

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 322 565 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 88119572.1

51

Int. Cl.4: **E21B 10/58 , E21B 10/36**

22

Anmeldetag: 24.11.88

30

Priorität: 16.12.87 DE 3742661

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.89 Patentblatt 89/27

84

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71

Anmelder: **Hawera Probst GmbH + Co.**
Schützenstrasse 77
D-7980 Ravensburg(DE)

72

Erfinder: **Moser, Bernhard**
Ulrichstrasse 31
D-7931 Altshausen(DE)
Erfinder: **Peetz, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Im Kalkofen 51
D-7981 Fronreute-Biltzenreute(DE)

74

Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele**
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-7980 Ravensburg(DE)

54

Gesteinsbohrer.

57

Es wird ein Gesteinsbohrer mit einem Bohrer-
kopf mit Kreuzschneidplatten vorgeschlagen, der
verbesserte Meißeleigenschaften bei schlagender
Beanspruchung in hartem Gestein o. dgl. aufweist.
Hierfür ist die Hauptschneidplatte (4) in an sich be-
kannter Weise ausgebildet mit hierzu quer angeord-
neten Nebenschneidplatten (7, 8), die einen in Sei-
tenansicht dachförmigen Querschnitt aufweisen.
Durch den dachförmigen Querschnitt der Neben-
schneidplatten (7, 8) ergeben sich radial weiter au-
ßenliegende zusätzliche Meißelspitzen (16) zur Bear-
beitung des Materials.

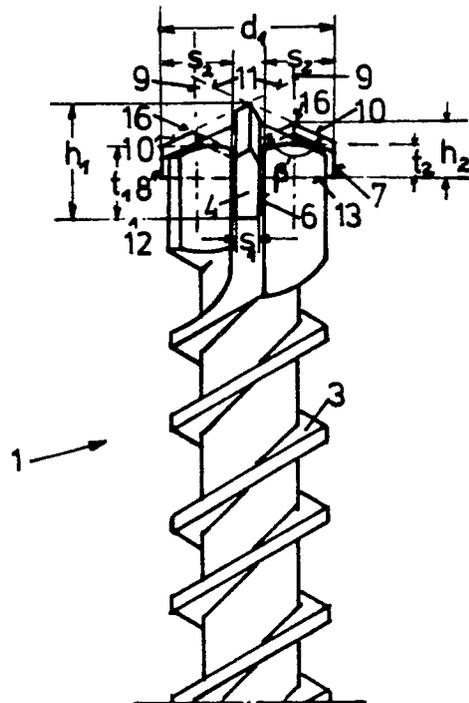


Fig 1

EP 0 322 565 A1

Die Erfindung betrifft einen Gesteinsbohrer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Gesteinsbohrer mit Hartmetall-Schneidplatten werden zur Herstellung von Bohrungen in Beton, Mauerwerk, Gestein o. dgl. verwendet. Um Beanspruchung und damit den Verschleiß der quer im Bohrerkopf angeordneten Hartmetall-Schneidplatte herabzusetzen, sind sogenannte Kreuzschneiden bekanntgeworden, mit sich über den gesamten Durchmesser des Bohrerkopfes erstreckender, dachförmig geneigter Hauptschneidplatte und quer hierzu angeordneten Nebenschneidplatten. Ein solcher Bohrer ist beispielsweise in der US-PS 2,673,716, insbesondere Figur 2, dargestellt. Gemäß einer anderen Ausführung nach der US-PS 1,106,966 können die Kreuzschneidplatten auch aus zwei senkrecht zueinander angeordneten Platten mit entsprechenden Einschnitten ausgebildet sein.

Wie in der zuerst genannten US-PS dargestellt, bestehen die Nebenschneidplatten aus zwei Teilen, die zusammengesetzt eine symmetrische, dachförmige Schneidplatte ergeben würden. Die in Bohrvorschubrichtung zeigende Spitze jeder Nebenschneidplatte ist demnach möglichst unmittelbar neben der Hauptschneide für einen stufenlosen Übergang angeordnet (US-PS 2,673,716, Figur 3).

