



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 215 015 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: **B25B 21/00, B23P 19/06**

(21) Anmeldenummer: **01129180.4**

(22) Anmeldetag: **10.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Krämer, Jörg**
51515 Kürten (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ,
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner**
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **12.12.2000 DE 10061830**

(71) Anmelder: **Adolf Würth GmbH & Co. KG**
74653 Künzelsau (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Unterbrechung einer Vorschubbewegung**

(57) Die Erfindung schlägt ein Vorsatzgerät für einen Schrauber vor, mit dem mit Hilfe von Schrauben horizontale oder vertikale Verkleidungen befestigt werden. Damit die Verkleidungen exakt ausgerichtet werden können, wird eine Bezugsfläche durch einen rotierenden Laserstrahl definiert. Sobald beim Anschrauben

das Vorsatzgerät die Bezugsfläche erreicht, werden an dem Gerät vorhandene Sensoren von dem Laserstrahl getroffen. Die Sensoren steuern eine Elektronik an, die den weiteren Vorschub des Geräts unterbricht.

EP 1 215 015 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der die Vorschubbewegung eines Werkzeugs unterbrochen werden kann, sowie ein Verfahren zur Unterbrechung einer solchen Vorschubbewegung.

[0002] Bei dem Innenausbau von Räumen ergibt sich oft die Notwendigkeit, eine abgehängte Decke zu montieren. Es gibt ebenfalls die Möglichkeit, vor einer Wand eine senkrechte Auskleidung anzubringen. Die Gebäude sind jedoch häufig nicht mit der notwendigen Genauigkeit gebaut, so dass die Wände, Decken oder Fußböden selbst nicht als Referenzebene dienen können. In all diesen Fällen muss die Ausrichtung gegenüber einer Ebene erfolgen, die beispielsweise mit Hilfe eines rotierenden Laserstrahls definiert wird, dessen Richtung um eine feste Achse rotiert. Es kann sich dabei um einen pulsierenden Laser handeln.

[0003] Ein Beispiel für einen solchen Anwendungsfall ist das Festschrauben einer abgehängten Decke, die horizontal verlaufen soll, auch wenn die Decke des Gebäudes nicht exakt horizontal ist. Das Festschrauben geschieht mit Hilfe von Schrauben, die mit Hilfe eines elektrischen Schraubers in eine Unterkonstruktion eingeschraubt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorschubbewegung eines Werkzeugs so zu gestalten, dass diese mit geringem Aufwand an einer vorher festgelegten richtigen Stelle unterbrochen wird, so dass spätere manuelle Justierarbeiten nicht erforderlich werden.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen sowie ein Verfahren mit den im Anspruch 11 genannten Merkmalen vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen. Der Wortlaut der Patentansprüche wird ebenso wie der Wortlaut der Zusammenfassung durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Die Vorrichtung enthält also einen Eingang, beispielsweise eine Welle. Dieser Eingang wird mit dem Antrieb verbunden oder ist mit diesem verbunden. Mit dem Eingang ist dann beispielsweise ständig der Ausgang verbunden, mit dem in dem oben erwähnten Beispiel ein Schrauberbit in Eingriff steht. Wenn der Antrieb betätigt wird, erfolgt also ein Einschrauben einer Schraube in eine Unterkonstruktion, wobei die Schraube beispielsweise so mit einer Tafel verbunden ist, dass diese am Kopf der Schraube festgelegt ist. Sobald bei der Schraubbewegung die Vorrichtung und damit die einen festen Abstand von der Vorrichtung aufweisende Tafel die Ebene des Strahls erreicht, wird die Bewegung des Ausgangs und damit die Vorschubbewegung angehalten. Mit anderen Worten erfolgt der Vorschub automatisch so lange, bis der Sensor die Bezugsebene erreicht, die durch den Strahl definiert wird.

[0007] Zur Definition der Bezugsebene kann ein rotierender Laserstrahl verwendet werden, der senkrecht

zu einer Rotationsachse verläuft.

[0008] Solche Geräte sind auf dem Markt erhältlich. Sie können, wenn sie im sichtbaren Bereich arbeiten, eine von dem Auge des Benutzers wahrnehmbare Linie erzeugen, beispielsweise eine rote Linie. Ein solches Gerät kann von der Erfindung ausgenutzt werden, ohne dass ein Benutzer eingreifen muss. Der Laserstrahl braucht nicht sichtbar zu sein.

