



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2012 Patentblatt 2012/30

(51) Int Cl.:
B25B 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150219.9**

(22) Anmeldetag: **05.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder: **Wissling, Matthias**
9000 St. Gallen (CH)

(30) Priorität: **24.01.2011 DE 102011003047**

(54) **Verfahren zum Setzen eines Hohlraumdübels sowie Setzgerät und Dübelssystem zur Durchführung dieses Verfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen eines Hohlraumdübels (18), der eine Ankerhülse (20) umfasst, welche sich längs einer Dübelachse (A) erstreckt und ein axiales Einsteck-Ende (22) sowie ein entgegengesetztes, axiales Anschluss-Ende (24) hat, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

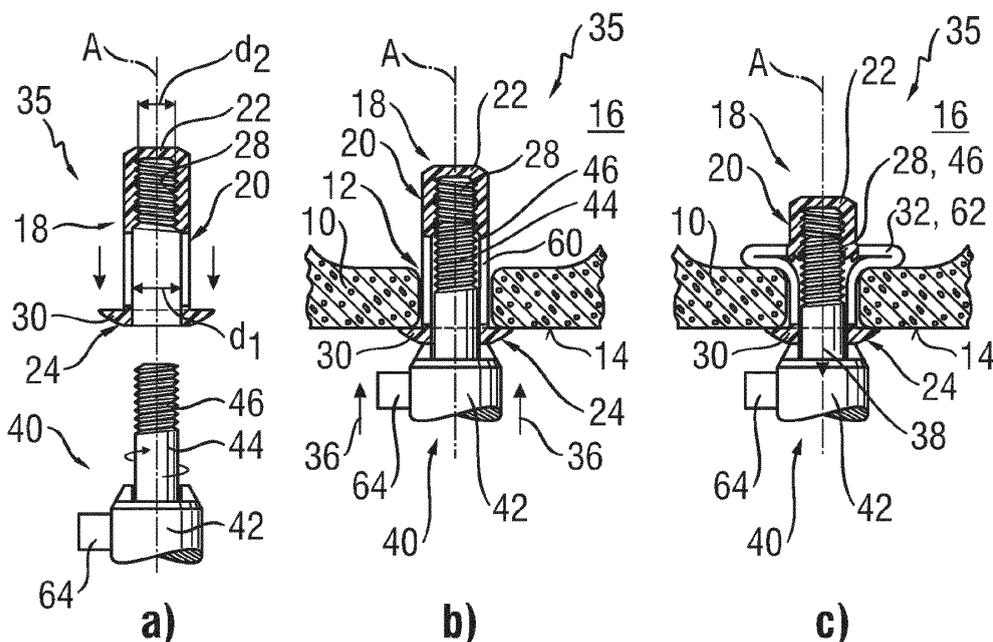
- a) Herstellen eines Bohrlochs (12) in einem lastaufnehmenden Bauteil (10), welches eine Bauteiloberfläche (14) mit einem Bauteilhohlraum (16) verbindet;
- b) Einstecken der Ankerhülse (20) in das Bohrloch (12),

sodass sich das Einsteck-Ende (22) im Bauteilhohlraum (16) befindet und ein am Anschluss-Ende (24) der Ankerhülse (20) ausgebildeter Flansch (30) an die Bauteiloberfläche (14) angrenzt;

c) Beaufschlagung und rein translatorische Bewegung des Einsteck-Endes (22) axial in Richtung zum Anschluss-Ende (24) unter plastischer Verformung der Ankerhülse (20) im Bauteilhohlraum (16).

Des Weiteren umfasst die Erfindung ein Dübelssystem (8) zur Durchführung dieses Verfahrens.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen eines Hohlraumdübels, der eine Ankerhülse umfasst, welche sich längs einer Dübelachse erstreckt und ein axiales Einsteck-Ende sowie ein entgegengesetztes, axiales Anschluss-Ende hat.

[0002] Im Holz- und Betonbau ist zur Befestigung eines Anbauteils an einem lastaufnehmenden, einen Hohlraum aufweisenden Bauteil aus dem Stand der Technik die Verwendung eines sogenannten Hohlraumdübels bekannt. Der Hohlraumdübel wird dabei in eine Bohrung zwischen einer Oberfläche und einem Hohlraum des lastabtragenden Bauteils gesteckt, bis ein Dübelflansch an der Bauteiloberfläche anschlägt und ein entgegengesetzter Dübelabschnitt in den Bauteilhohlraum ragt. Anschließend wird der im Bauteilhohlraum befindliche Dübelabschnitt plastisch so verformt bzw. aufgespreizt, dass er das Bohrloch hohlraumseitig hintergreift, sodass der Hohlraumdübel am lastabtragenden Bauteil befestigt ist und seinerseits eine Befestigungsmöglichkeit für das Anbauteil bietet.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind beispielsweise Verfahren zum Setzen eines Hohlraumdübels bekannt, bei denen die Verformung der Ankerhülse durch das Eindrehen einer Schraube erreicht wird. Dabei ist allerdings nachteilig, dass die Schraube zunächst zum Verformen der Ankerhülse eingedreht, danach ausgedreht und zur Montage des Anbauteils abermals eingedreht werden muss. Dies ist insbesondere beim manuellen Setzen des Hohlraumdübels kraft- und zeitaufwendig.