In einer älteren Anmeldung der Anmelderin (P 37 07 798.8) wurde hierzu vorgeschlagen, die Spitzen der Nebenschneidplatten etwas abzutragen, um diese Nebenschneidplatten unmittelbar neben der Hauptschneidplatte gegenüber dieser zurückzusetzen.

Weiterhin ist aus der DE 35 44 433-A1 ein Bohrwerkzeug bekanntgeworden, mit einer den Bohrerkopfdurchmesser durchsetzenden Hauptschneide sowie zusätzlichen Schneidstiften, die radial außermittig angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Werkzeuge zu verbessern und insbesondere eine Bohrerkopfgeometrie für einen Kreuzschneidkopf vorzuschlagen, der bei schlagender oder hämmernder Beanspruchung eine höhere Verschleißfestigkeit bei verbessertem Bohrvorschub aufweist. Dabei sollen die Maßnahmen möglichst kostengünstig durchgeführt werden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Gesteinsbohrer der einleitend bezeichnenden Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Betrachtet man sich die Arbeitsverhältnisse der bekannten Bohrwerkzeuge bei harter Beanspruchung, insbesondere bei schlagender mit drehender Beanspruchung in Beton, Mauerwerk, Gestein o. dgl., so stellt man fest, daß der Verschleiß des Bohrerkopfes und insbesondere der Hartmetall-

schneide im allgemeinen von radial innen nach außen hin zunimmt, d. h. die Schneiden des Bohrerkopfes unterliegen radial außen einem höheren Verschleiß als radial weiter innen. In der Mittelachse des Bohrers ist die an einer Schneide auftretende Schnittgeschwindigkeit bei der Drehbewegung des Bohrers gleich Null. Sie nimmt mit zunehmendem Radius nach außen hin zu. Bei einem Hartmetallwerkzeug ist die Ursache für den Verschleiß weniger die reine Meißelwirkung bei schlagender oder hämmernder Beanspruchung, sondern vielmehr die mit dem Radius zunehmenden Umfangsgeschwindigkeiten. Ein Bohrwerkzeug mit hoher axialer Meißelkraft und niedriger Bohrerndrehzahl verschleißt demnach weniger schnell als ein Bohrwerkzeug mit niedriger Meißelkraft und hoher Drehzahl.

Eine hohe Meißelwirkung wird bei schlagender oder hämmernder Beanspruchung durch eine hohe Flächenpressung erzeugt, d. h. die schlagende Beanspruchung muß mit möglichst kleiner Meißelfläche bei hoher Schlagkraft erfolgen. Dabei zeigt sich das Hartmetall-Schneidelement in Bezug auf die rein schlagende Beanspruchung als äußerst widerstandsfähig und verschleißfest, d. h. im Bereich der Bohrermitellachse mit niedrigeren Schnittgeschwindigkeiten als radial außen tritt geringer Verschleiß auf.

Um die Meißelwirkung möglichst hoch zu halten, darf der Flächenanpreßdruck nicht durch eine Vergrößerung der Fläche infolge zusätzlicher Nebenschneiden wieder verkleinert werden. Es ist deshalb zweckmäßig, daß im Bereich der größten Meißelwirkung, d. h. im Bereich der Bohrerkopfspitze, lediglich die Hauptschneidplatte zur Wirkung kommt, da diese wie ein Spitzmeißel das Bohrlochzentrum ausarbeitet. Mit zunehmenden Bohrlochdurchmesser wird das Abräumvolumen größer, was zusätzliche Hilfsschneiden als Schneidspitzen oder Meißelspitzen mit hohem Eindringvermögen erfordert. Diese zusätzlichen Schneidspitzen reduzieren den Verschleiß an den radial weiter außenliegenden Schneidenden der Hauptschneidplatte durch zusätzliche radiale und axiale Abstützung und Führung.

