



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 651 113 A5

⑤① Int. Cl.4: F 16 B 13/13

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 414/81

⑫② Anmeldungsdatum: 22.01.1981

⑫③ Priorität(en): 11.03.1980 DE 3009312

⑫④ Patent erteilt: 30.08.1985

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.08.1985

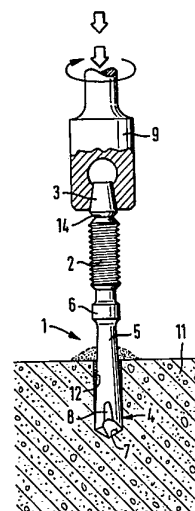
⑫⑦ Inhaber:
Hilti Aktiengesellschaft, Schaan (LI)

⑫⑧ Erfinder:
Bereiter, Rolf, Dr., Buchs SG

⑫⑨ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑫④ **Selbstbohrdübel.**

⑫⑤ Selbstbohrdübel für homogenes Aufnahmematerial (11), wie Beton, mit einem Verankerungsteil (1), an das sich ein Gewindezapfen (2) anschliesst. Das Verankerungsteil (1) setzt sich aus einem dessen Vorderende bildenden Bohrkopf (4) und einem sich daran nach hinten anschliessenden, kegelig verjüngenden Klemmabschnitt (5) zusammen. An den Klemmabschnitt (5) schliesst sich hinten ein umlaufender Bund (6) an, dessen Durchmesser dem Bohrdurchmesser des Bohrkopfes (4) entspricht. Dem Selbstbohrdübel wird für den Setzvorgang Drehbewegung und Schlagenergie vermittelt. Gegen Ende des Bohrvorganges kommt es durch den Bund (6) zu einem Verpressen des vom Bohrkopf in den Raum zwischen dem Klemmabschnitt (5) und der Wandung des Bohrloches gelangten Bohrkleins zu einem Körper, der eine sichere Verankerung mit Nachspreizeffekt bewirkt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Selbstbohrdübel mit Verankerungsteil, das vorderseitig einen Bohrkopf und rückseitig einen sich nach hinten kegelig verjüngenden Klemmabschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Endbereich der kegeligen Verjüngung des Klemmabschnittes (5) ein der Verdichtung des Bohrkleins im Bohrloch (12) dienender, umlaufender Bund (6) mit dem Bohrdurchmesser des Bohrkopfes (4) entsprechendem Aussendurchmesser angeordnet ist.

2. Selbstbohrdübel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel des Klemmabschnittes (5) 1 bis 10 Grad, vorzugsweise 2 bis 6 Grad, beträgt.

3. Selbstbohrdübel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmabschnitt (5) direkt an den Bohrkopf (4) anschliesst.

4. Selbstbohrdübel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrkopf (4) im wesentlichen axial gerichtete, sich in den Klemmabschnitt (5) erstreckende Überleitbahnen (8) für das Bohrklein aufweist.

5. Selbstbohrdübel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmabschnitt (5) mit druck- oder wärmeaktivierbarem Kleber beschichtet ist.

Die Erfindung betrifft einen Selbstbohrdübel mit Verankerungsteil, das vorderseitig einen Bohrkopf und rückseitig einen sich nach hinten kegelig verjüngenden Klemmabschnitt aufweist.

Herkömmliche Selbstbohrdübel, die in der Regel in Beton oder Gestein verankert werden, bestehen aus einem Verankerungsteil in Form einer Hülse oder einer Ankerstange, das entweder selbst einen Bohrkopf aufweist bzw. vorderseitig mit einer aufsetzbaren Schneide versehen wird. Nach erfolgtem Bohrvorgang, der unter Schlagabgabe an das Verankerungsteil sowie unter Drehung desselben stattfindet, wird das Verankerungsteil im selbstgeschaffenen Bohrloch verspreizt. Hierzu dient ein dübeleigenes Spreizelement in Form eines Kegelstumpfes bzw. der erwähnten Schneide, die in einen Axialschlitz der Ankerstange vorgetrieben wird. Zur Durchführung des Spreizvorganges werden dem Spreizelement bzw. dem Verankerungsteil nur Schläge vermittelt.