[0004] Alternativ kann die Schraube bereits vor dem Setzen des Hohlraumdübels in das Anbauteil eingefädelt und danach in die Ankerhülse eingedreht werden, wenn diese in die Bohrung eingesteckt ist. Dies bedeutet jedoch, dass beim Eindrehen der Schraube zugleich die Ankerhülse und das Anbauteil am lastaufnehmenden Bauteil fixiert werden müssen. Zudem erfordert das Eindrehen der Schraube einen relativ hohen Kraftaufwand, da die Ankerhülse dabei plastisch verformt werden muss. Insbesondere bei einer manuellen Montage ist dieses Verfahren kraftaufwendig und verlangt dem Monteur eine Geschicklichkeit ab.

[0005] Außerdem bleibt der Monteur bei den bekannten Setzverfahren stets im Unklaren, ob der Dübel ordnungsgemäß gesetzt wurde und seine volle Tragfähigkeit entfalten kann.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zum Setzen eines Hohlraumdübels mit geringem Kraft- und Zeitaufwand sowie die Schaffung eines einfachen Dübelsystems zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Setzen eines Hohlraumdübels, der eine Ankerhülse umfasst, welche sich längs einer Dübelachse erstreckt und ein axiales Einsteck-Ende sowie ein entgegengesetztes axiales Anschluss-Ende hat, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

a) Herstellen eines Bohrlochs in einem lastaufnehmenden Bauteil, welches eine Bauteiloberfläche mit einem Bauteilhohlraum verbindet;

b) Einstecken der Ankerhülse in das Bohrloch, sodass sich das Einsteck-Ende im Bauteilhohlraum befindet und ein am Anschluss-Ende der Ankerhülse ausgebildeter Flansch an die Bauteiloberfläche angrenzt;

c) Beaufschlagung und rein translatorische Bewegung des Einsteck-Endes axial in Richtung zum Anschluss-Ende unter plastischer Verformung der Ankerhülse im Bauteilhohlraum.

[0008] Infolge der plastischen Verformung der Ankerhülse mittels einer rein translatorischen Bewegung entfällt das kraft- und zeitaufwendige Eindrehen einer Schraube gemäß dem Stand der Technik.

[0009] Bei der plastischen Verformung im Schritt c) wird die Ankerhülse vorzugsweise so aufgespreizt, dass ein im Bauteilhohlraum verformter Hülsenabschnitt das Bohrloch hintergreift. Dies gewährleistet, insbesondere in axialer Richtung, eine zuverlässige und hoch beanspruchbare Verbindung zwischen dem Hohlraumdübel und dem lastaufnehmenden Bauteil.

[0010] In einer Verfahrensvariante ist ein Setzgerät vorgesehen, mit dem die Schritte b) und c) durchgeführt werden. Ein solches Setzgerät minimiert den Kraftaufwand insbesondere im Vergleich zum manuellen Setzen der Hohlraumdübel erheblich, da der Monteur den Vorgang nach dem Herstellen des Bohrloches beispielsweise durch das Betätigen eines Schalters startet und die Schritte b) und c) automatisch vom Setzgerät durchgeführt werden.

[0011] Am Einsteck-Ende der Ankerhülse kann hierbei ein Innengewinde vorgesehen sein, wobei das Setzgerät im Schritt c) am Flansch und am Innengewinde der Ankerhülse angreift, um das Einsteck-Ende relativ zum Anschluss-Ende axial zu bewegen. Besonders bevorzugt ist das Setzgerät mit einem Dübelmagazin ausgestattet, um die Montagezeit weiter zu reduzieren. Das Eindrehen oder Eingreifen des Setzgeräts in das Innengewinde der Ankerhülse erfolgt beim magazinierten Setzen vorzugsweise automatisch, sodass unmittelbar nach dem Einführen des Hohlraumdübels in das vorgefertigte Bohrloch mit der Verformung der Ankerhülse durch eine translatorische Relativbewegung innerhalb des Setzgeräts begonnen werden kann.

[0012] Nach dem Setzen des Hohlraumdübels wird in einem Verfahrensschritt d) ein Anbauteil bevorzugt mittels des Innengewindes der Ankerhülse am lastaufnehmenden Bauteil befestigt. In diesem Fall greift zunächst das Setzgerät am Innengewinde der Ankerhülse an, um die Ankerhülse plastisch zu verformen, und nachfolgend wird das Anbauteil mittels des Innengewindes am lastaufnehmenden Bauteil befestigt, wobei das Anbauteil ein zum Innengewinde passendes Außengewinde aufweist.

Das Innengewinde der Ankerhülse übernimmt somit eine vorteilhafte Doppelfunktion.

[0013] Alternativ können zum Setzen des Ankers und zum Befestigen des Anbauteils Innengewinde mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden, wobei insbesondere ein im Bereich des Einsteck-Endes liegendes Innengewinde einen geringeren Durchmesser aufweist als ein im Bereich des Anschluss-Endes liegendes Innengewinde zum Befestigen des Anbauteils. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das Setzgerät am Einsteck-Ende angreift und der Dübel setzkonform verformt wird.

[0014] Es ist aber auch möglich, die translatorische Bewegung des Einsteck-Endes durch zum Schrauben alternative Verfahren zu bewerkstelligen. Hierbei können all diejenigen Möglichkeiten zum Einsatz kommen, mit denen es möglich ist, die Kraft vom Setzgerät temporär auf die Ankerhülse zu übertragen; beispielsweise kann dies auch durch einen Hinterschnitt und einen daran angreifenden Haken bewerkstelligt werden, der nach dem Verformen wieder ausgehängt wird.

[0015] In einer alternativen Verfahrensvariante umfasst der Hohlraumdübel einen längsverschieblich in der Ankerhülse aufgenommenen Ankerstab, wobei der Ankerstab ein axiales Kopfende mit einem verbreiterten Ankerkopf sowie ein entgegengesetztes axiales Kopp lungsende mit einem Gewinde aufweist, und wobei das Einsteck-Ende der Ankerhülse im Schritt c) mittels des Ankerstabs in Richtung zum Anschluss-Ende beaufschlagt wird. Diese Verfahrensvariante bietet sich insbesondere dann an, wenn das Anbauteil ein zum Außengewinde des Ankerstabs passendes Innengewinde aufweist.