Der Erfindung liegt demzufolge die Erkenntnis zugrunde, daß bei reiner schlagender Beanspruchung die Meißelwirkung dann verbessert wird, wenn zur Erhöhung der Flächenpressung die Hauptschneidplatte wenigstens im zentralen Bereich der Bohrerkopfspitze allein, ohne zusätzliche Nebenschneidelemente wirkt. Im radial weiter außenliegenden Bereich wird ein erhöhter Verschleiß der Hauptschneidplatte infolge der drehenden Beanspruchung mit in Radialrichtung zunehmender

Umfangsgeschwindigkeit durch die zusätzlichen Nebenschneidplatten vermieden. Um die Meißelwirkung der Nebenschneidplatten bei der schlagenden Beanspruchung im radial äußeren Bereich zu erhöhen, wird jede Nebenschneidplatte erfindungsgemäß ebenfalls mit einer Meißelspitze versehen, was durch eine dachförmige Ausbildung der Nebenschneidplatte geschieht, so daß die Nebenschneidplatte eine geometrische Verkleinerung der Hauptschneidplatte darstellt. Beim Eindringen des Bohrwerkzeugs in das zu bohrende Material wirkt demnach im zentralen Bereich die Spitze der dachförmigen Hauptschneidplatte allein, da hierdurch ein hoher Flächenanpreßdruck und damit eine gute Meißelwirkung erzielt wird. Erst im radial weiter äußeren Bereich setzt dann die zusätzliche Wirkung der dachförmigen Nebenschneidplatte ein, die dann ebenfalls mit ihrer Meißelspitze das Eindringverhalten in das zu bearbeitende Material begünstigt und zu einer verbesserten Sprengwirkung im Gestein führt. Der radial weiter äußere Bereich der Hauptschneidplatte wird damit durch die Nebenschneidplatte entlastet, so daß insgesamt ein geringerer Verschleiß bei verbessertem Wirkungsgrad eintritt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Gesteinsbohrers möglich.

Die Ausbildung des Bohrers nach Unteranspruch 2 hat den Vorteil, daß bei symmetrischer Ausbildung der Nebenschneidplatte handelsübliche Standardteile, die als Massenprodukt vorliegen, verwendet werden können. Hierdurch wird der Kostenaufwand zur Herstellung des erfindungsgemäßen Gesteinsbohrers erheblich reduziert. Darüber hinaus benötigt man durch die Verwendung von dachförmigen Nebenschneidplatten weniger Hartmetallmaterial als bei einer Weiterführung der Nebenschneidkante bis zur Bohrerkopfmitte. Auch hierdurch verbilligt sich der Herstellungsaufwand. Selbstverständlich kann die Nebenschneidplatte auch asymmetrisch ausgebildet sein, wobei der zur Hauptschneidplatte gerichtete Teil verkürzt ausgeführt sein kann. Die Meißelspitze der Nebenschneidplatte muß jedoch erhalten bleiben.

Nach Unteranspruch 3 liegen die in Bohrvorschubsrichtung weisenden Schneiden der Haupt- und Nebenschneidelemente auf einer gemeinsamen Schnittkegelfläche. Dies ist zweckmäßig, um die Meißelspitze jeder Nebenschneidplatte beim Eindringen in das zu bohrende Material gleichermaßen und gleichzeitig mit der Hauptschneidplatte in Einsatz zu bringen. Durch die Meißelspitzen der Nebenschneidplatten sowie die entsprechende Anordnung in der gemeinsamen Schnittkegelfläche wird das Eindringverhalten und die Sprengwirkung verbessert.

Gemäß Unteranspruch 4 ist die axiale Nutentiefe für die Hauptschneidplatte größer ausgeführt als die der Nebenschneidplatten. Neben der Einsparung von Hartmetallmaterial für die Nebenschneidplatten ergibt sich hierdurch der Vorteil, daß der Nutgrund der Hauptschneidplatte und der der Nebenschneidplatten auf unterschiedlicher axialer Höhe liegt, wodurch der Querschnitt des Bohrerkopfes in einer Schnitthöhe nicht unnötig stark durch die Nuten geschwächt ist.

