

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 799 113 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(21) Anmeldenummer: **95942173.6**

(22) Anmeldetag: **18.12.1995**

(51) Int. Cl.⁶: **B25B 21/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/04993

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/19320 (27.06.1996 Gazette 1996/29)

(54) VERFAHREN ZUM SETZEN EINER SCHRAUBE

SCREW DRIVING-IN PROCESS

PROCEDE POUR ENFONCER DES VIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT
SE**

(30) Priorität: **21.12.1994 DE 4445812**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(73) Patentinhaber:
**SFS Industrie Holding AG
9435 Heerbrugg (CH)**

(72) Erfinder:
• **ÖSTERLE, Helmut
A-6800 Feldkirch (AT)**
• **PALM, Erich
CH-9434 Au (CH)**

(74) Vertreter: **Ludescher, Hans
SFS Stadler Gruppe
Patentabteilung
Nefenstrasse 30
9435 Heerbrugg (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 478 914 DE-A- 4 236 819
DE-A- 4 301 610 US-A- 4 370 906

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 799 113 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen einer selbstbohrenden oder selbstlochformenden sowie gewindeformenden oder -schneidenden Schraube, welche einen Bohrteil oder einen lochformenden Endabschnitt und einen Schaft mit einem selbstformenden bzw. selbstschneidenden Gewinde aufweist, bei dem beim Bohr- bzw. Lochformvorgang durch die Schraube eine in axialer Richtung wirkende, durch bohrhammerartig erzeugte ständige Schlagbewegungen hervorgerufene Schlageinwirkung zugeschaltet wird.

In der DE-A 14 78 914 ist ein ähnliches Verfahren beschrieben. Die Schlageinwirkung besteht bei dem bekannten Verfahren lediglich aus einem einzigen Schlag, der ausgeübt wird, um das Loch herzustellen. Danach wird die Schraube in das Werkstück eingeschraubt. Dieses bekannte Verfahren läßt sich bei dünnen Werkstoffen nur dann anwenden, wenn auf der Gegenseite ein Anschlag vorgesehen ist, um das Durchbiegen des Werkstoffes zu verhindern, wenn der Schlag zum Herstellen des Loches ausgeübt wird. Einen solchen Anschlag vorzusehen bedeutet einen zusätzlichen Arbeitsgang, der die Setzzeit verlängert, und ist überdies nicht immer möglich. Weiter wurde beim Setzen von Schrauben bisher immer darauf geachtet, daß der Bohrvorgang beendet ist, bevor der Gewindeformvorgang einsetzt, da die Vorschubgeschwindigkeit entsprechend der Gewindesteigung wesentlich größer ist als der übliche Bohrvorschub. Bei einem Bohrvorgang ist eine entsprechende axiale Kraft und auch ein entsprechendes Drehmoment aufzubringen, wogegen dann nach dem Eingreifen des ersten Gewindeganges praktisch nur noch ein entsprechendes Drehmoment aufgebracht werden muß.

Aus der US-A-4 370 906 ist ein Verfahren zum Setzen einer selbstlochformenden sowie gewindeformenden oder -schneidenden Schraube der eingangsgenannten Art bekannt geworden, bei dem beim Lochformvorgang eine in axialer Richtung wirkende Schlageinwirkung eingeschaltet ist. Diese Schlageinwirkung wird durch bohrhammerartig erzeugte ständige Schlagbewegungen hervorgerufen. Beim anschließenden Gewindeform- oder -schneidvorgang wird die Schlageinwirkung ganz ausgeschaltet.

Die vorliegende Erfindung hat sich nun zur Aufgabe gestellt, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welches bei kürzerer Setzzeit ein optimales Einformen und einen optimalen Paßsitz im Gewinde gewährleistet, insbesondere bei dünnen Werkstoffen.

Erfindungsgemäß gelingt dies dadurch, daß beim eingangsgenannten verfahren einem Drehantrieb für die Schraube beim Bohr- bzw. Lochformvorgang die in axialer Richtung wirkende Schlageinwirkung zugeschaltet wird, und daß beim anschließenden Gewindeform- oder -schneidvorgang die Schlageinwirkung beibehalten oder in ihrer Stärke vermindert oder ganz ausgeschaltet wird.