[0016] In dieser Verfahrensvariante greift das Setzgerät im Schritt c) bevorzugt am Flansch und am Ankerstab-Gewinde an, um das Einsteck-Ende der Ankerhülse relativ zu deren Anschluss-Ende zu bewegen.

[0017] Das Anbauteil kann hierbei in einem Schritt d) mittels des Ankerstab-Gewindes am lastaufnehmenden Bauteil befestigt werden. Um die Verschraubung zwischen einem Innengewinde des Anbauteils und dem Ankerstab-Gewinde zu vereinfachen bzw. zu ermöglichen, bilden der Ankerstab und die Ankerhülse spätestens im Schritt c) des Verfahrens eine Verdrehsicherung gegenüber dem lastaufnehmenden Bauteil aus.

[0018] Besonders bevorzugt ist das Setzgerät mit einer Messeinrichtung ausgestattet, die im Schritt c) eine Kraft-Weg-Kurve aufnimmt. Über diese Messkurve lässt sich mit geringem Aufwand eine Setzkontrolle realisieren, sodass der Monteur eine Rückmeldung erhält, ob der Hohlraumdübel ordnungsgemäß gesetzt wurde oder nicht.

[0019] Insbesondere kann das Setzgerät die aufgenommene Kraft-Weg-Kurve mit einer vorbestimmten Referenzkurve vergleichen und jeweils ein charakteristisches Signal ausgeben, wenn die aufgenommene Kurve innerhalb und/oder außerhalb eines Toleranzbands oder Prozessfensters der vorbestimmten Referenzkurve liegt.

Über ein solches, vorzugsweise optisches und/oder akustisches Signal wird der Monteur somit unmittelbar über die Belastbarkeit des gesetzten Hohlraumdübels informiert.

[0020] Alternativ zur Aufnahme der Kraft-Weg-Kurve kann der Setzvorgang auch dadurch überwacht werden, dass nur die aktuell aufgebrachte Kraft mit einer Messeinrichtung aufgenommen und überwacht wird, wobei der Setzvorgang nach Erreichen eines vorher definierten Kraftintervalls für die Maximalkraft beendet wird. Dies vereinfacht das Procedere und beim Nicht-Erreichen der Maximalkraft kann eine Fehlermeldung als Indiz für einen nicht richtig gesetzten Dübel ausgegeben werden.

[0021] Die Erfindung umfasst ferner ein Setzgerät zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens, mit einem ersten Geräteteil, das sich im Schritt c) am Flansch der Ankerhülse abstützt, und einem zweiten Geräteteil, das relativ zum ersten Geräteteil in axialer Richtung rein translatorisch bewegbar ist und im Schritt c) unmittelbar oder mittelbar am Einsteck-Ende der Ankerhülse angreift. Die Relativbewegung zwischen dem ersten und zweiten Geräteteil lässt sich dabei kraft- und/oder weggesteuert durchführen.

[0022] Der Hohlraumdübel ist dabei vorteilhafterweise in einem Magazin aufmagaziniert, aus welchem der Setzvorgang des Dübels automatisch bewerkstelligt wird. Bei diesem automatisierten Setzen wird der Dübel aus dem Magazin in eine Setzstellung gebracht und für das Setzen vorbereitet, indem das Setzgerät mit dem Dübel verbunden wird, so dass der Dübel in das Bohrloch eingebracht und die Ankerhülse verformt werden kann. Danach löst sich das Setzgerät vom Dübel und der nächste Dübel wird vom Magazin in die Setzstellung gebracht.

[0023] Schließlich umfasst die Erfindung noch ein Dübelsystem zur Durchführung des oben erläuterten Verfahrens, mit dem zuvor beschriebenen Setzgerät sowie einem Hohlraumdübel, der mittels des Setzgeräts an einem lastaufnehmenden Bauteil befestigt werden kann.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform des Dübelsystems umfasst der Hohlraumdübel eine Ankerhülse mit Schlitzten, wobei sich die Schlitzte der Ankerhülse in Hülsenlängsrichtung erstrecken. Aufgrund dieser geschlitzten Ausführung der Ankerhülse ist deren plastische Verformung mit geringerem Kraftaufwand durchführbar, einfacher reproduzierbar und führt dementsprechend zu einer sehr konstanten Belastbarkeit des Hohlraumdübels.

[0025] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Figur 1 eine schematische Skizze eines an einem lastaufnehmenden Bauteil befestigten Hohlraumdübels gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Figuren 2a bis 2c schematische Längsschnitte durch ein erfindungsgemäßes Dübelsystem mit einem

Hohlraumdübel gemäß Figur 1 in drei unterschiedlichen Schritten des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Setzen eines Hohlraumdübels;

- Figur 3 eine schematische Skizze eines an einem lastaufnehmenden Bauteil befestigten Hohlraumdübels gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Figuren 4a bis 4c schematische Längsschnitte durch ein erfindungsgemäßes Dübelsystem mit einem Hohlraumdübel gemäß Figur 3 in drei unterschiedlichen Schritten des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Setzen eines Hohlraumdübels; und
- Figur 5 ein Kraft-Weg-Diagramm mit einer Messkurve, einer Referenzkurve, einem Toleranzband sowie Prozessfenstern.