Erhebliche Nachteile dieser bekannten Dübel sind einerseits die Mehrteiligkeit derselben und andererseits deren Verarbeitung. So bedarf es beispielsweise bei der Ausführung mit hülsenförmigem Verankerungsteil der Schaffung eines Bohrloches mit relativ grossem Querschnitt, was lange Bohrzeiten bedingt. Ferner ist der Setzvorgang als solcher auch zeitaufwendig, da das Bohren und Spreizen in voneinander getrennten Ablaufvorgängen erfolgt. Zudem bedarf es hierzu eines Setzgerätes mit umschaltbaren Arbeitsfunktionen, da das Bohren unter Drehen und Schlagen, des Spreizen jedoch nur unter Schlagen stattfindet. Ein massgeblicher Funktionsnachteil dieser Dübel ist aber auch, dass diese unter Belastung keinen Nachspreizeffekt zeigen.

Zum Einsatz im Grubenausbau sind ferner Selbstbohrdübel bekannt, die ein Verankerungsteil zum Festlegen im Aufnahmematerial und einen daran anschliessenden Schaftabschnitt aufweisen. Das Verankerungsteil wiederum besteht aus einem vorderseitigen Bohrkopf mit Schneiden und einer Förderwendel für das Bohrklein sowie einem daran anschliessenden, sich nach hinten kegelig verjüngenden Klemmabschnitt.

Zum Setzen wird dieser Dübel unter Drehbewegung in das Aufnahmematerial vorgetrieben, wobei das Bohrklein aus dem Bereich der Schneiden über die Förderwendel in die Zone des Klemmabschnittes gelangt. Bei waagrecht oder senkrecht nach unten verlaufender Bohrrichtung verbleibt stets Bohrklein zwischen der Dübeloberfläche und der Wandung des Bohrloches. Es wird nur jener Teil des Bohrkleins aus dem Bohrloch gefördert,

der in dem besagten Raum zwischen Dübel und Wandung des Bohrloches nicht Platz findet. Ist das gesamte Verankerungsteil in das Aufnahmematerial vorgedrungen, so wird dem Dübel der umgekehrte Drehsinn verliehen. Dadurch erfährt das Bohrklein eine rückläufige Bewegung und es kommt zwischen dem kegeligen Klemmabschnitt und der Wandung des Bohrloches zu einem Verpressen des Bohrkleins und damit zu einer Verankerung des Dübels. Der nunmehr gesetzte Dübel bewirkt durch axiales Belasten ein weitergehendes Verdichten des Bohrkleins in der Zone des Klemmabschnittes, so dass sich der Verankerungswert des Dübels noch erhöht.

Ein erheblicher Nachteil dieses bekannten Selbstbohrdübels besteht vor allem darin, dass dieser nicht in vertikaler Setzrichtung nach oben verwendbar ist, da bei diesem Einsatzfall das hinter die Förderwendel gelangende Bohrklein vollends aus dem Bohrloch entfällt, so dass ein Verankern des Dübels durch Verdichten von Bohrklein in der Zone des Klemmabschnittes nicht möglich ist. Ebenso hat dieser Dübel den wesentlichen Nachteil, dass auch in den anderen Einsatzrichtungen eine ungenügende Vorverdichtung des Bohrkleins im Klemmabschnitt erreicht wird. Erst durch erhebliche axiale Verschiebung bei axialer Belastung verdichtet sich das Bohrklein im Klemmabschnitt ausreichend, um zu einem brauchbaren Verankerungswert zu führen. Es handelt sich also um einen hinsichtlich der Verankerungssicherheit problematischen Selbstbohrdübel.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfach und universell setzbaren Selbstbohrdübel zu schaffen, der sich durch kleinen Bohraufwand, hohe Verankerungswerte, hohe Verankerungssicherheit und Nachspreizwirkung auszeichnet.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass im Endbereich der kegeligen Verjüngung des Klemmabschnittes ein der Verdichtung des Bohrkleins im Bohrloch dienender, umlaufender Bund mit dem Bohrdurchmesser des Bohrkopfes entsprechendem Aussendurchmesser angeordnet ist.