Der Vorteil, der durch das erfindungsgemäße Verfahren erzielt wird, liegt in erster Linie in der Möglichkeit, das Verfahren auch bei dünnen Werkstoffen anzuwenden, ohne daß auf der Gegenseite ein Anschlag vorgesehen sein muß, um das Durchbiegen zu verhindern. Es ist zwar aus der DE 43 01 610 A1 sowie aus der DE 42 36 819 A1 ein Schlagschrauber bzw. eine Kombination von Schlagbohrer und Schlagschrauber bekannt, bei denen die Schlagwirkung abgeschaltet werden kann, sie sind jedoch für ein Verfahren zum Setzen von selbstbohrenden oder selbstlochformenden sowie gewindeformenden oder geschwindeschneidenden Schrauben weder bestimmt noch geeignet.

Bei dem Verfahren nach der Erfindung wirkt sich, ob nun ein Bohrteil mit spanabhebender Wirkung oder ein lochformender Endabschnitt mit spanloser Herstellung eines Loches an der Schraube vorgesehen ist, in gleicher Weise positiv aus, das eine axiale Schlageinwirkung zugeschaltet wird. Die Bohrzeit oder die Zeit für die Formung des Loches wird wesentlich verkürzt, und zwar sowohl bei dünnen als auch bei entsprechend dickeren Werkstücken.

An sich ist es bei der Herstellung von Bohrlöchern in Beton zwar bekannt, daß der Bohrer neben einem Drehantrieb eine axiale Schlageinwirkung erhält, jedoch ist eine derartige Schlageinwirkung beim Bohren oder Lochformen durch eine Schraube von der Fachwelt bisher offensichtlich als nicht durchführbar angesehen und deshalb auch nie in Erwägung gezogen worden. Dies vermutlich deshalb, weil es beim nachfolgenden Gewindeform- oder -schneidvorgang völlig unerwünscht wäre, eine axiale Schlageinwirkung mit entsprechender Intensität zu haben, da das Gewinde in einem solchen Falle in axialer Richtung entsprechend aufgeweitet würde. Von einem Festsitz oder einer guten Gewindepaßform zwischen der Schraube und dem Werkstück könnte dann nicht mehr gesprochen werden.

Daher ist es gerade das Verdienst der vorliegenden Erfindung, die zwei Verfahrensschritte, nämlich einem Drehantrieb eine axiale, bohrhammerartig erzeugte ständige Schlagbewegung zuzuschalten und bei dem anschließenden Gewindeform- oder -schneidvorgang die Schlageinwirkung zu verringern oder ganz auszuschalten, miteinander kombiniert zu haben. Es ist als besonderer Fortschritt im Bereich des Setzens von Schrauben anzusehen, daß bei einem einzigen Setzvorgang diese unterschiedlichen Verfahrensschritte aufeinander folgend angewendet werden.

Es ist bei einem Untergrund aus Holz oder Holzwerkstoffen auch möglich, die Schlageinwirkung beim Eindrehen beizubehalten. Bei einem Untergrund aus z.B. Metall ist jedoch eine in ihrer Stärke verminderte oder ganz ausgeschaltete Schlageinwirkung notwendig.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung bilden die Gegenstände der Unteransprüche.

In diesem Zusammenhang ist es von besonderem Vorteil, daß die Verminderung der Stärke der Schlag-

einwirkung oder deren Ausschaltung unmittelbar nach dem gänzlichen Durchdringen eines Bohrteiles oder eines lochformenden Endabschnittes der Schraube und noch vor einem Eingriff des ersten Gewindeganges in die Bohrung oder das Loch erfolgt. Je exakter und rechtzeitig das Umschalten oder Ausschalten erfolgen kann, umso exakter ist der Sitz der dann schlußendlich eingedrehten Schraube, da nicht nur eine optimale Bohrung oder ein optimales Loch hergestellt worden ist, sondern auch ein besonders guter gegenseitiger Gewindeeingriff zwischen dem Werkstück und dem mit dem Gewinde versehenen Schaft.