[0026] Die Figur 1 zeigt ein lastaufnehmendes Bauteil 10 mit einem vorgefertigten Bohrloch 12, welches eine Bauteiloberfläche 14 mit einem Bauteilhohlraum 16 verbindet. Ein solches lastaufnehmendes Bauteil 10 kann beispielsweise eine Stahlbetonplatte, eine Hohlkammerdecke oder ein Lochstein-Mauerwerk sein.

[0027] Am lastaufnehmenden Bauteil 10 ist gemäß Figur 1 bereits ein Hohlraumdübel 18 befestigt, der eine Ankerhülse 20 umfasst, welche sich längs einer Dübelachse A erstreckt und ein axiales Einsteck-Ende 22 sowie ein entgegengesetztes, axiales Anschluss-Ende 24 hat.

[0028] Nach einer Befestigung des Hohlraumdübels 18 am lastaufnehmenden Bauteil 10 kann, wie in Figur 1 angedeutet, ein Anbauteil 26, genauer ein Außengewinde des Anbauteils 26, mittels eines Innengewindes 28 der Ankerhülse 20 am lastaufnehmenden Bauteil 10 befestigt werden. Hierzu wird das Außengewinde des Anbauteils 26 in das Innengewinde 28 der Ankerhülse 20 eingeschraubt.

[0029] In einer speziellen Ausführungsvariante kann zwischen einem Flansch 30 und einem verformbaren Hülsenabschnitt 32 der Ankerhülse 20 ein zusätzliches Innengewinde 34 vorgesehen sein, welches einen größeren Gewindedurchmesser (d_1) aufweist als das Innengewinde 28 (d_2) (siehe auch Figur 2a). In dieser Ausführungsvariante lässt sich das Anbauteil 26 folglich auch durch Einschrauben seines Außengewindes in das Innengewinde 34 am lastaufnehmenden Bauteil 10 montieren.

[0030] Durch die Anpassung des Außengewindes 46 des Setzgeräts 40 an den kleineren Durchmesser d_1 des Innengewindes 28 ist gewährleistet, dass das Setzgerät 40 im richtigen Bereich der Ankerhülse 20 angreift und das Einsteck-Ende 22 richtig verformt wird. Die nach dem Setzvorgang eingebrachte Schraube eines Bauteils ist dann im Durchmesser an das zusätzliche Innengewinde 34 mit dem größeren Durchmesser d_2 angepasst.

[0031] Die Figuren 2a bis 2c zeigen ein Dübelsystem 35 gemäß einer ersten Ausführungsform und veran-

schaulichen ein Verfahren zum Setzen des Hohlraumdübels 18 gemäß Figur 1, wobei die Ankerhülse 20 gemäß Figur 2b so in das vorgefertigte Bohrloch 12 eingesteckt wird, dass sich das Einsteck-Ende 22 im Bauteilhohlraum 16 befindet und der am Anschluss-Ende 24 ausgebildete Flansch 30 an die Bauteiloberfläche 14 angrenzt.

[0032] Dadurch, dass die Fixierung durch eine plastische Verformung des Einsteck-Endes 22 und nicht durch Reibschluss, kann der Bohrl Lochdurchmesser derart gewählt werden, dass der Dübel leicht in das Bohrloch eingesteckt werden kann.

[0033] Ein axiales Andrücken des Flansches 30 gegen die Bauteiloberfläche 14 ist in Figur 2b durch Pfeile 36 symbolisiert. Gleichzeitig erfolgt eine Beaufschlagung und rein translatorische Bewegung des Einsteck-Endes 22 axial in Richtung zum Anschluss-Ende 24 unter plastischer Verformung der Ankerhülse 20 im Bauteilhohlraum 16 (vgl. Figur 2c, Pfeil 38).

[0034] Bei der plastischen Verformung wird die Ankerhülse 20 so aufgespreizt, dass der im Bauteilhohlraum 16 verformte Hülsenabschnitt 32 das Bohrloch 12 hintergreift.

[0035] In den Figuren 2a bis 2c wird außerdem deutlich, dass zur Durchführung des Verfahrens ein Setzgerät 40 vorgesehen ist, mit einem ersten Geräteteil 42, das sich beim Verformen der Ankerhülse 20 am Flansch 30 der Ankerhülse 20 abstützt, und einem zweiten Geräteteil 44, das relativ zum ersten Geräteteil 42 in axialer Richtung rein translatorisch bewegbar ist und beim Verformen der Ankerhülse 20 unmittelbar oder mittelbar am Einsteck-Ende 22 der Ankerhülse 20 angreift. Die Relativbewegung zwischen dem ersten Geräteteil 42 und dem zweiten Geräteteil 44 kann dabei kraft- und/oder weggesteuert erfolgen.

[0036] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist am zweiten Geräteteil 44 ein Außengewinde 46 vorgesehen, welches in das Innengewinde 28 der Ankerhülse 20 eingeschraubt wird (vgl. Figuren 2a und 2b). Beim Herstellen der Schraubverbindung rotieren entweder nur das zweite Geräteteil 44 oder aber beide Geräteteile 42, 44 des Setzgeräts 40 relativ zur Ankerhülse 20. Um die Montagezeit zu reduzieren, ist das Setzgerät 40 vorzugsweise mit einem Dübelmagazin ausgestattet, sodass das Herstellen der Schraubverbindung zwischen Setzgerät 40 und Ankerhülse 20 jeweils nach dem Setzen eines Hohlraumdübels 18 automatisch erfolgt, ohne dass ein manuelles Nachladen erfolgt.