In Anlehnung an die Ausführungsform nach US-PS 1,106,966 können die Nebenschneidplatten in Sonderfällen auch einstückig ausgeführt sein, mit entsprechenden Einschnitten in Haupt- und Nebenschneidplatte.

Nach Unteranspruch 6 schließt sich die Nebenschneidplatte unmittelbar neben der Hauptschneidplatte an. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte Zentrierung der Schneidplatten des Bohrerkopfes, da der Umkreis von Hauptschneidplatte und Nebenschneidplatte zur Bildung des Nenndurchmessers im allgemeinen gleich ist. Die Nebenschneidplatte kann jedoch auch schmaler ausgeführt sein und einen Abstand zur Hauptschneidplatte bilden. Würde man jede Nebenschneidplatte nochmals halbieren, so würde sich ein spitzer Winkel als Meißelwinkel der Nebenschneidplatte ergeben. Dies würde zwar eine Materialersparnis an Hartmetall zur Folge haben, jedoch würde sich der Verschleiß der jeweiligen Meißelspitze vergrößern. Die Spitze jeder asymmetrischen Nebenschneidplatte sollte deshalb ebenfalls einen stumpfen Winkel einnehmen wie die der Hauptschneidplatte, so daß die minimale Breite hierdurch bestimmt wird.

Gemäß Unteranspruch 7 werden die Kreuzschneidplatten, gebildet aus Haupt- und Nebenschneidplatten, in einem Bohrerkopf mit quadratischem oder kreisförmigem Querschnitt eingesetzt. Die Ausbildung des Bohrerkopfes bestimmt dann den Stirnwiderstand und die Bohrmehlnuten im Bereich des Bohrerkopfes zum Abtransport des Bohrkleins. In besonderer Ausführungsform kann die Nebenschneidplatte und/oder die Hauptschneidplatte an ihrer Schneidfläche zickzackförmig ausgebildet sein, um mehrere Meißelspitzen für jede Platte zu bilden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Ansicht des erfindungsgemäßen Gesteinsbohrers,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Bohrers nach Fig. 1 und

Fig. 3a bis d verschiedene Ausführungsvarianten für einen Bohrerkopfquerschnitt.

Bei dem in Fig. 1 in Ansicht und in Fig. 2 in Seitenansicht dargestellten Gesteinsbohrer (1) ist

der Bohrerkopf mit Bezugszeichen (2) und die Förderwendel oder der Spiralschaft mit Bezugszeichen (3) bezeichnet. Die Förderwendel (3) kann eingängig oder zweigängig ausgebildet sein.

Der Bohrerkopf (2) weist eine sich über den gesamten Durchmesser d_1 des Bohrerkopfes erstreckende, dachförmig geneigte Hauptschneidplatte (4) auf, die in an sich bekannter Weise ausgebildet ist. Der Spitzenwinkel α ist als stumpfer Winkel ausgebildet, mit einer Größe von $\alpha \approx 130^\circ$. Die Hauptschneidplatte (4) weist Schneiden (5) sowie eine Plattenstärke s_1 sowie eine Höhe h_1 auf und ist in eine Nut (6) mit der Nuttiefe t_1 in dem Bohrerkopf (2) eingesetzt.

Erfindungsgemäß weist der Gesteinsbohrer (1) zwei Nebenschneidplatten (7, 8) auf, die quer zur Hauptschneidplatte (4) neben dieser angeordnet sind. Charakteristisch an den Nebenschneidplatten (7, 8) ist die symmetrische Ausbildung dieser Schneidelemente mit der Symmetrieachse (9) und der dachförmigen Ausbildung der jeweiligen Schneiden (10) mit den Meißelspitzen (16). Die Schnittkegelfläche (11) der Hauptschneidplatte (siehe Fig. 2) stimmt mit der Schnittkegelfläche der Nebenschneidplatten (7, 8) überein, d. h. die Schnittflächen von Haupt- und Nebenschneidplatten liegen in der gleichen Schnittebene. Der Spitzenwinkel α der Hauptschneidplatte ist etwa gleich groß wie der Spitzenwinkel β der Nebenschneidplatten (7, 8).

