sensor (130) which is connected operatively to the shift coupling (28), in that the coupling is a wrap-spring coupling which can be actuated electromagnetically when the quantity is exceeded, and the sensor (30) loads the coupling (28) for automatic disengagement when the measured quantity is exceeded, it being possible, for rotation of the tool (24) and/or the percussion mechanism (13), to connect the drive train to a housing (10) of the hand-operated machine tool by means of a holding device (50).
13. Hand-operated machine tool according to Claim 11 or 12, characterized in that the sensor (30) is designed as a limit switch.
14. Hand-operated machine tool according to one of Claims 11 to 13, characterized in that the sensor (30) is designed as an electromechanical feeler which is connected operatively inside the hand-operated machine tool to a control device (34), especially logical switching unit, and which activates the latter when the path position is reached, and in that the control device (34) is connected operatively to the shift coupling (28) for the disengagement and re-engagement of the latter.
15. Hand-operated machine tool according to one of Claims 11 to 14, characterized in that the shift coupling (28) is designed as a servo shift coupling and can be actuated by means of electrical or electromechanical energy branched off from the drive motor (11) of the hand-operated machine tool.
16. Hand-operated machine tool according to one of Claims 11 to 15, characterized by an electromechanical, especially electromagnetic, actuating drive, especially disengagement actuating drive (35) and/or engagement actuating drive (36), of the shift coupling (28), which drive can be loaded by the control device (34).
17. Hand-operated machine tool according to one of Claims 11 to 16, characterized in that the shift-coupling (28) has at least one disengagement spring (29) which is pretensioned and locked in the engaged state and which, during the disengaging actuation of the shift coupling (28), disengages the latter automatically by relaxing and can be tensioned and locked again during the engaging actuation of the shift coupling (28).
18. Hand-operated machine tool according to one of Claims 11 to 17, characterized in that the shift coupling (28) is arranged in the percussion-mechanism drive train or especially in the rotary-drive train, preferably in front of its branch-off to the percussion drive, of the hammer drill.
19. Hand-operated machine tool according to Claim 18, characterized in that the shift coupling (28) is arranged in the drive train between the output-side gear (16, 17) driven by the motor pinion (15), on the one hand, and the gear train driving the percussion mechanism (13), on the other hand.
20. Hand-operated machine tool according to Claim 12, characterized in that the sensor (30) is designed as a rotation sensor which detects as a movement quantity the path and/or speed and/or acceleration of an external pivoting movement of the manually controlled hand-operated machine tool in space about a rotary-drive axis (31) of the driven tool (24).
21. Hand-operated machine tool according to Claim 20, characterized in that the sensor (30) is designed as a mechanical inertia switch.
22. Hand-operated machine tool according to Claim 21, characterized in that the mechanical inertia switch is coupled mechanically, via a lever (33), to the shift coupling (28) for the disengagement of the latter and acts thereon.
23. Hand-operated machine tool according to one of Claims 12, 14, 20, 21 or 22, characterized by an especially manually actuable engagement actuator (32) which can be reached from outside the machine and by means of which the shift coupling (28) can be re-engaged directly or indirectly and mechanically, electrically or electromechanically.
24. Hand-operated machine tool according to Claim 23, characterized in that the engagement actuator (32) is coupled mechanically, via a lever (37), to the shift coupling (28) for the engagement of the latter and acts thereon.
25. Hand-operated machine tool according to Claim 23, characterized in that the engagement actuator (32) is connected to the control device (34), especially logical switching unit, and, when actuated, activates the latter.
26. Hand-operated machine tool according to one of

Claims 12, 17, 20 to 25, characterized in that the shift coupling (28) is arranged in the rotary-drive train in front of or after its branch-off to the switching drive of the hammer drill.

27. Hand-operated machine tool according to Claim 26, characterized in that the shift coupling (28) is arranged in the drive train between, on the one hand, the output-side gear (16, 17) driven by the motor pinion (15) and, on the other hand, the gear train driving the percussion mechanism (13).
28. Hand-operated machine tool according to one of the preceding claims, characterized in that the drive train between coupling (28) and tool (24) can be connected to the housing (10) of the hand-operated machine tool by means of a holding device (50), especially a brake, when the drive train to the motor (11) is interrupted by means of the coupling (28).
29. Hand-operated machine tool according to Claim 28, characterized in that the holding device (50) connects the drive train for the rotation of the tool (24) and/or to the percussion mechanism (13) to the housing of the hand-operated machine tool.