[0037] Das Einstecken der Ankerhülse 20 in das Bohrloch 12 sowie die plastische Verformung der Ankerhülse 20 werden dann mittels des Setzgeräts 40 durchgeführt. Dabei greift das Setzgerät 40 gemäß Figur 2c am Flansch 30 und am Innengewinde 28 der Ankerhülse 20 an, um das Einsteck-Ende 22 relativ zum Anschluss-Ende 24 axial zu bewegen (vgl. Figuren 2b und 2c).

[0038] Anschließend kann das Setzgerät 40, konkret das zweite Geräteteil 44 des Setzgeräts 40 wieder aus der Ankerhülse 20 herausgeschraubt werden. Der Hohl-

raumdübel 18 ist am lastaufnehmenden Bauteil 10 befestigt und bereit für die Montage des Anbauteils 26. Nach dem Herausschrauben des zweiten Geräteteils 44 aus der Ankerhülse 20 wird vorzugsweise durch das Dübelmagazin sofort der nächste Hohlraumdübel 18 bereitgestellt und das zweite Geräteteil 44 automatisch mit der Ankerhülse 20 verschraubt.

[0039] Hauptsächlich infolge der rein translatorischen Relativbewegung zwischen dem ersten Geräteteil 42 und dem zweiten Geräteteil 44 des Setzgeräts 40 sowie dem magazinierten Nachführen der Hohlraumdübel 18 erlaubt das beschriebene Verfahren ein äußerst schnelles Setzen von Hohlraumdübeln 18.

[0040] Die Figur 3 zeigt den am lastaufnehmenden Bauteil 10 befestigten Hohlraumdübel 18 gemäß einer alternativen Ausführungsform. Der Hohlraumdübel 18 umfasst dabei zusätzlich einen längsverschieblich in der Ankerhülse 20 aufgenommenen Ankerstab 48, wobei der Ankerstab 48 ein axiales Kopfende 50 mit einem verbreiterten Ankerkopf 52 sowie ein entgegengesetztes axiales Kopplungsende 54 mit einem Gewinde 56 aufweist.

[0041] Das prinzipielle Verfahren zum Setzen des Hohlraumdübels 18 gemäß Figur 3 ist identisch mit dem oben beschriebenen Verfahren zum Setzen des Hohlraumdübels 18 gemäß Figur 1, weshalb diesbezüglich explizit auf die Beschreibung der Figuren 1 und 2 verwiesen und im Folgenden lediglich auf unterschiedliche Verfahrensdetails eingegangen wird.

[0042] Analog zu den Figuren 2a bis 2c zeigen die Figuren 4a bis 4c das Dübelssystem 35 gemäß einer zweiten Ausführungsform und veranschaulichen das Verfahren zum Setzen des Hohlraumdübels 18 gemäß Figur 3.

[0043] Im Unterschied zur ersten Ausführungsform wird das Einsteck-Ende 22 der Ankerhülse 20 beim Verformen der Ankerhülse 20 mittels des Ankerstabs 48 in Richtung zum Anschluss-Ende 24 beaufschlagt. Das zweite Geräteteil 44 des Setzgeräts 40 weist in diesem Fall ein Innengewinde 58 auf und greift gemäß den Figuren 4b und 4c am Flansch 30 sowie am Ankerstab-Gewinde 56 an, um das Einsteck-Ende 22 der Ankerhülse 20 relativ zu deren Anschluss-Ende 24 zu bewegen. Das zweite Geräteteil 44 greift hierbei lediglich mittelbar, das heißt über den Ankerstab 48, am Einsteck-Ende 22 der Ankerhülse 20 an, um die Ankerhülse 20 zu verformen.

[0044] Im Unterschied zur ersten Ausführungsform wird das Anbauteil 26 nicht mittels des Innengewindes 28 bzw. 34 der Ankerhülse 20 am lastaufnehmenden Bauteil 10 befestigt, sondern mittels des Ankerstab-Gewindes 56. Um zu verhindern, dass sich beim Einschrauben des Anbauteils 26 der Ankerstab 48 in der Ankerhülse 20 und/oder die Ankerhülse 20 im Bohrloch 12 mitdrehen, ist bevorzugt eine (nicht gezeigte) Verdrehsicherung zwischen Ankerstab 48 und Ankerhülse 20 sowie zwischen Ankerhülse 20 und Bohrloch 12 vorgesehen.

[0045] In der ersten Ausführungsform gemäß Figur 1 muss hingegen lediglich eine Verdrehsicherung zwischen der Ankerhülse 20 und dem Bohrloch 12 vorge-

sehen werden.

[0046] Gemäß Figur 4a sind in der Ankerhülse 20 Schlitze 60 vorgesehen, wobei sich die Schlitze 60 in Hülsenlängsrichtung, das heißt längs der Dübelachse A erstrecken. Diese Schlitze 60 ermöglichen eine definierte und reproduzierbare Verformung der Ankerhülse 20, wobei die zwischen den Schlitzen 60 vorgesehenen Stege 62 radial nach außen ausbeulen, sodass sich der verformbare Hülsenabschnitt 32 aufspreizt und das Bohrloch 12 hintergreift (vgl. Figuren 1 und 3).

[0047] Ähnliche Schlitze 60 sind auch in der ersten Ausführungsform gemäß Figur 1 vorgesehen, wobei sich die Schlitze 60 in axialer Richtung zwischen dem Innengewinde 28 und dem Flansch 30 bzw. zwischen dem Innengewinde 28 und dem Innengewinde 34 erstrecken.