Bei einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Umschaltung von einer axialen Schlageinwirkung auf eine in der Stärke verminderte axiale Schlageinwirkung oder die Ausschaltung der Schlageinwirkung von einer axialen Entlastung unmittelbar nach Beendigung des Bohr- oder Lochformvorganges ausgelöst wird. Eine plötzliche axiale Entlastung ist z.B. dann gegeben, wenn der Bohrteil oder der lochformende Endabschnitt die Bohrung bzw. das Loch fertig hergestellt hat, so daß eine unmittelbare und plötzliche axiale Entlastung eben durch die Beendigung des Bohrvorganges entsteht. Diese axiale Entlastung - ob sie nun plötzlich oder langsamer eintritt - kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren als mechanisches Signal oder aber als Auslöser für elektrische Signale herangezogen werden, um die axiale Schlageinwirkung zu vermindern oder gänzlich auszuschalten.

Gemäß einer weiteren Variante wird vorgeschlagen, daß die Umschaltung von einer axialen Schlageinwirkung auf eine in ihrer Stärke verminderte axiale Schlageinwirkung oder die Ausschaltung der Schlageinwirkung von einem voreinstellbaren Tiefenanschlag auslösbar ist. Diese Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist auch in einfacher konstruktiver Gestaltung nachvollziehbar, da eine axiale Schlageinwirkung beispielsweise bei Schlagbohrmaschinen oder Bohrhämmern nur dann vorhanden ist, wenn ein entsprechend axialer Gegendruck aufgebracht wird. Wenn dann nach dem Auftreffen eines entsprechenden Tiefenanschlages dieser Gegendruck von der Schraube her wegfällt, erfolgt die erfindungsgemäß vorgesehene Umschaltung oder Ausschaltung.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in der nachstehenden Beschreibung noch näher erläutert, wobei dies anhand einer in ein Werkstück zu setzenden Schraube erfolgt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Schraube, welche gerade auf ein Werkstück aufgesetzt ist;

Fig. 2 diese Schraube nach dem Formen eines Loches und unmittelbar vor Beginn des Gewindeschneid- oder -formvorganges;

Fig. 3 einen vergrößerten Schnitt durch das Werkstück und die Schraube, wobei im besonde-

ren der gegenseitige Gewindeeingriff ersichtlich ist.

Die hier gezeigte loch- und gewindeformende Schraube 1 ist mit einem zu einer Spitze oder zu einer spitzenähnlichen Form auslaufenden, spanlos lochformenden Endabschnitt 2 versehen. Ferner sind ein mit einem Gewinde 3 versehener Schaftabschnitt 4 und ein Angriffsabschnitt 5 zum An- oder Einsetzen eines Werkzeuges vorhanden.

Bei der Darstellung ist von einer Schraube 1 ausgegangen worden, welche selbstlochformend sowie selbstgewindeformend ausgeführt ist. Es sind hier also ein spanlos lochformender Endabschnitt 2 und ein entsprechendes Gewinde 3 vorhanden. Das hier beschriebene Verfahren ist aber bei allen auf andere Weise selbstlochformend oder gewindeformend ausgeführten Schrauben anwendbar, und zudem können auf diese Art auch Schrauben gesetzt werden, welche selbstbohrend und selbstgewindeschneidend ausgeführt sind. Ob nun beim Bohrvorgang oder beim Lochformvorgang oder beim Gewindeformen oder -schneiden spanlos oder spanabhebend gearbeitet wird, ist für das vorliegende Verfahren nicht von wesentlicher Bedeutung. Bei Versuchen hat sich gezeigt, daß das vorliegende Verfahren auch bei spanend selbstbohrenden Schrauben mit besonderem Erfolg eingesetzt werden kann. Dabei ist es gleichgültig, ob eine durch Umformung hergestellte Bohrspitze oder ein entsprechendes Bohrplättchen am freien Ende der Schraube vorhanden ist. Gezeigt hat sich ebenfalls, daß mit dem vorliegenden Verfahren und gerade auch mit einem spanlos lochformenden Endabschnitt Schrauben gesetzt werden können, welche aus durchgehend rostfreiem Material gefertigt sind. In der Regel wird ja immer versucht, bei einer zumindest teilweise rostfreien Ausführung von Schrauben mindestens die Bohrspitze aus einem härtbaren Material zu fertigen, um die entsprechende Bohrleistung aufbringen zu können. Es waren daher stets teure Schweißlösungen für Schrauben notwendig.