Die Meißelwirkung der Nebenschneidplatten (7, 8) setzt demzufolge erst ab dem Bereich der eingezeichneten Symmetrieachse (9) ein, d. h. radial weiter außenliegend.

Die Breite s_2 jeder Nebenschneidplatte (7, 8) bemißt sich aus der Summenformel: $d_1 = 2 s_2 + s_1$. Hierbei ist der Lötspalt zwischen den Nebenschneidplatten (7, 8) und der Hauptschneidplatte (4) noch zu berücksichtigen.

Die Höhe h_2 der Nebenschneidplatten (7, 8) ist kleiner ausgeführt als die Höhe h_1 der Hauptschneidplatte. Hierdurch ergibt sich eine geringere Nut t_2 der zugehörigen Einstichnut. Der Nutgrund (12) für die Hauptschneidplatte (4) liegt wesentlich tiefer im Bohrerkopf als der Nutgrund (13) der Nebenschneidplatten (7, 8). Hierdurch wird eine Querschnittsschwächung des Bohrerkopfes vermieden.

In Fig. 3a bis d sind unterschiedliche Querschnittsformen des Bohrerkopfes dargestellt. Nach Fig. 3a kann der Bohrerkopf einen kreisförmigen Querschnitt (14) (gestrichelt eingezeichnet) oder einen quadratischen Querschnitt (15) aufweisen. In diesem Querschnitt ist stets die Hauptschneidplatte (4) und die beiden hierzu quer angeordneten Nebenschneidplatten (7, 8) eingesetzt. Durch die dachförmige Ausbildung der Nebenschneidplatten ergeben sich die radial weiter außenliegenden Meißelspitzen (16) in der Mitte der Schneiden (10) der Nebenschneidplatten (7, 8).

Der Außendurchmesser d_1 der Hauptschneidplatte (4) entspricht normalerweise dem durch die beiden Nebenschneidplatten (7, 8) gebildeten Außendurchmesser d_1 . In Sonderfällen kann jedoch der durch die Hauptschneidplatte (4) gebildete Nenndurchmesser d_1 größer sein als der Umkreisdurchmesser der beiden Nebenschneidplatten (7, 8).

In Fig. 3b sind die Hauptschneidplatte (4) und die Nebenschneidplatten (7, 8) in einem Bohrerkopf (2) mit quadratischem Querschnitt senkrecht zu den Seitenkanten anstelle der Diagonalanordnung nach Fig. 3a ausgerichtet. Hierdurch ergeben sich größere Räume zum Abtransport des Bohrkleins im Bereich des Bohrerkopfes. Durch die senkrechte Anordnung der Kreuzschneide zu den Seitenflächen ragen die Endbereiche der Hauptschneide bzw. der beiden Nebenschneiden weit über die Schlüsselflächen hinaus. Hierdurch ergibt sich ein großer Spanraum unmittelbar vor den einzelnen Schneidelementen (4) bzw. (7, 8) der Kreuzschneide.

Die alternative Ausführungsform nach Fig. 3c ist an die Ausführungsform nach Fig. 3a angelehnt, wobei jedoch die Seitenflächen eines zunächst quadratischen Querschnitts an zwei Seiten, und zwar vor der Hauptschneidplatte (4) nach innen gezogen ist, so daß sich ein vergrößerter Spanraum vor der Hauptschneidplatte ergibt. Im übrigen ist aus Fig. 3c wiederum die Anordnung von Hauptschneidplatte (4) und Nebenschneidplatten (7, 8) ersichtlich, mit den ausgebildeten Schneiden (5) bzw. (10) der Schneidplatten und den radial nach außen versetzten Meißelspitzen (16) durch die dachförmige Anordnung der Nebenschneidplatten (7, 8).