[0048] Besonders bevorzugt ist das Setzgerät 40 mit einer Messeinrichtung 64 ausgestattet, die während der plastischen Verformung der Ankerhülse 20 eine Kraft-Weg-Kurve 66 aufnimmt (vgl. Figur 5). Besonders bevorzugt vergleicht die Messeinrichtung 64 die aufgenommene Kraft-Weg-Kurve 66 mit einer vorbestimmbaren Referenzkurve 68 und gibt ein charakteristisches Signal, vorzugsweise ein optisches und/oder akustisches Signal aus, wenn die aufgenommene Kurve 66 innerhalb und/oder außerhalb eines Toleranzbands 70 oder Prozessfensters 72 der vorbestimmten Referenzkurve 68 liegt.

[0049] Gemäß Figur 5 liegt die aufgenommene, gestrichelt dargestellte Kraft-Weg-Kurve 66 sowohl innerhalb des Toleranzbands 70 als auch innerhalb der Prozessfenster 72 der Referenzkurve 68, sodass der Monteur anhand eines charakteristischen Signals oder anhand eines ausbleibenden Signals unmittelbar nach dem Setzen des Hohlraumdübels 18 erfährt, dass der Hohlraumdübel 18 ordnungsgemäß gesetzt wurde und seine volle Tragfähigkeit aufweist. Diese Rückmeldung ermöglicht es dem Monteur, beispielsweise durch das Vorsehen zusätzlicher Hohlraumdübel 18 sofort auf nicht ordnungsgemäß gesetzte Hohlraumdübel 18 zu reagieren.

[0050] Möglich ist aber auch die Aufnahme der aktuell aufzuwendenden Kraft, so dass der Setzvorgang beim Erreichen einer zuvor festgelegten Maximalkraft - insbesondere in Form eines Intervalls - als erfolgreich abgeschlossen gilt. Sollte dieses Intervall nicht erreicht werden, wird eine Fehlermeldung über einen unzureichenden Setzvorgang ausgegeben und der Monteur kann entsprechend reagieren.

50 Patentansprüche

1. Verfahren zum Setzen eines Hohlraumdübels (18), der eine Ankerhülse (20) umfasst, welche sich längs einer Dübelachse (A) erstreckt und ein axiales Einsteck-Ende (22) sowie ein entgegengesetztes, axiales Anschluss-Ende (24) hat, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Herstellen eines Bohrlochs (12) in einem lastaufnehmenden Bauteil (10), welches eine Bauteiloberfläche (14) mit einem Bauteilhohlraum (16) verbindet;
- b) Einstecken der Ankerhülse (20) in das Bohrloch (12), sodass sich das Einsteck-Ende (22) im Bauteilhohlraum (16) befindet und ein am Anschluss-Ende (24) der Ankerhülse (20) ausgebildeter Flansch (30) an die Bauteiloberfläche (14) angrenzt;
- c) Beaufschlagung und rein translatorische Bewegung des Einsteck-Endes (22) axial in Richtung zum Anschluss-Ende (24) unter plastischer Verformung der Ankerhülse (20) im Bauteilhohlraum (16).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerhülse (20) bei der plastischen Verformung im Schritt c) so aufgespreizt wird, dass ein im Bauteilhohlraum (16) verformter Hülsenabschnitt (32) das Bohrloch (12) hintergreift.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Setzgerät (40) vorgesehen ist, mit dem die Schritte b) und c) durchgeführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Einsteck-Ende (22) der Ankerhülse (20) ein Innengewinde (28) vorgesehen ist, wobei das Setzgerät (40) im Schritt c) am Flansch (30) und am Innengewinde (28) der Ankerhülse (20) angreift, um das Einsteck-Ende (22) relativ zum Anschluss-Ende (24) axial zu bewegen.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Verfahrensschritt d) ein Anbauteil (26) mittels des Innengewindes (28, 34) der Ankerhülse (20) am lastaufnehmenden Bauteil (10) befestigt wird.
6. Verfahren nach einem Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraumdübel (18) einen längsverschieblich in der Ankerhülse (20) aufgenommenen Ankerstab (48) umfasst, wobei der Ankerstab (48) ein axiales Kopfende (50) mit einem verbreiterten Ankerkopf (52) sowie ein entgegengesetztes axiales Kopplungsende (54) mit einem Gewinde (56) aufweist, und wobei das Einsteck-Ende (22) der Ankerhülse (20) im Schritt c) mittels des Ankerstabs (48) in Richtung zum Anschluss-Ende (24) beaufschlagt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 3 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Setzgerät (40) im Schritt c) am Flansch (30) und am Ankerstab-Gewinde (56) angreift, um das Einsteck-Ende (22) der Ankerhülse (20) relativ zu deren Anschluss-Ende (24) zu bewegen.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Schritt d) ein Anbauteil (26) mittels des Ankerstab-Gewindes (56) am lastaufnehmenden Bauteil (10) befestigt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Setzgerät (40) vorgesehen ist, das im Schritt c) eine Kraft-Weg-Kurve (66) aufnimmt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Setzgerät (40) die aufgenommene Kraft-Weg-Kurve (66) mit einer vorbestimmbaren Referenzkurve (68) vergleicht und ein charakteristisches Signal ausgibt, wenn die aufgenommene Kurve (66) innerhalb und/oder außerhalb eines Toleranzbands (70) oder Prozessfensters (72) der vorbestimmten Referenzkurve (68) liegt.
11. Setzgerät zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein erstes Geräteteil (42), das sich im Schritt c) am Flansch (30) der Ankerhülse (20) abstützt, und einem zweiten Geräteteil (44), das relativ zum ersten Geräteteil (42) in axialer Richtung rein translatorisch bewegbar ist und im Schritt c) unmittelbar oder mittelbar am Einsteck-Ende (22) der Ankerhülse (20) angreift.
12. Dübelsystem zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einem Setzgerät (40) nach Anspruch 11 sowie einem Hohlraumdübel (18), der mittels des Setzgeräts (40) an einem lastaufnehmenden Bauteil (10) befestigt werden kann.
13. Dübelsystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraumdübel (18) eine Ankerhülse (20) mit Schlitzen (60) umfasst, wobei sich die Schlitze (60) der Ankerhülse (20) in Hülsenlängsrichtung erstrecken.