Durch den Einsatz des hier beschriebenen Verfahrens sind also selbst Schrauben mit einem lochformenden Endabschnitt 2 oder mit anderen konstruktiven Ausgestaltungen einsetzbar, wobei die Schrauben durch und durch aus einem rostfreien Material bestehen können.

Das hier beschriebene Verfahren liegt demnach darin, daß dem Drehantrieb für die Schraube 1 beim Lochformvorgang eine in axialer Richtung 6 wirkende Schlageinwirkung zugeschaltet wird. Die Schraube wird neben der Drehbewegung 7 auch mit der axialen Schlageinwirkung 6 beaufschlagt. Es kann somit in gegenüber bisher wesentlich verkürzter Arbeitszeit ein entsprechendes Loch 8 im Werkstück 9 geformt werden.

Sobald das Loch 8 fertiggestellt ist, wie auch der Fig. 2 entnommen werden kann, wird nach dem weiteren Verfahrensschritt die Schlageinwirkung ausgeschal-

tet, so daß also nur noch der Drehantrieb 7 wirksam ist. Für das Einformen des Gewindes 3 in das Loch 8 im Werkstück 9 bedeutet dies die beste Variante, denn dadurch entstehen keine axialen Schlag- bzw. Rüttelbewegungen. Das in die Lochwandung geformte Gewinde liegt somit exakt passend an der Oberfläche des Gewindes 3 des Schaftes 4 an.

In der Regel oder bei praktisch allen Ausführungen und Einsatzmöglichkeiten wird es beim anschließenden Gewindeform- oder -schneidvorgang zu einem Ausschalten der Schlageinwirkung kommen. In ganz speziellen Einsatzbereichen wäre es jedoch möglich, daß auch beim nachfolgenden Gewindeformvorgang oder Gewindeschneidvorgang eine geringe, also in ihrer Stärke gegenüber dem Bohrvorgang wesentlich verminderte Schlageinwirkung sinnvoll wäre. Eine zusätzlich positive Wirkung ergibt sich durch die axial wirkende Schlageinwirkung, weil durch sie sowohl beim Formen als auch beim Bohren eines Loches gerade bei dünneren Werkstücken 9 die Lochwandung zusätzlich nach unten verformt wird, so daß sich im Bereich des Loches 8 eine Art Bund 10 ergibt. Dadurch entstehen selbst bei relativ dünnen Werkstücken 9 entsprechend große axiale Bereiche, in welchen das Gewinde 3 des Gewindeschaftes 4 der Schraube 1 eingreifen kann.

Es ist bei dem vorliegenden Verfahren durchaus möglich, zusätzlich zu der axial wirkenden Schlageinwirkung eine in Drehrichtung wirkende Schlageinwirkung zu überlagern, welche für den Bohr- oder Lochformvorgang praktisch keine Bedeutung hat, jedoch beim anschließenden Gewindeform- oder -schneidvorgang zusätzliche Vorteile mit sich bringen kann.

Ferner ist es bei dem hier beschriebenen Verfahren sinnvoll, wenn das Ausschalten der Schlageinwirkung oder das Umschalten auf eine entsprechende Verminderung der Stärke der Schlageinwirkung möglichst exakt nach gänzlichem Durchdringen eines Bohrteiles oder eines lochformenden Endabschnittes 2 erfolgen kann. Die Umschaltung oder die Ausschaltung sollte also möglichst vor dem Eingriff des ersten Ganges des Gewindes 3 erfolgen.