Die Bohrerkopfform gemäß Fig. 3d stellt eine weitere Variante eines Kreuzschneidkopfes dar, wobei wiederum die Hauptschneidplatte (4) und die Nebenschneidplatten (7, 8) in dachförmiger Ausbildung vorgesehen sind. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel sind sämtliche Schneidplatten (4 bzw. 7, 8) als Standardteile oder Normteile ausgebildet, wodurch sich die Herstellung verbilligt.

Ansprüche

1. Gesteinsbohrer, insbesondere für Hammerbohrmaschinen o. dgl., mit eingängigem oder zweigängigem Spiralschaft und mit wenigstens einer, sich über den gesamten Durchmesser des Bohrerkopfes erstreckenden, dachförmig geneigten, Schneiden aufweisenden Hauptschneidplatte aus Hartmetall o. dgl. und mit hierzu quer angeordneten, vorzugsweise mehrstückigen Nebenschneid-

platten zur Bildung eines Kreuzschneidkopfes, dadurch gekennzeichnet, daß jede seitlich der Hauptschneidplatte (4) angeordnete Nebenschneidplatte (7, 8) in Seitenansicht als dachförmiges Schneid-
element ausgebildet ist, mit einer, einen stumpfen
Winkel β einschließenden Meißelspitze (16). 5

2. Bohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dachförmige Ausbildung der Nebenschneidplatte (7, 8) symmetrisch (Symmetrieachse 9) oder asymmetrisch ausgebil-
det ist. 10

3. Bohrer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Bohrvorschubsrichtung gerichteten Schneiden (5, 10) der Haupt- und Nebenschneidplatten (4, 7, 8) auf einer gemeinsamen
Schnittkegelfläche (11) angeordnet sind. 15

4. Bohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe t_2 der Einstichnut für die Nebenschneidplatten (7, 8) kleiner ist als die Tiefe t_1 der
Einstichnut für die Hauptschneidplatte (4), bei einem Verhältnis von vorzugsweise ca. $t_1 : t_2 = 1 : 2$. 20

5. Bohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenschneidplatten (7, 8) einstückig ausgebildet sind mit Einschnitten in Haupt- und Nebenschneidplatte. 25

6. Bohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenschneidplatten (7, 8) an die Hauptschneidplatte (4) über einen Lötspalt anschließen. 30

7. Bohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreuzschneidplatten (4, 7, 8) in einem Bohrerkopf (2) mit quadratischem oder kreisförmigem oder rechteckförmigem oder sternförmigem
Querschnitt angeordnet sind. 35

8. Bohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenschneidplatten (7, 8) und/oder die Hauptschneidplatte (4) an ihren Schneiden zickzackförmig ausgebildet sind zur Bildung mehrerer
Meißelspitzen. 40

9. Bohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenschneidplatte (7, 8) eine geometrische Verkleinerung der Hauptschneidplatte (4) ist. 45