[0009] Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass der Eingang und der Ausgang der Vorrichtung ständig miteinander wirkverbunden sind, wobei dann die Anhalteeinrichtung auf den Antrieb einwirkt. Bei Erreichen der Bezugsebene schaltet die Einrichtung also den Antrieb bzw. den Abtrieb durch eine Kupplung oder dergleichen ab.

[0010] Eine solche Möglichkeit ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Vorrichtung, wie die Erfindung in Weiterbildung vorgeschlägt, ein Teil eines Geräts sein kann, das den Antrieb enthält. Beispielsweise könnte die Vorrichtung in einen Schrauber eingebaut sein, der dann zu dem eingangs erwähnten Zweck verwendet werden kann.

[0011] Es ist aber ebenfalls möglich und wird von der Erfindung in Weiterbildung vorgeschlagen, dass die Vorrichtung als ein getrenntes Gerät ausgebildet ist, das mit einem den Antrieb enthaltenden Gerät verbunden werden kann. Bei der Verbindung kann nicht nur eine Verbindung zwischen dem Antrieb und dem Eingang der Vorrichtung hergestellt werden, sondern ggf. auch eine Steuerverbindung zum Unterbrechen des Antriebs, falls der Sensor das Erreichen der Bezugsebene meldet.

[0012] Beispielsweise kann die Vorrichtung als Vorsatzgerät für einen Schrauber oder ein sonstiges Antriebsgerät ausgebildet sein.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung eine Möglichkeit aufweist, bei dem Verbinden der Vorrichtung mit dem Antrieb gleichzeitig auch die Steuerverbindung herzustellen.

[0014] Eine weitere von der Erfindung vorgeschlagene Möglichkeit kann darin bestehen, dass die Vorrichtung eine Kupplungseinrichtung zwischen dem Eingang und dem Ausgang aufweist, die von der Anhalteeinrichtung ansteuerbar ist. Dies würde bei dem erwähnten Beispiel eines Schraubvorgangs bedeuten, dass bei Erreichen der Bezugsfläche die Kupplungseinrichtung ausgerückt wird, so dass der Antrieb zwar weiter dreht, die Abtriebswelle mit dem Werkzeug aber nicht mehr angetrieben wird. Eine solche Möglichkeit ist insbesondere dann von Vorteil, wenn einerseits eine Steuerverbindung zum Antrieb nicht möglich ist oder andererseits der Antrieb sich nicht schnell genug abschalten lässt.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung ein Zeitglied hat, das eine bestimmte Zeit nach dem Ausrücken der Kupplungseinrichtung diese wieder einrückt. Wenn die Kupplungseinrichtung ausgerückt wird, merkt der Benutzer, dass er

mit seinem Vorgang fertig ist. Er kann sich jetzt auf die nächste Schraube konzentrieren, und wenn er diese einzuschrauben versucht, steht ihm der Vorschub wieder zur Verfügung. Denn zu diesem Zeitpunkt ist die Kupplungseinrichtung wieder eingerückt worden.

[0016] Die Erfindung kann bei allen Arten von Vorschubbewegungen von Werkzeugen Anwendung finden, besonders günstig ist sie jedoch bei einer Vorschubbewegung, die als Schraubbewegung ausgebildet ist. Es kann sich auch um einen Ausschraubvorgang handeln.

[0017] Bei dem Strahl, der die Bezugsebene definiert, kann es sich insbesondere um einen Laserstrahl handeln, vor allem einen Laserstrahl im sichtbaren Bereich. Es ist möglich, die Sensoren so auszubilden, dass sie selektiv auf diesen Laserstrahl ansprechen. Es können daher vorhandene Laserstrahlgeräte verwendet werden.

[0018] Zur Verbesserung der Genauigkeit kann erfindungsgemäß die Vorrichtung mehr als einen Sensor aufweisen, beispielsweise zwei Sensoren. Diese können so angeordnet werden, dass sie den Laserstrahl an verschiedenen Stellen in der gleichen Ebene empfangen können.

[0019] Das Verfahren zur Unterbrechung der Vorschubbewegung wird, exemplifiziert an dem Vorgang des Anschraubens einer Decke, folgendermaßen durchgeführt. Zunächst wird ein Laserstrahlgerät so installiert, dass es eine korrekte Bezugsebene definiert. Der Abstand von der Spitze des Schrauberbits zu den Sensoren wird bei der Einrichtung der Bezugsebene berücksichtigt. Anschließend wird eine erste Schraube mit einer Holztafel in die Decke eingeschraubt, ohne dass der Monteur nähere Rücksicht auf bestimmte Abmessungen nimmt. Sobald beim Einschrauben der Schraube der Sensor des Geräts die Bezugsebene erreicht, was er durch Feststellen des Laserstrahls merkt, wird die Vorschubbewegung abgebrochen. Der Monteur merkt dies und zieht den Schrauber zurück. Er kann nun die nächste Schraube in dergleichen Weise festschrauben.