Der Selbstbohrdübel gemäss Erfindung eignet sich für homogene Aufnahmematerialien, wie Beton oder Gestein. Er kann entweder mit einem Aussengewinde oder mit einem Innengewinde versehen sein, wobei im ersteren Falle an den umlaufenden Bund nach hinten ein Gewindezapfen anschliesst. Zum Einsetzen des Dübels in den Adapter eines Schlagbohrgerätes kann an das hintere Ende beispielsweise ein kegelförmiger Ansatz über eine Solltrennstelle angeformt sein.

Der Setzvorgang des Selbstbohrdübels erfolgt unter Verwendung eines Schlagbohrgerätes, wobei sich der Bohrkopf in das Aufnahmematerial vorarbeitet. Das Bohrklein gelangt vom Bohrloch tiefsten sukzessive in den Bereich des kegeligen Klemmabschnittes und tritt zum Grossteil während des Bohrvorganges an der Mündung des Bohrloches aus. Bei fortschreitendem Bohrvorgang gelangt der Bund, dieser kann beispielsweise von einem aufgesetzten Ring gebildet sein, in den Mündungsbereich des Bohrloches und verschliesst dieses nach aussen. Das in der Folge vom Bohrkopf abgetragene Bohrklein wird so in den freien nunmehr geschlossenen Raum zwischen dem Klemmabschnitt und der Wandung des Bohrloches gefördert, wobei der weiter verlaufende Bund das hier eingesperrte Bohrklein verdichtet. Mit zunehmendem Grad des Verdichtens reduziert sich die Abtragleistung des Bohrkopfes, bis letztlich die gesamte Schlagenergie, unter weiterem Drehen des Dübels, zum Verdichten des eingesperrten Bohrkleins eingesetzt ist.

Bei diesem Verdichtungsverfahren wird das Bohrklein zu einem kompakten Körper gepresst, so dass die Reibung zwischen Dübel und Bohrklein-Körper geringer ist als die Haftreibung zwischen dem Bohrklein-Körper und der Wandung des Bohrloches. Trotzdem tritt bei zunehmendem Verdichten des Bohrkleins ein grösser werdendes Drehmoment am Dübel auf. Dieses grösser werdende Drehmoment kann im Falle des Vorhandenseins eines über eine Solltrennstelle mit dem Dübel verbundenen Ansatzes zu dessen Abtrennen führen. Bei entsprechender konstruktiver

Auslegung einer solchen Solltrennstelle kann dieses Bruchmoment als Indikator für eine ausreichende Vorverdichtung des im Bereich des Klemmabschnittes eingespernten Bohrkleins dienen.

Bei anschliessendem Belasten des Selbstbohrdübels wird dieser um einen kleinen Weg im Bohrloch nach aussen gezogen, wobei es durch die kegelige Verjüngung des Klemmabschnittes zu einem weiteren Verdichten des Bohrklein-Körpers und damit zu einer Erhöhung des Verankerungswertes kommt. Die dabei auftretende Relativverschiebung zwischen dem Klemmabschnitt und dem Bohrklein-Körper kann durch eine glatte Oberflächenbeschaffenheit des Klemmabschnittes begünstigt werden. Der Bund verbleibt während dieses Nachspreizvorganges nach wie vor im Bereich des Bohrloches, so dass ein Austreten von Teilen des Bohrklein-Körpers mit Sicherheit unterbunden bleibt.