Revendications

1. Procédé d'interruption de l'entraînement en percussion d'une machine manuelle, dans la ligne de transmission reliant le moteur (11) à l'outil (24) entraîné en percussion et/ou en rotation, un embrayage (28) monté dans la ligne d'entraînement débrayant lorsque l'on atteint une grandeur prédéterminée, détectée par un capteur (30), cette grandeur, indépendante de la force de maintien exercée par l'utilisateur, représentant une grandeur de mouvement d'une partie de la machine manuelle ou de l'outil (24), partie en mouvement de translation, caractérisé en ce que comme grandeur de déplacement, on détecte sur la course à vide une position de déplacement déterminée d'une pièce du mécanisme de frappe ou de l'outil (24) et l'embrayage (28) s'embraye automatiquement de nouveau lorsqu'on quitte cette position de déplacement, le capteur (30) activant une installation de commande (34), notamment une logique de commutation, lorsqu'on atteint cette position de déplacement, cette installation de commande transmettant une impulsion de commande à un moyen d'entraînement de réglage (35), notamment électromécanique, par exemple électromagnétique, notamment un moyen de débrayage, agissant sur l'embrayage (29) pour en commander le débrayage.

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le capteur (30) active l'installation de commande (34), notamment la logique de commutation, en quittant la position de déplacement en direction de la position de percussion et l'installation de commande (34) transmet à son tour une impulsion de commande à un moyen d'entraînement de réglage (38), notamment électromécanique, par exemple électromagnétique, notamment un moyen d'embrayage qui agit sur l'embrayage (28) pour l'embrayer.

3. Procédé d'interruption de l'entraînement en rotation d'une machine manuelle, dans la ligne de transmission reliant le moteur (11) à l'outil (24) entraîné en percussion et/ou en rotation, selon lequel, un embrayage prévu dans la ligne de transmission est débrayé automatiquement en fonction d'une grandeur détectée par un capteur (130) lorsqu'elle atteint une valeur prédéterminée, la grandeur, indépendante de la force de maintien exercée par l'utilisateur, représentant une grandeur de mouvement de la machine manuelle, prise dans son ensemble ou de parties entraînées par celle-ci, procédé caractérisé en ce que la grandeur de mouvement détectée est une course exécutée par la machine manuelle et en ce que la ligne de transmission est reliée dans le même temps au bâti (10) de la machine manuelle par un dispositif de fixation (50) entre l'embrayage (28) et l'outil (24).
4. Procédé d'interruption de l'entraînement en rotation d'une machine manuelle dans la ligne de transmission reliant le moteur (11) à l'outil (24) entraîné en percussion et/ou en rotation, selon lequel, un embrayage prévu dans la ligne de transmission débrayant lorsqu'on atteint une grandeur détectée par un capteur (30) lorsqu'elle atteint une valeur prédéterminée, cette grandeur étant indépendante de la force de maintien exercée par l'utilisateur représentant une grandeur de mouvement de la machine manuelle prise dans son ensemble ou de parties entraînées par cette machine, procédé caractérisé en ce que la grandeur de mouvement est la vitesse à laquelle se déplace la machine manuelle guidée à la main, dans l'espace, et en ce que la ligne de transmission est reliée dans le même temps au bâti (10) de la machine manuelle par un dispositif de fixation (50) entre l'embrayage (28) et l'outil (24).
5. Procédé d'interruption de l'entraînement en rotation d'une machine manuelle dans la ligne de transmission reliant le moteur (11) à l'outil (24) entraîné en percussion et/ou en rotation, selon lequel, un embrayage prévu dans la ligne de transmission débrayant lorsqu'on atteint une grandeur détectée