[0020] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie an Hand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer von der Erfindung vorgeschlagenen Vorrichtung mit geschnittenem Gehäuse;

Fig. 2 einen Schnitt etwa durch eine die Achse enthaltende Ebene;

Fig. 3 eine Detailansicht des Gehäuses im Bereich des Abtriebsteil;

Fig. 4 eine Seitenansicht einer Vorrichtung als Zusatzteil.

[0021] Die von der Erfindung vorgeschlagene Vorrichtung ist bei der dargestellten Ausführungsformen als Vorsatzteil für eine Bohrmaschine ausgebildet. Die Vorrichtung ist in einem glattflächigen Gehäuse 1 untergebracht, das beispielsweise einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist, der seitlich durch einen Ansatz 2 ergänzt ist. In diesem Ansatz 2 ist ein Fach 3 für Batterien 4 untergebracht. Innerhalb des Gehäuses ist ein Rahmen 5 gehalten, an dem das Gehäuse festgelegt ist. Der Rahmen 5 weist vier quer zur Längsachse der Vorrichtung verlaufende Platten 6 auf, die zur Lagerung verschiedener Teile dienen.

[0022] Zunächst wird jetzt auf die Figur 2 verwiesen, die einen Längsschnitt durch die Vorrichtung durch die Achse der Vorrichtung darstellt. Die beiden in Figur 2 und in Figur 1 unteren quer verlaufenden Platten 6, die einen gegenseitigen Abstand aufweisen, dienen zur Lagerung einer ersten Welle 7, die aus der äußeren Platte 6 herausragt und mit einem Ansatz 8 auch das Gehäuse durch eine dort vorhandene Öffnung 9 verlässt. Diese erste Welle weist an ihrem dem aus dem Gehäuse 1 herausragenden Ende 8 entgegengesetzten Ende ein Zahnrad 10 auf, das fest mit der Welle 7 verbunden ist. Die Welle 7 stellt bei der dargestellten Ausführungsform die Eingangswelle bzw. allgemeiner gesagt den Eingang dar. In dem Raum zwischen den beiden Platten 6 ist Platz beispielsweise für einen Teil der Elektronik 11.

[0023] In axialer Ausrichtung zu der ersten Welle 7 ist in dem Gehäuse mit Hilfe der beiden übrigen Platten 6 eine zweite Welle 12 gelagert, die an dem in Figur 1 und 2 oberen Ende aus dem Gehäuse 1 herausragt. Dort weist die Welle 12 eine Aufnahme 13 für einen Bit auf. An dem gegenüberliegenden, der ersten Welle 7 zugewandten Ende ist die Welle 12 mit einem Zahnrad 14 versehen, das identisch zu dem Zahnrad 10 der ersten Welle 7 ausgebildet ist. Die beiden Zahnräder 10, 14 weisen einen geringen axialen Abstand voneinander auf. Die mit der Aufnahme 13 für das Werkzeug versehene Welle 12 ist die Abtriebswelle. Sie kann auch ganz allgemein als Ausgang aus der Vorrichtung bezeichnet werden. In dem Raum zwischen den beiden der Lagerung der Ausgangswelle 12 dienenden Platten 6 ist Platz für einen Elektromotor 15, dessen Funktion später beschrieben wird. Anstelle einer Bitaufnahme könnte auch ein Bohrfutter angebracht sein, da mit der Vorrichtung selbstverständlich möglich ist.

[0024] Zwischen den beiden den beiden Zahnrädern 10, 14 unmittelbar benachbarten mittleren Platten 6 ist eine Kupplungseinrichtung 16 angeordnet, die eine Schaltwalze 17 mit einem Zahnrad 18 aufweist. Die Schaltwalze 17 ist in beiden genannten Platten 6 axial verschiebbar gelagert. Das Zahnrad 18 weist eine axiale Länge auf, die derer axialen Erstreckung beider Zahnräder 10, 14 und des Zwischenraums zwischen diesen entspricht. Die Schaltwalze 17 ist mit dem Elektromotor 15 derart verbunden, dass eine Betätigung des Elektromotors 15 die Schaltwalze axial so verschiebt, dass das Zahnrad 18 außer Eingriff mit dem der Eingangswelle

zugeordneten Zahnrad 10 zieht. In dieser Position ist die Schaltwalze 17 noch in beiden Platten 6 gelagert. Das Herausziehen des Zahnrads 18 außer Eingriff mit dem Zahnrad 10 erfolgt gegen die Wirkung einer Zugfeder 19, die in Figur 1 angedeutet ist.