50

55

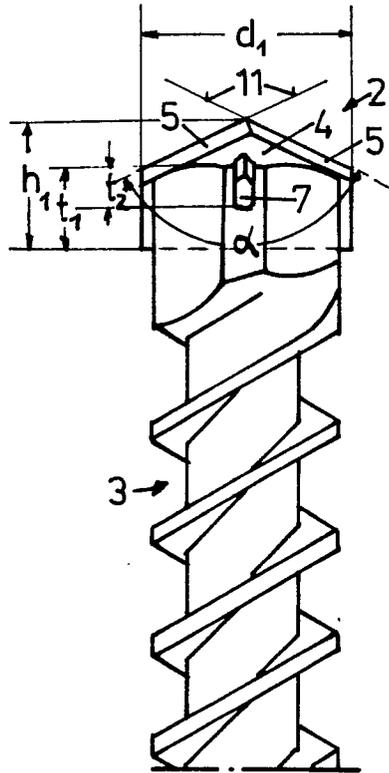


Fig 2

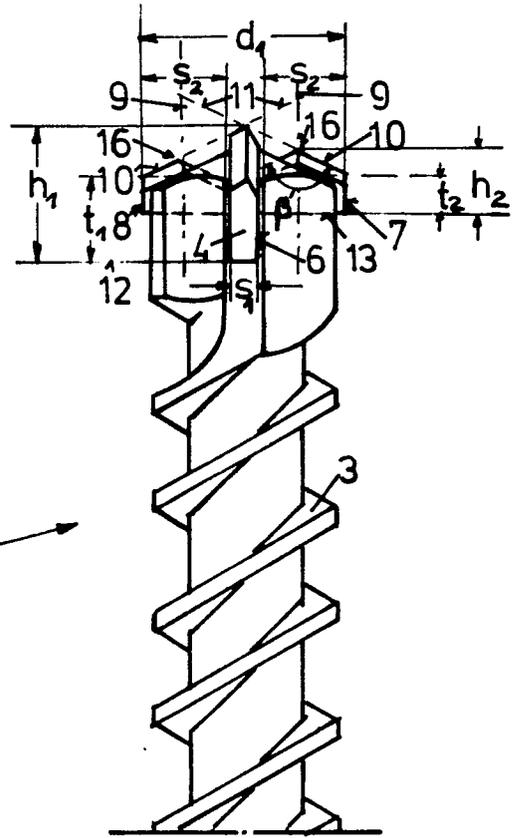


Fig 1

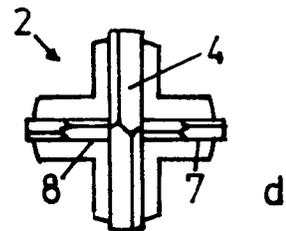
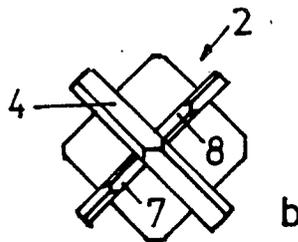
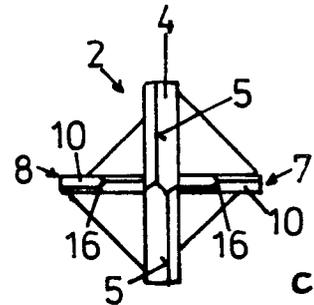
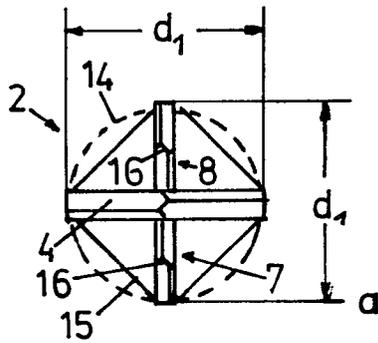


Fig 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
P, X	EP-A-0 281 997 (HAWERA) * Seite 4, Zeilen 25-36; Seite 6, Zeilen 10-14; Ansprüche 5,6; Figuren 1-5,7 * & DE-A-3 707 798 (Kat. D)	1-3,5	E 21 B 10/58 E 21 B 10/36
Y	---	4,6-8	
P, Y	EP-A-0 251 220 (HAWERA) * Spalte 5, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 32; Spalte 6, Zeile 49 - Spalte 7, Zeile 25; Figuren 1,3,4 *	4,6,7	
Y	DE-A-2 510 298 (R. KARNEBOGEN) * Seite 3, Absatz 2; Figuren 1,2 *	8	
A	US-A-4 294 319 (K. GUERGEN) * Spalte 5, Zeilen 48-55; Figur 7 *	1,2,7,9	
A	DE-A-3 426 977 (HAWERA) * Figur 3 *	1,2,9	
A	DE-C- 763 921 (J. USINGER) * Seite 3, Zeilen 22-52; Figuren 3,4 *	1,7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	GB-A-2 075 409 (PROEKTNO-KONSTR. INSTITUT) * Zusammenfassung; Figuren 5,6 *	1	E 21 B
A	US-A-2 865 606 (D. FARMER) * Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 29; Figuren 2-4 *	1,7	
A	US-A-3 674 101 (F. CHROMY) * Spalte 2, Zeilen 37-46; Figur 2 *	3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-03-1989	Prüfer RAMELMANN K.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			