- par un capteur (30) lorsqu'elle atteint une valeur prédéterminée, cette grandeur étant indépendante de la force de maintien exercée par l'utilisateur représentant une grandeur de mouvement de la machine manuelle prise dans son ensemble ou de parties entraînées par cette machine, caractérisé en ce que
- comme grandeur de mouvement, on détecte l'accélération de la machine manuelle dans l'espace, et en ce que la ligne de transmission est reliée dans le même temps au bâti (10) de la machine manuelle par un dispositif de fixation (50) entre l'embrayage (28) et l'outil (24).
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (30) débraye directement et mécaniquement l'embrayage (28) lors du dépassement de la valeur prédéterminée de la grandeur de mouvement.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes 3 à 5, caractérisé en ce qu'en cas de dépassement de la valeur prédéterminée de la grandeur de mouvement, le capteur (30) active une installation de commande (34), notamment une logique de commutation qui transmet à son tour une impulsion de commande, notamment un moyen d'entraînement de réglage (35) électromécanique par exemple électromagnétique, notamment un moyen de débrayage, qui agit sur l'embrayage (28) pour le débrayer.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après débrayage de l'embrayage (28) et pour passer en-dessous de la valeur prédéterminée de la grandeur de mouvement, l'embrayage (28) peut le cas échéant être embrayé, en particulier par commande manuelle, d'un organe d'embrayage (32), d'une manière mécanique, électrique ou électromagnétique, directe ou indirecte.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'organe d'embrayage (32) embraye l'embrayage (28) directement et de manière mécanique.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que lorsqu'il est actionné, l'organe d'embrayage (32) active l'installation de commande (34), notamment la logique de commutation, qui transmet à son tour une impulsion de commande à un moyen d'entraînement de réglage (36), notamment électromécanique.
- que, par exemple électromagnétique, notamment un moyen d'embrayage qui agit sur l'embrayage (28) pour embrayer.
11. Machine manuelle, notamment perforateur, dont la ligne de transmission reliant le moteur (11) à l'outil (24) compatie un embrayage, qui peut être débrayé pour interrompre l'entraînement en percussion, en fonction d'une grandeur mesurée, notamment pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'embrayage est constitué par un embrayage (28) de liaison par la forme ou par la force et la machine manuelle comporte un capteur (30) en particulier électrique, mécanique ou électromécanique, monté de préférence fixe, qui détecte la position de marche à vide lors de l'entraînement en percussion, et coopère avec l'embrayage de commutation (28) et agit sur celui-ci pour débrayer automatiquement lorsqu'on dépasse la grandeur mesurée.
12. Machine manuelle, notamment perforateur, dont la ligne de transmission reliant le moteur (11) à l'outil entraîné (24) comporte un embrayage, qui peut être débrayé automatiquement pour interrompre l'entraînement en rotation en fonction d'une grandeur mesurée, notamment pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 3, 4 ou 5, caractérisée en ce que l'embrayage est un embrayage (28) à liaison par la forme ou par la force et la machine manuelle comporte un capteur en particulier électrique, mécanique ou électromécanique (130), monté de préférence fixe, qui coopère avec l'embrayage (28), l'embrayage étant un embrayage à ressort actionné de manière électromagnétique lors du dépassement de la grandeur et le capteur (30) sollicite l'embrayage (28) pour le débrayer automatiquement lors du dépassement de la grandeur mesurée, la transmission en rotation de l'outil (24) et/ou de l'outil de frappe (13) peut être reliée sur bâti (10) de la machine manuelle par un dispositif de fixation (50).
13. Machine manuelle selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce que le capteur (30) est un commutateur de fin de course.
14. Machine manuelle selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisée en ce que le capteur (30) est un capteur électromagnétique coopérant avec une installation de commande (34), notamment une logique de commutation, à l'intérieur de la machine manuelle, et qui active cette installation lorsqu'on atteint la position de déplacement.

ment et en ce que l'installation de commande (34) coopère avec l'embrayage (28) pour débrayer et embrayer de nouveau.

15. Machine manuelle selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisée en ce que l'embrayage (28) est un embrayage asservi actionné en prenant de l'énergie électrique ou électromécanique du moteur (11) de la machine manuelle. 5 10
16. Machine manuelle selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisée par un moyen d'entraînement de réglage, notamment un moyen de débrayage (35) et/ou un moyen d'embrayage (36) électromécanique, notamment électromagnétique, pour l'embrayage (28) et qui est commandé par l'installation de commande (34). 15 20
17. Machine manuelle selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisée en ce que l'embrayage (28) comporte au moins un ressort de débrayage (29) précontraint et verrouillé à l'état embrayé, qui débraye automatiquement l'embrayage (28) lorsque le débrayage est actionné, en se détendant, et qui se tend et se verrouille de nouveau lors de la manoeuvre d'embrayage de l'embrayage (28). 25 30
18. Machine manuelle selon l'une des revendications 11 à 17, caractérisée en ce que l'embrayage (28) est prévu dans la ligne de transmission du mécanisme de frappe ou notamment dans la ligne de transmission de l'entraînement en rotation, de préférence en amont de sa dérivation vers l'entraînement en percussion du perforateur. 35 40
19. Machine manuelle selon la revendication 18, caractérisée en ce que l'embrayage (28) est prévu dans la ligne de transmission entre, d'une part, la transmission (16, 17) entraînée à partir du pignon (15) du moteur et, d'autre part, la transmission reliée au mécanisme de percussion (13). 45
20. Machine manuelle selon la revendication 12, caractérisée en ce que le capteur (30) est un capteur de torsion qui mesure comme grandeur de mouvement, la course et/ou la vitesse et/ou l'accélération d'un mouvement de pivotement extérieur à la machine guidée manuellement, dans l'espace, autour d'un axe d'entraînement en rotation (31) de l'outil (24) entraîne. 50 55