Um diese Umschaltung oder Ausschaltung auszulösen, bieten sich verschiedene Varianten an, welche vorteilhaft eingesetzt werden können. So wäre es denkbar, die Umschaltung oder Ausschaltung von einer plötzlichen axialen Entlastung unmittelbar nach Beendigung des Bohrvorganges oder des Lochformvorganges auszulösen. Dies ist beispielsweise auch dann möglich, wenn sich - wie auf der Zeichnung dargestellt - an den Endabschnitt 2 noch ein kurzer gewindefreier Schaftabschnitt 11 anschließt. Sobald also der Endabschnitt 2 das Loch im Werkstück 9 fertig geformt hat, ergibt sich eine plötzliche axiale Entlastung, da der gewindefreie Schaftabschnitt 11 nun infolge der ja noch ausgeübten axialen Anpreßkraft plötzlich nach unten durch das Loch 8 durchsackt. Diese plötzliche Entlastung kann durch entsprechend mechanische Elemente oder elek-

trische Steuerungen ausgenützt werden, um das Umschalten oder Ausschalten der axialen Schlageinwirkung hervorzurufen. Eine weitere mechanische Möglichkeit ist dann gegeben, wenn ein entsprechend voreinstellbarer Tiefenanschlag vorhanden ist. Sobald der Tiefenanschlag auf dem Werkstück 9 auftrifft, wird eine axiale Entlastung ausgeübt, die dann auf normalem mechanischen Wege die axiale Schlageinwirkung beendet. Natürlich kann auch jede Art von elektrischer oder elektronischer Umschaltung oder Ausschaltung erfolgen, wobei die entsprechenden Steuergrößen direkt im Bereich des Drehantriebes entnommen werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Setzen einer selbstbohrenden oder selbstlochformenden sowie gewindeformenden oder -schneidenden Schraube (1), welche einen Bohrteil oder einen lochformenden Endabschnitt (2) und einen Schaft mit einem selbstformenden bzw. selbstschneidenden Gewinde (3) aufweist, bei dem beim Bohr- bzw. Lochformvorgang durch die Schraube (1) eine in axialer Richtung wirkende, durch bohrhammerartig erzeugte ständige Schlagbewegungen hervorgerufene Schlageinwirkung zugeschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß einem Drehantrieb für die Schraube (1) beim Bohr- bzw. Lochformvorgang die in axialer Richtung wirkende Schlageinwirkung (6) zugeschaltet wird, und daß beim anschließenden Gewindeform- oder -schneidvorgang die Schlageinwirkung (6) beibehalten oder in ihrer Stärke vermindert oder ganz ausgeschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verminderung der Stärke der Schlageinwirkung (6) oder deren Ausschaltung unmittelbar nach dem gänzlichen Durchdringen eines Bohrteiles oder eines lochformenden Endabschnittes (2) der Schraube (1) und noch vor einem Eingriff des ersten Gewindenganges in die Bohrung bzw. das Loch (8) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung von einer axialen Schlageinwirkung (6) auf eine in der Stärke verminderte axiale Schlageinwirkung (6) oder die Ausschaltung der Schlageinwirkung (6) von einer axialen Entlastung unmittelbar nach Beendigung des Bohrvorganges bzw. des Lochformvorganges ausgelöst wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung von einer axialen Schlageinwirkung (6) auf eine in ihrer Stärke verminderte axiale Schlageinwirkung (6) oder die Ausschaltung der Schlageinwirkung (6)

von einem voreinstellbaren Tiefenanschlag auslösbar ist.

Claims

1. A method of setting a self-boring or self hole-forming and thread-forming or thread-cutting screw (1) which has a drilling part or a hole-forming end portion (2) and a shank with a self-forming or self-tapping thread (3), in which during the drilling or hole-forming operation by the screw (1) an axially acting percussion effect is applied which is induced by constant impact movements produced in the manner of a hammer-drill, characterised in that the axially acting percussion effect (6) is applied with a rotary drive for the screw (1) during the drilling or hole-forming operation, and in that during the subsequent thread-forming or cutting operation the percussion effect (6) is continued or reduced in its intensity or completely cut out.
2. A method according to Claim 1, characterised in that the reduction in the intensity of the percussion effect (6) or its cutting out takes place immediately after full penetration of a drilling part or a hole-forming end portion (2) of the screw (1) and before the first thread engages into the bore or hole (8).
3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that the switching over from an axial percussion effect (6) to a percussion effect (6) of reduced intensity or the cutting-out of the percussion effect (6) is triggered by an axial relieving of load immediately after termination of the drilling operation or hole-forming operation.
4. A method according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the switching over from an axial percussion effect (6) to an axial percussion effect (6) of reduced intensity or the cutting-out of the percussion effect (6) can be triggered by a pre-adjustable depth control stop.