[0025] Ohne die Kupplungseinrichtung 16 sind die beiden Wellen 7, 12 der Vorrichtung nicht miteinander verbunden. Durch die Kupplungseinrichtung erfolgt eine Verbindung der beiden Zahnräder 10, 14 und damit der beiden Wellen 7, 12. Diese Drehverbindung der beiden Wellen kann durch Betätigen des Elektromotors 15 in der gerade beschriebenen Weise aufgehoben werden.

[0026] An dem der Aufnahme 13 für das Werkzeug zugeordneten Ende sind in dem Gehäuse zwei Sensoren 20, 21 angeordnet, die auf die Strahlung eines für die Vorrichtung verwendeten Laserstrahls ansprechen. Beide Sensoren 20, 21 weisen von dem Ende der Aufnahme 13 den gleichen axialen Abstand auf. Sie sind mit einer in der Vorrichtung angeordneten Elektronik 11 verbunden, die gleichzeitig auch noch ein Zeitglied für den Betrieb der Vorrichtung aufweist. Im Normalzustand, der in Figur 1 dargestellt ist, sind die beiden Zahnräder 10, 14 durch das Zahnrad 18 der Kupplungseinrichtung 16 miteinander verbunden. Sobald der Laserstrahl auf einen der beiden Sensoren 20, 21 auf trifft, schaltet die Elektronik den Elektromotor 15 ein, der seine Stromversorgung von den Batterien 4 erhält. Der Elektromotor zieht die Schaltwalze 17 nach oben gegen die Wirkung der Feder 19. Das Zahnrad 18 gelangt außer Eingriff mit dem der Eingangswelle 7 zugeordneten Zahnrad 10. Nach einer bestimmten durch die Elektronik festgelegten Zeit wird der Servomotor von der Zugfeder 19 in Ausgangsposition gebracht, so dass das Zahnrad 18 wieder in Eingriff mit dem Zahnrad 10 gelangt.

[0027] Die von der Erfindung vorgeschlagene Vorrichtung wird folgendermaßen verwendet. Das Vorsatzgerät wird mit seinem Ansatz 8 in ein Bohrfutter eines Schraubers gespannt. Der Schrauberbit wird in die Aufnahme 13 an dem gegenüberliegenden Ende der Vorrichtung eingesetzt. Zum Montieren einer horizontalen Deckenplatte wird nun eine Schraube verwendet, die mit der Vorrichtung eingeschraubt wird. Die Bezugsebene wird durch einen rotierenden oder einen hin- und herschwenkenden Laserstrahl definiert. Sobald beim Einschrauben die Vorrichtung eine solche Position erhält, dass die Sensoren 20, 21 in der Ebene des Laserstrahls liegen, wird die Kupplungseinrichtung 16 in der beschriebenen Weise ausgerückt. Der Antrieb stoppt, auch wenn die Bohrmaschine bzw. der Elektroschrauber weiter läuft. Der Benutzer merkt das Anhalten sofort. Er weiß, dass er die korrekte Position erreicht hat. Er setzt das Gerät von der Schraube ab und wendet sich der nächsten Stelle zu, wo er eine Schraube einschrauben will. Wenn er so weit ist, dass er die nächste Schraube einschrauben kann, hat das Zeitglied die Kupplungseinrichtung wieder eingerückt, so dass er ohne weiteres weiterarbeiten kann.

[0028] Die Erfindung wurde anhand eines Beispiels beschrieben, bei dem die Vorrichtung als Vorsatzgerät ausgebildet ist. Die Vorrichtung kann natürlich auch in einem Gerät eingebaut sein, das einen Schrauberantrieb enthält.

[0029] Die Vorrichtung kann auch bei anderen Arten von Vorschubbewegungen verwendet werden, beispielsweise bei schlagenden Vorschubbewegungen.

[0030] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der die von der Erfindung vorgeschlagene Vorrichtung ebenfalls als Vorsatzgerät ausgebildet ist. An der Antriebsseite ist ein Sackloch mit einem Anschlussgewinde 30 ausgebildet. Das Sackloch mit dem Gewinde ist so dimensioniert, dass das Vorsatzgerät möglichst weit auf eine Antriebsmaschine aufgeschraubt werden kann.