21. Machine manuelle selon la revendication 20, caractérisée en ce que le capteur (30) est un capteur mécanique à inertie.
22. Machine manuelle selon la revendication 21, caractérisée en ce que le capteur mécanique à inertie est couplé mécaniquement par un levier (33) à l'embrayage (28) pour en assurer le débrayage et coopère avec celui-ci.
23. Machine manuelle selon l'une des revendications 12, 14, 20, 21 ou 22, caractérisée par un organe d'embrayage (32) qui se commande de l'extérieur de la machine, notamment un organe de commande manuelle, qui permet d'embrayer de nouveau l'embrayage (28), directement ou indirectement, de manière mécanique, électrique ou électromécanique.
24. Machine manuelle selon la revendication 23, caractérisée en ce que l'organe d'embrayage (32) est couplé mécaniquement par un levier (37) à l'embrayage (28) pour assurer le mouvement d'embrayage en coopérant avec cet embrayage.
25. Machine manuelle selon la revendication 23, caractérisée en ce que l'organe d'embrayage (32) est relié à l'installation de commande (34), notamment à la logique de commutation, et cette logique est activée lorsque l'organe est manoeuvre.
26. Machine manuelle selon l'une des revendications 12, 17, 20 à 25, caractérisée en ce que l'embrayage (28) est prévu dans la ligne de transmission de l'entraînement en rotation, en amont ou en aval de sa dérivation, vers l'entraînement du perforateur.
27. Machine manuelle selon la revendication 26, caractérisée en ce que l'embrayage (28) est prévu dans la ligne de transmission entre, d'une part, la transmission (16, 17) entraînée en sortie par le pignon (15) du moteur, et, d'autre part, la ligne de transmission reliée à l'outil de percussion (13).
28. Machine manuelle selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la ligne d'entraînement est reliée entre l'embrayage (28) et l'outil (24) par une installation de maintien (50), notamment un frein, pour être reliée au boîtier (10) de la machine manuelle lorsque la ligne de transmission vers le moteur (11) est interrompue par l'embrayage (28).

29. Machine manuelle selon la revendication 28, caractérisée en ce que l'installation de maintien (50) relie la ligne de transmission pour l'entraînement en rotation de l'outil (24) et/ou le mécanisme de percussion (13) avec le 5 boîtier de la machine manuelle.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