Bei der Wahl des Kegelwinkels des Klemmabschnittes ist es wichtig, dass dieser im selbsthemmenden Bereich liegt, wobei sich im besonderen ein Kegelwinkel von 1 bis 10 Grad, vorzugsweise 2 bis 6 Grad, für die genannten Aufnahmematerialien bewährt.

Um die Verankerung mit geringem Bohraufwand durchführen zu können, ist es von Vorteil, das Verankerungsteil möglichst kurz zu gestalten. Einer weiteren Ausführungsart der Erfindung entsprechend schliesst demnach der Klemmabschnitt direkt an den Bohrkopf an. Insbesondere beim Setzen des Dübels in weichere Aufnahmematerialien, zum Beispiel in Beton geringer Festigkeit, kann andererseits ein tieferes Verankern des Dübels erforderlich sein, so dass diesfalls zweckmässig zwischen Bund und Klemmabschnitt eine zylindrische Zone entsprechender Länge vorgesehen wird.

Nach einer weiteren Ausführungsart weist der Bohrkopf im wesentlichen axial gerichtete, sich in den Klemmabschnitt erstreckende Überleitbahnen für das Bohrklein auf. Hierdurch wird das Überführen des Bohrkleins vom Bohrkopf in den Bereich des Klemmabschnittes begünstigt und damit der Bohrfortschritt verbessert. Sofern die Überleitbahnen den Ausgangsquerschnitt des Bohrkopfes nicht um mehr als 20 Prozent schwächen, wird sichergestellt, dass der Bohrkopf sich trotzdem im Belastungsfalle am Bohrklein-Körper ausreichend abstützen vermag. Die Überleitbahnen können einfachheitshalber als Anflachungen oder als Schlitz- bzw. Nuten mit schraubenlinienartigem Verlauf gestaltet sein.

Eine zusätzliche Erhöhung des Verankerungswertes des Dübels lässt sich erreichen, wenn einer weiteren Ausführungsart der Erfindung zufolge der Klemmabschnitt mit druck- oder wärmeaktivierbarem Kleber beschichtet ist. Während der Verdichtungsphase des Setzvorganges erfolgt so das Aktivieren des Klebers, so dass es nebst der mechanischen Verankerung des Dübels durch Verkeilen des Bohrklein-Körpers auch zu einer chemischen Verankerung durch Verkleben des Dübels bzw. Bohrklein-Körpers mit der Wandung des Bohrloches kommt.

Einfachheitshalber ist es auch möglich, bei nicht mit Kleber beschichteten Dübeln während deren Setzvorganges Wasser in die Aufnahmebohrung einzubringen, so dass die im Bohrklein vorhandenen Restmengen von nicht reagiertem Zement nachträglich genutzt werden und so zu einem auch chemischen Erhärten des Bohrklein-Körpers führen. Anstelle von Wasser kann ebenso ein Kleber in die Aufnahmebohrung eingebracht werden, der gleichermassen eine Aushärtung des Bohrklein-Körpers herbeiführt.

Die Erfindung soll nunmehr anhand einer sie beispielsweise wiedergebenden Zeichnung näher erläutert werden, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen Selbstbohrdübel in Bohrphase, Fig. 2 den Selbstbohrdübel nach Fig. 1 in Verdichtungsphase, Fig. 3 den Selbstbohrdübel nach Fig. 1 und 2 in Belastungsphase.

Der in Fig. 1 dargestellte Selbstbohrdübel besteht im wesentlichen aus einem gesamthaft mit 1 bezeichneten Verankerungsteil, einem daran nach hinten anschliessenden Gewindezapfen 2 und einem kegelstumpfförmigen Ansatz 3. Das Verankerungsteil 1 weist einen gesamthaft mit 4 bezeichneten Bohrkopf, einen daran anschliessenden, nach hinten sich kegelig verjüngenden Klemmabschnitt 5 sowie einen Bund 6 am Ende des Klemmabschnittes 5 auf. Dem Bohrkopf 4 sind vorderseitig Schneiden 7 angeschliffen, an die sich im wesentlichen axial verlaufende Überleitbahnen für das Bohrklein in Form von Nuten 8 anschliessen.