[0031] Die sonstigen Einrichtungen, die bei der vorhergehenden Ausführungsform im einzelnen beschrieben wurden, sind innerhalb des Gehäuses 31 untergebracht. An dem Übergang zwischen dem Gehäuse 31 und dem Abtrieb 32 sind die beiden Sensoren 33 angeordnet. Der Abtrieb 32 kann entweder als Bohrfutter oder als Bitaufnahme ausgebildet sein.

25 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Unterbrechung einer Vorschubbewegung eines Werkzeugs an einer durch einen quer zur Vorschubrichtung verlaufenden Strahl bestimmten Stelle, mit

1. 1 einem Eingang (7), der

1.1.1 mit einem Antrieb zur Erzeugung der Vorschubbewegung verbindbar bzw. verbunden ist,

1.2 einem Ausgang (12), der

1.2.1 mit dem Eingang (7) mindestens während der Vorschubbewegung wirkverbunden ist und

1.2.2 mit dem das Werkzeug in Eingriff steht,

1.3 mindestens einem Sensor (20, 21) zum Erfassen des Stahls bei Erreichen der vorbestimmten Stelle, sowie mit

1.4 einer Einrichtung zum Anhalten der Bewegung des Ausgangs, die

1.4.1 von dem Sensor (20, 21) ansteuerbar bzw. auslösbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Eingang (7) und der Ausgang (12) ständig miteinander wirkverbunden sind und die Anhalteeinrichtung auf den Antrieb einwirkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, ausgebildet als Teil eines den Antrieb enthaltenden Gerätes.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, ausgebildet als Vorsatzgerät, das mit einem den Antrieb enthaltenden Gerät verbindbar ist. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der eine Verbindung zwischen dem Antrieb und der Anhalteeinrichtung herstellbar ist. 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 5, mit einer Kupplungseinrichtung (16) zwischen dem Eingang (7) und dem Ausgang (12), die von der Anhalteeinrichtung ansteuerbar ist. 15
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Anhalteeinrichtung nach Ablauf einer bestimmten Zeit die Bewegung des Ausgangs wieder ermöglicht. 20
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Vorschubbewegung ein Schraubvorgang ist. 25
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Strahl ein Laserstrahl ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit zwei Sensoren (20, 21). 30
11. Verfahren zum Unterbrechen der Vorschubbewegung eines Werkzeugs an einer bestimmten Stelle, bei dem 35
 - 11.1 ein Strahl zur Definition einer quer zur Vorschubbewegung verlaufenden Bezugsfläche verwendet wird,
 - 11.2 das Werkzeug quer zur Bezugsfläche vorwärts bewegt und 40
 - 11.3 die Vorschubbewegung angehalten wird, sobald das Werkzeug die Bezugsfläche erreicht.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem ein um eine ortsfeste Achse rotierender bzw. schwenkender Strahl verwendet wird. 45
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem das Erreichen der Bezugsfläche durch einen Sensor (20, 21) festgestellt wird. 50
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem bei Erreichen der Bezugsfläche eine die Vorschubbewegung ermöglichende Kupplung (16) ausgerückt wird. 55

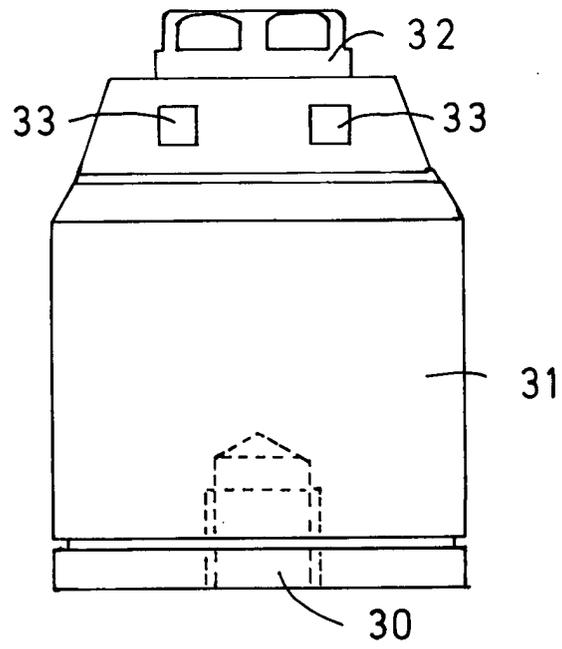


FIG. 4