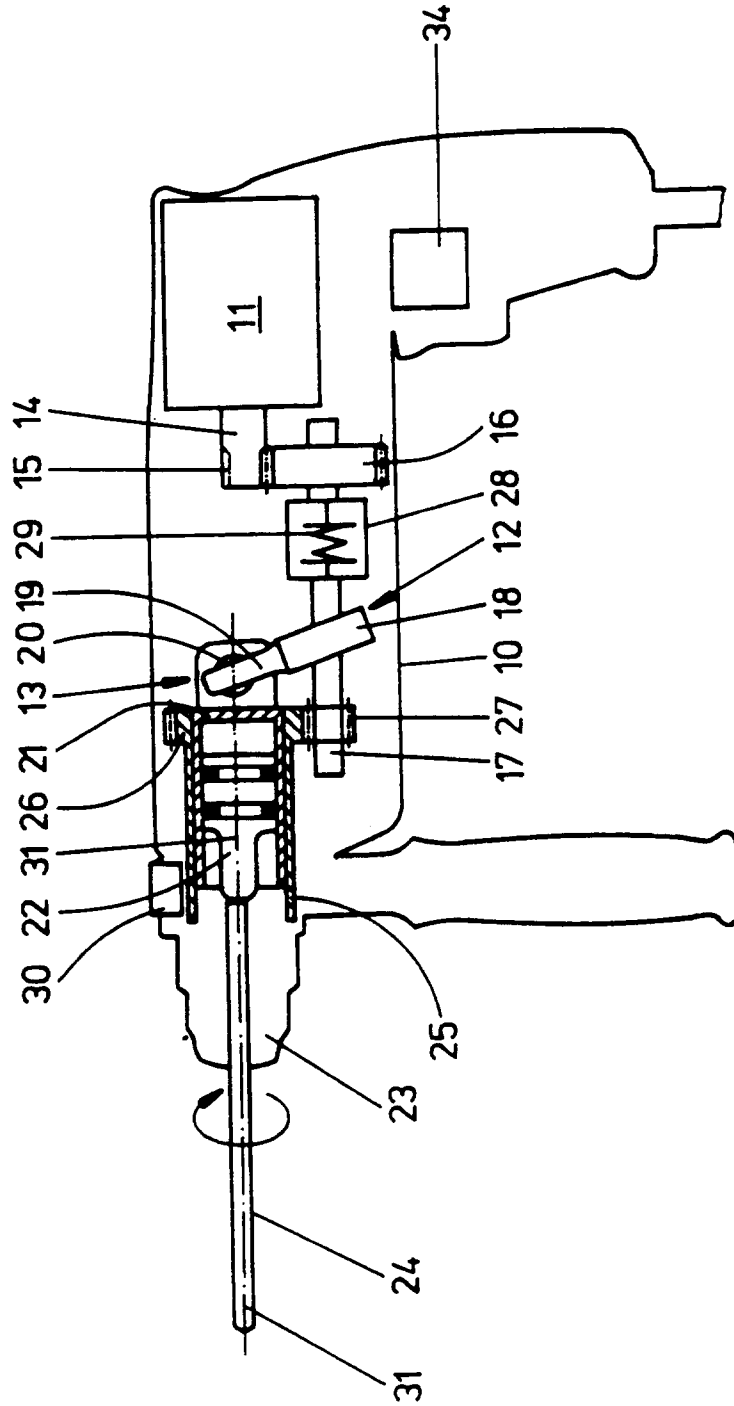


Fig.1

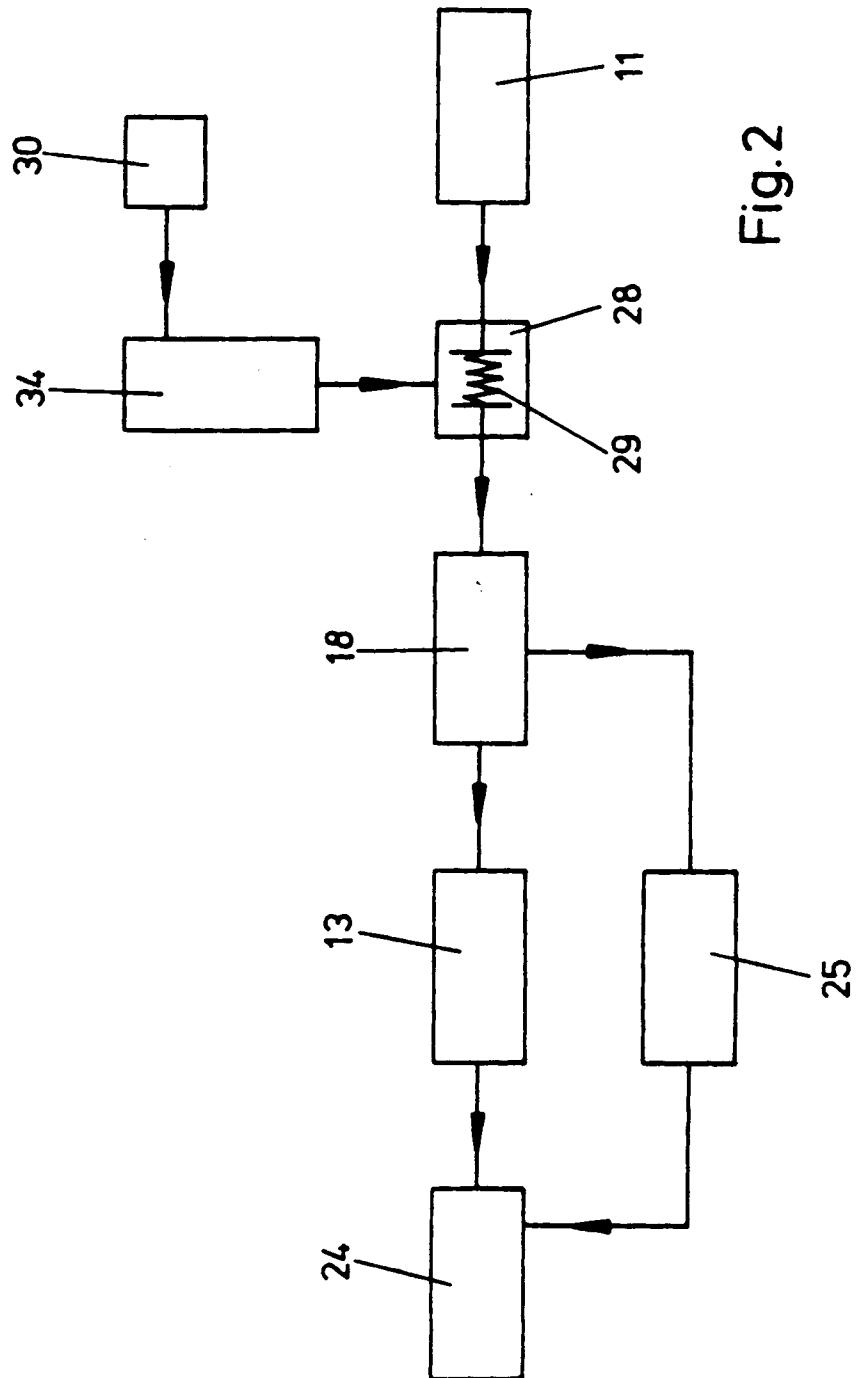


Fig.2

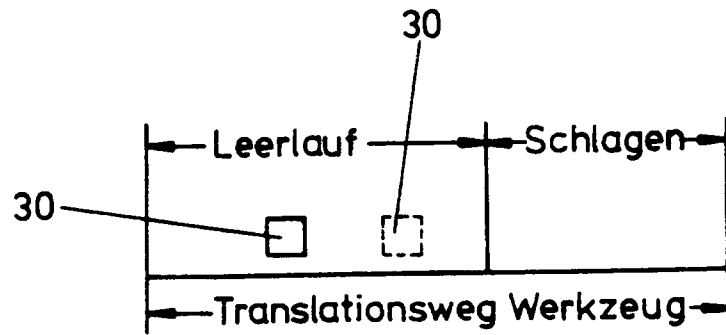