Fig. 1

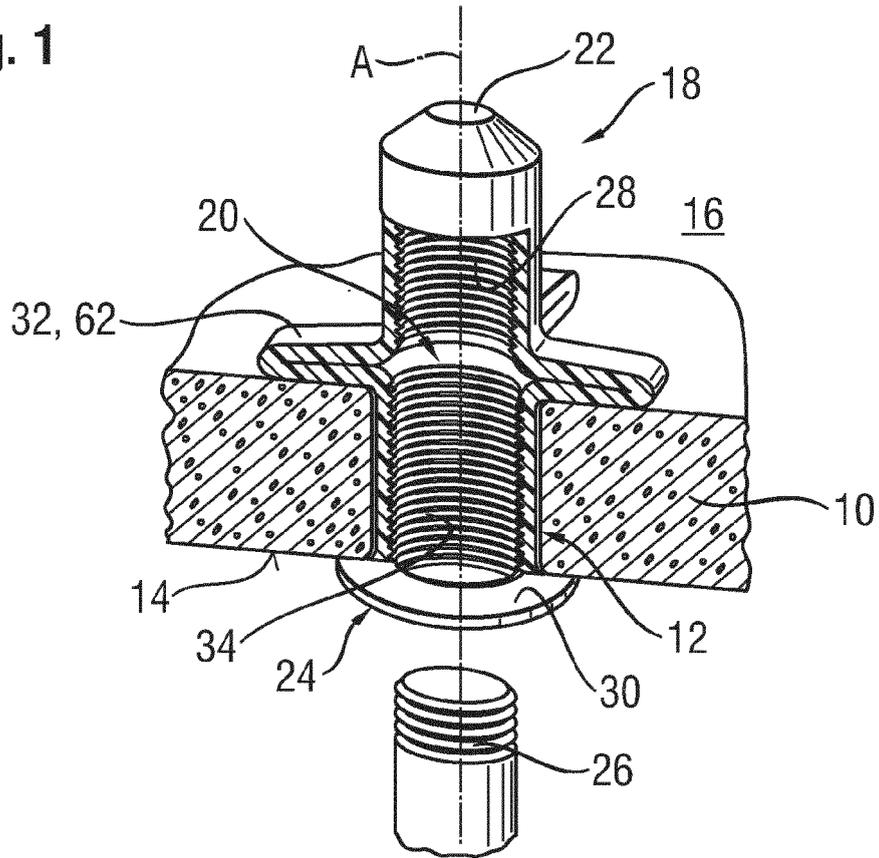


Fig. 2

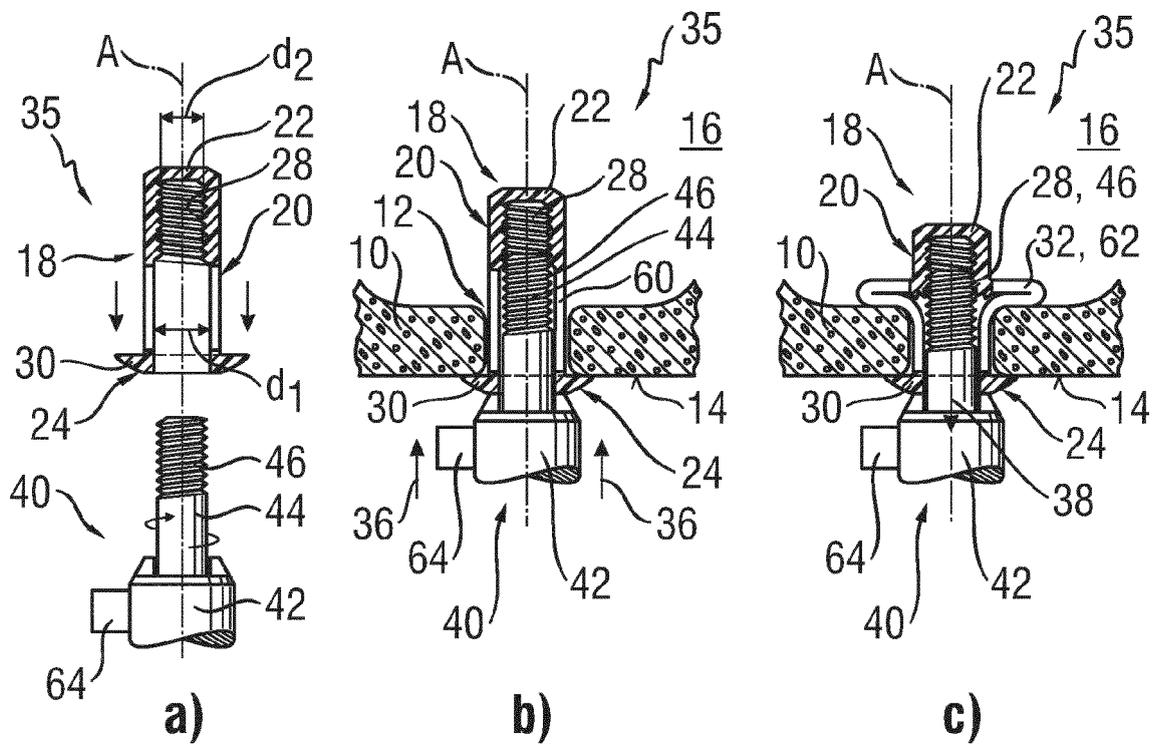