Revendications

1. Procédé pour placer une vis (1) auto-perçante ou autoperforante ainsi que taillante ou découpante, qui comporte un segment d'extrémité (2) de perçage ou de perforation et un corps avec un filetage (3) auto-taillant ou auto-forant, et selon lequel lors de l'opération de perçage ou de perforation par la vis (1), un mouvement de percussion permanent, du type perforateur agit dans la direction axiale en créant un effet de percussion, caractérisé en ce que à l'entraînement en rotation de la vis (1) pour l'opération de perçage ou de perforation, on ajoute l'effet de percussion (6) agissant dans la direction axiale

et on conserve l'effet de percussion (6) ou on réduit son intensité ou on l'élimine complètement pendant l'opération de taille ou de formation de filetage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que on réduit l'intensité de l'effet de percussion (6) ou on l'élimine, directement après le passage complet de la partie perforante ou d'un segment perforant (2) de la vis (1) et avant que le premier filet ne pénètre dans le perçage ou le trou (8).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que on déclenche la commutation d'un effet de percussion axiale (6) sur un effet de percussion axiale (6) d'intensité réduite ou la suppression de l'effet de percussion (6) par la décharge axiale produite directement après la fin de l'opération de perçage ou de perforation.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la commutation d'un effet de percussion axiale (6) sur un effet de percussion axiale (6) d'intensité réduite ou la coupure de l'effet de percussion (6) est déclenchée par une butée de profondeur prééglable.

Fig. 1

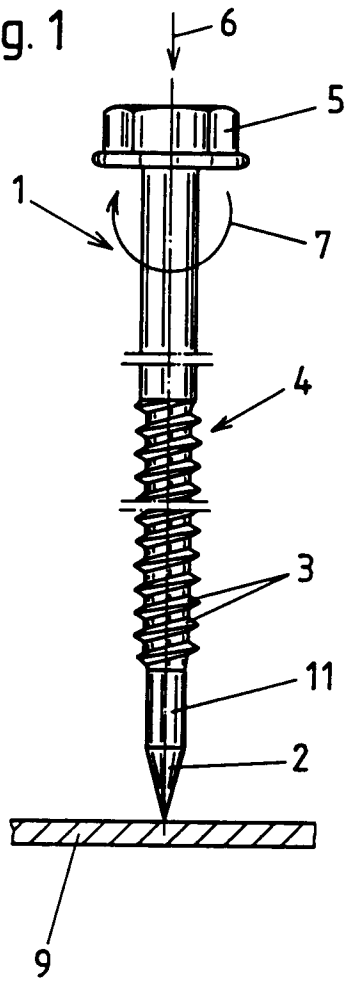


Fig. 2

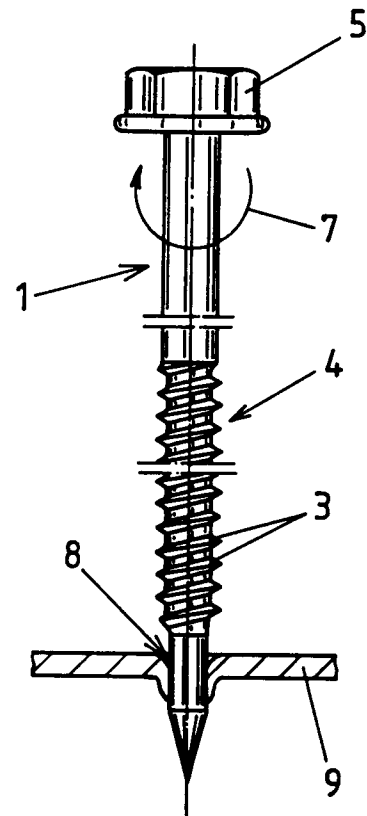


Fig. 3