Fig.3

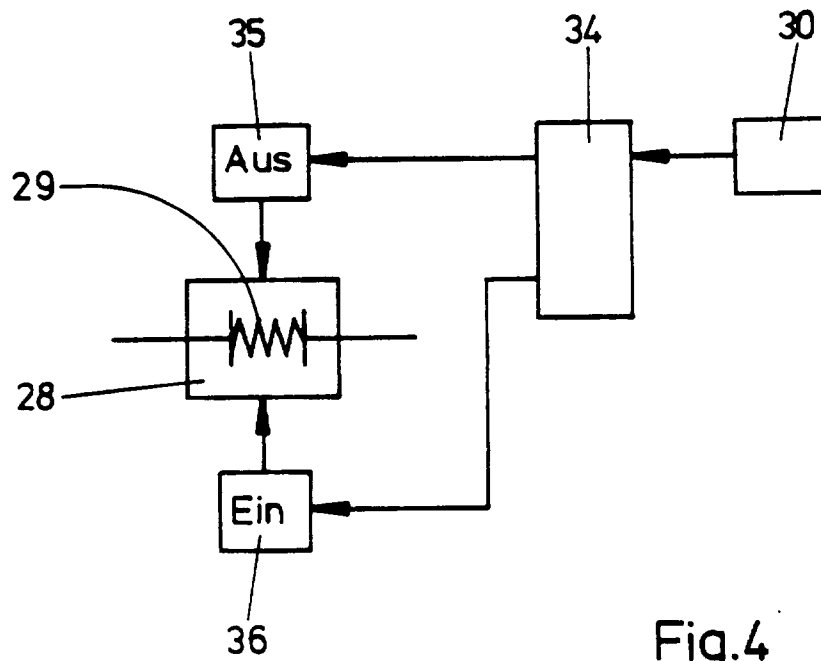


Fig.4

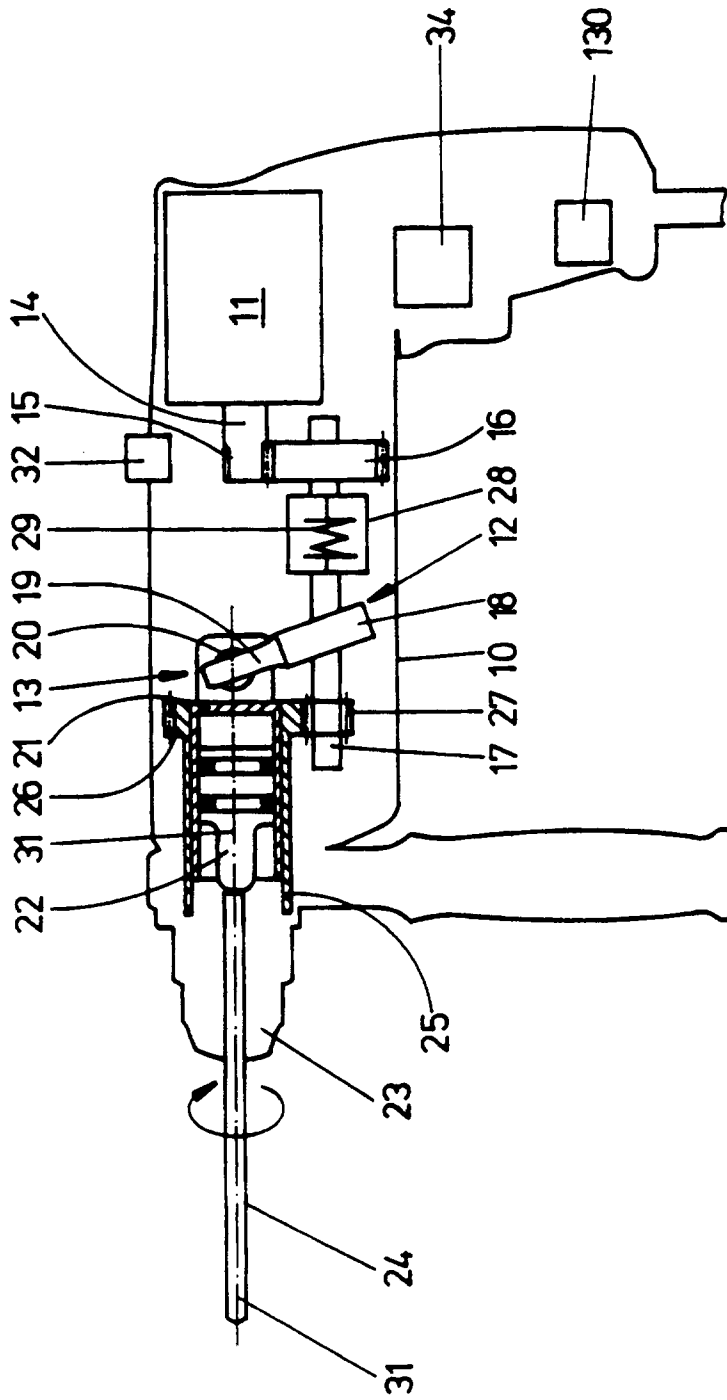


Fig. 5