In der in Fig. 1 dargestellten Bohrphase wird dem Selbstbohrdübel vom Adapter 9 eines hier nicht näher dargestellten Schlagbohrgerätes, wie durch Pfeile angedeutet, Drehung und Schlagenergie verliehen, wozu der Ansatz 3 im Adapter 9 fest sitzt. Die Schneiden 7 arbeiten sich in das Aufnahmematerial 11 vor und schaffen so ein Bohrloch 12. Das Bohrklein wird währenddessen vom Bohrloch tiefsten über die Nuten 8 zur Mündung des Bohrloches 12 gefördert und tritt hier grösstenteils aus.

Nach fortgeschrittenem Bohrvorgang – Fig. 2 – gelangt der Bund 6 in den Bereich der Mündung des Bohrloches 12, so dass diese, da der Bund 6 denselben Aussendurchmesser wie der Bohrkopf 4 aufweist, verschlossen wird. Das nunmehr im Bereich des Klemmabschnittes 5 im Bohrloch 12 eingespernte Bohrklein wird durch weiteres Vortreiben des Selbstbohrdübels unter Drehung und Schlagen vom vorlaufenden Bund 6 im Bohrloch 12 verdichtet, wobei der Bohrkopf 4 vorerst noch weiter Bohrklein fördert. Mit zunehmender Dichtheit des besagten Bohrkleins wird der Vortrieb des Selbstbohrdübels jedoch gehemmt, so dass die Bohrleistung absinkt und die an den Selbstbohrdübel abgegebene Schlagenergie letztlich ausschliesslich der Verdichtung des Bohrkleins im Bohrloch 12 dient. Auf diese Weise bildet sich im Bohrloch 12 ein kompakter, im wesentlichen hülsenförmiger Bohrklein-Körper 13, der ein Verkleben des Klemmabschnittes 5 bewirkt. Dadurch kommt es zum Bruch der zwischen dem Gewindezapfen 2 und dem Ansatz 3 gelegenen Solltrennstelle 14; der Selbstbohrdübel ist gesetzt.

In der Folge kann der Selbstbohrdübel belastet werden, wobei dies, wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, in der Regel unter Zwischenspannung eines zu befestigenden Gegenstandes 15 und einer Scheibe 16 mittels einer Mutter 17 erfolgt. Durch Anziehen der Mutter 17 wird der Selbstbohrdübel über den Gewindezapfen 2 geringfügig in Pfeilrichtung gezogen. Dadurch kommt es zu einem weiteren Verkeilen zwischen dem Klemmabschnitt 5 und dem vorverdichteten Bohrklein-Körper 13 bzw. der Wandung des Bohrloches 12, so dass sich der Verankerungswert des Selbstbohrdübels im Aufnahmematerial 11 erhöht. Die Verankerungskräfte werden auf diese Weise vom Klemmabschnitt 5 über den kompakten Bohrklein-Körper 13 gleichmässig auf einen grossen Bereich der Wandung des Bohrloches 12 übertragen, das heisst, es kommt nicht zu partiellen Druckspitzen. Der Bund 6 hält auch im belasteten Zustand des Selbstbohrdübels das Bohrloch 12 verschlossen, so dass der Bohrklein-Körper 13 weder gesamthaft noch in Teilen sich aus dem Bohrloch 12 entfernen kann.

Durch Beimengen von Wasser oder Klebstoff vor oder während der Verdichtungsphase (Fig. 2) lässt sich zudem eine chemische Aushärtung des Bohrklein-Körpers 13 erreichen. Dieser Effekt ist ebenso erzielbar, wenn der Klemmabschnitt 5 mit einem druck- oder wärmeaktivierbaren Kleber beschichtet ist.