Fig. 3

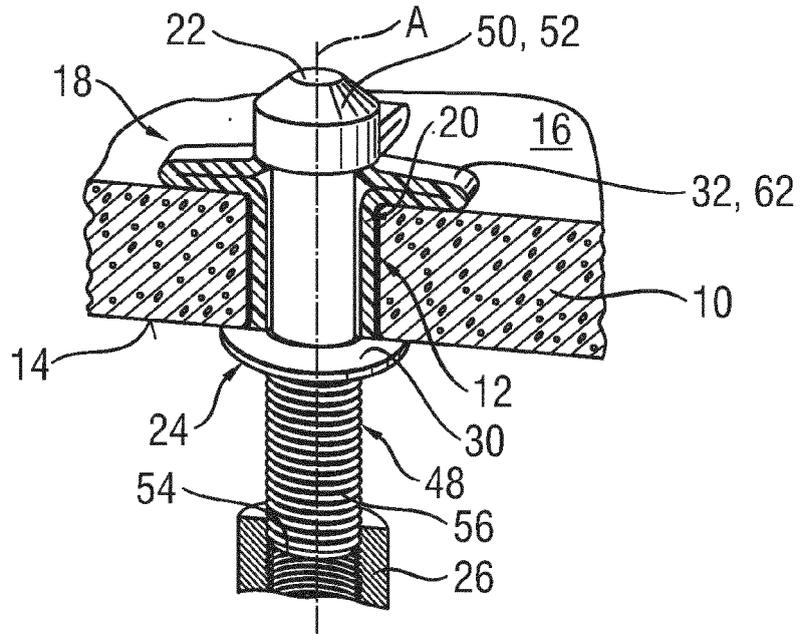


Fig. 4

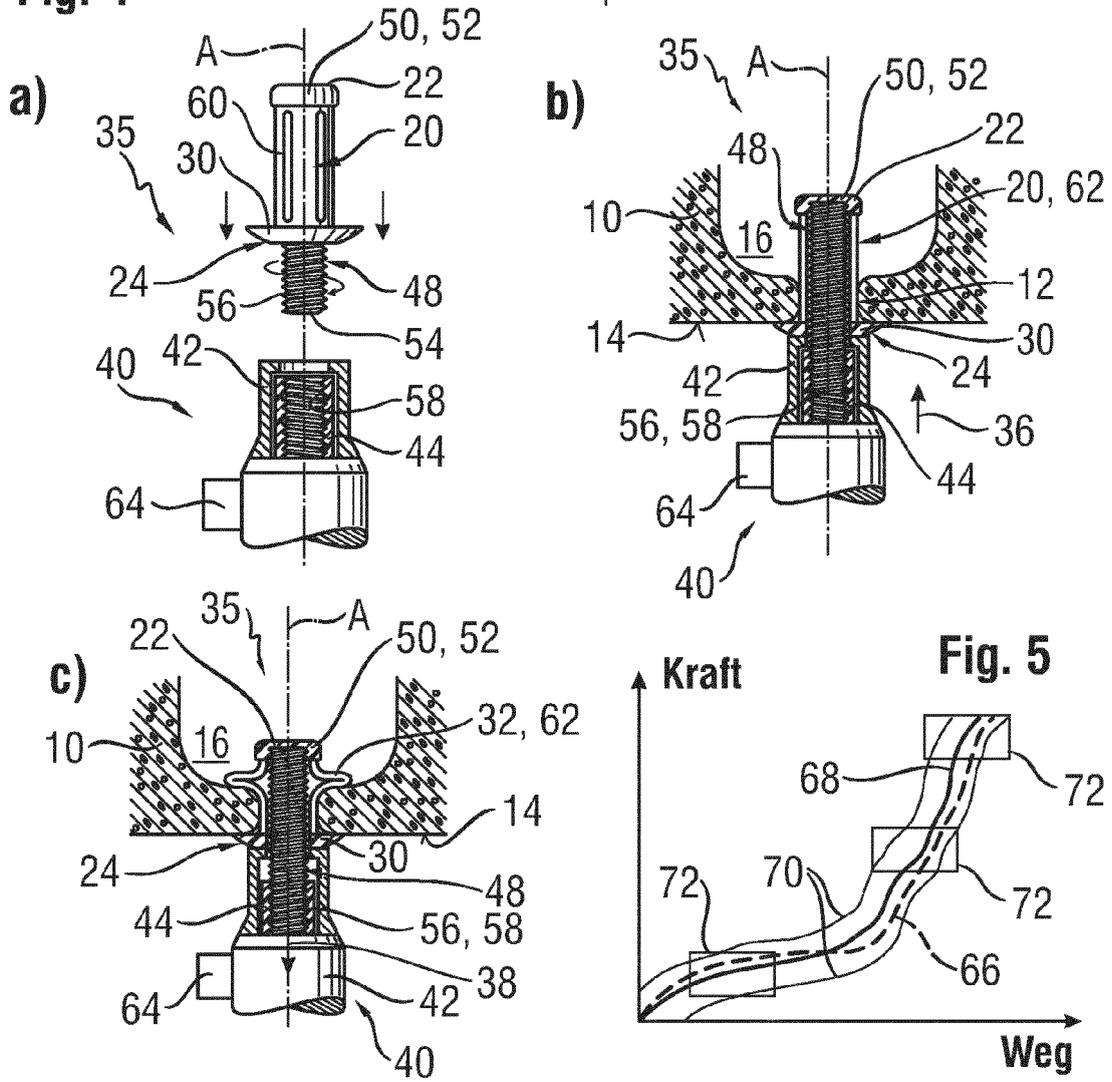


Fig. 5