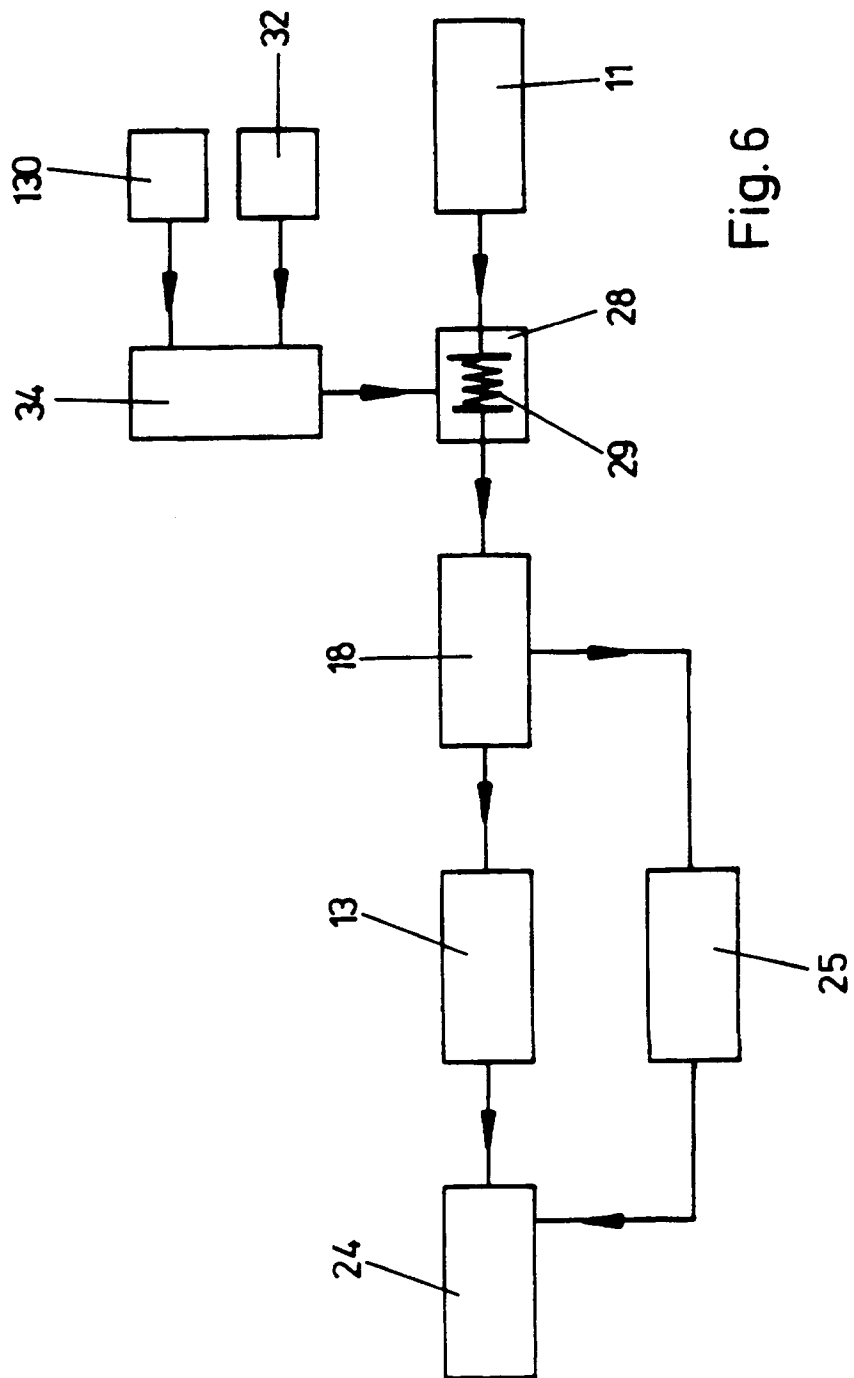


Fig. 6

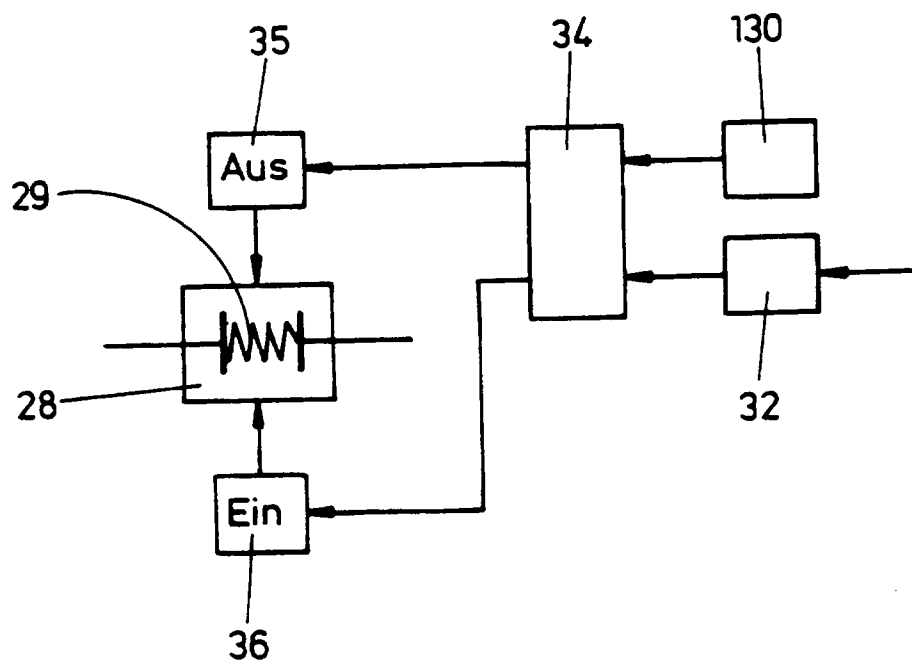


Fig. 7

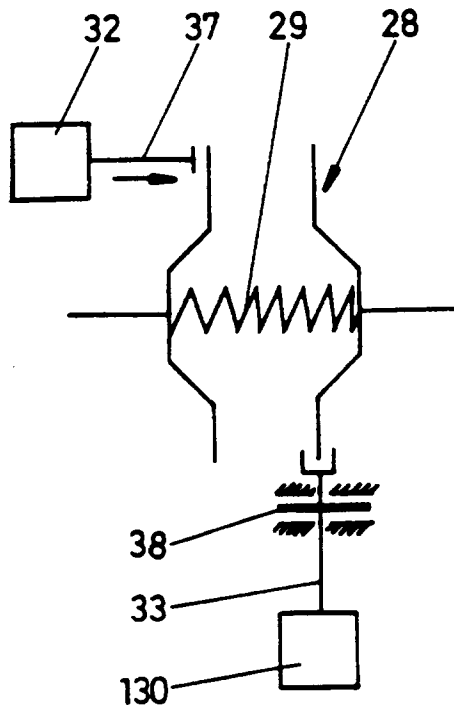


Fig. 8

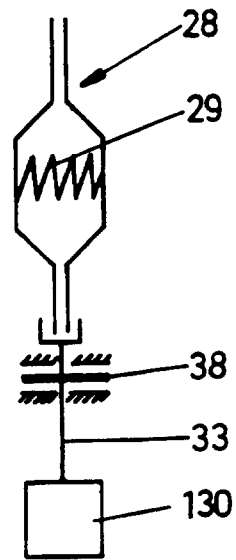


Fig. 9

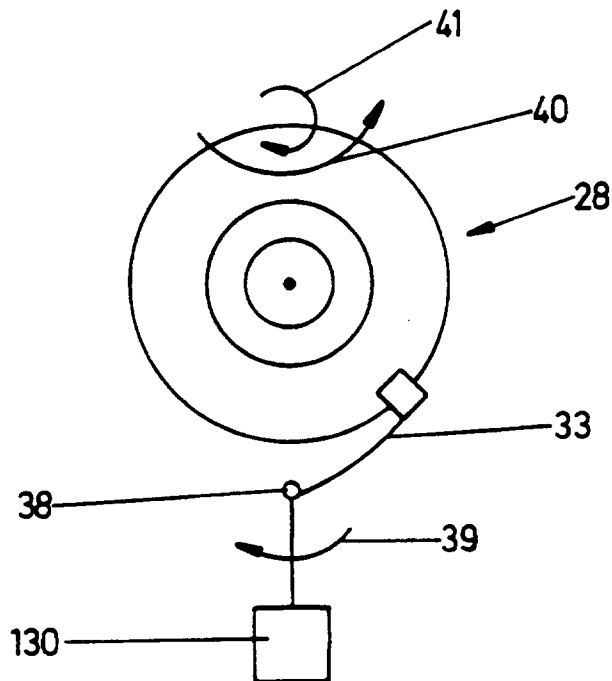


Fig. 10

