

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 469 337 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91111260.5**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E04B 5/29, E04C 3/294**

(22) Anmeldetag: **06.07.91**

(30) Priorität: **26.07.90 DE 4023692**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.02.92 Patentblatt 92/06**

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

(71) Anmelder: **Ramm, Wieland, Prof. Dr. Ing.**  
**Rundwiesen 5**  
**W-6750 Kaiserslautern 31(DE)**

Anmelder: **Scheele, Joachim, Dipl.-Ing.**  
**Landenbergerstrasse 24**  
**W-7300 Esslingen(DE)**

(72) Erfinder: **Ramm, Wieland, Prof. Dr. Ing.**  
**Rundwiesen 5**  
**W-6750 Kaiserslautern 31(DE)**  
Erfinder: **Scheele, Joachim, Dipl.-Ing.**  
**Landenbergerstrasse 24**  
**W-7300 Esslingen(DE)**

(74) Vertreter: **Lichti, Heiner Dipl.-Ing., et al**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. Heiner Lichti,**  
**Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert, Durlacher**  
**Strasse 31 Postfach 410760**  
**W-7500 Karlsruhe 41(DE)**

(54) **Aufschweisssdübel für den Stahl/Beton-Verbundbau.**

(57) Aufschweißdübel aus Metall für den Stahl/Beton-Verbundbau, der an einem Ende, ein Aufschweißen-ende (3) und am anderen Ende einen Kopf (5) zur Verankerung im Beton aufweist. Zur Verbesserung

des Tragverhaltens bei Scherbelastung ist vorgesehen, daß der Schaft (1) am Aufschweißende (3) einen Abschnitt (2) mit einem gegenüber dem Schaft vergrößerten Querschnitt aufweist.

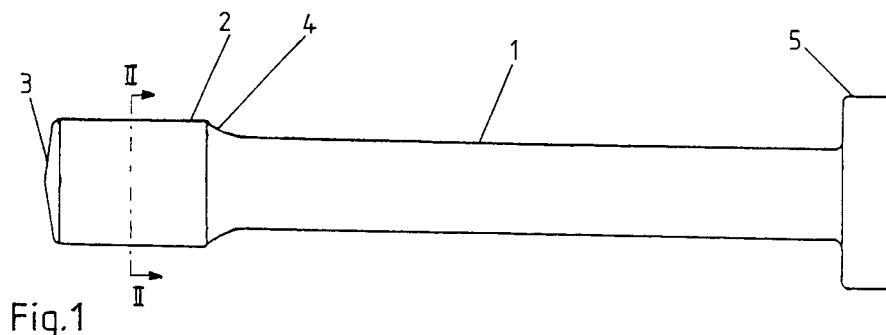


Fig.1

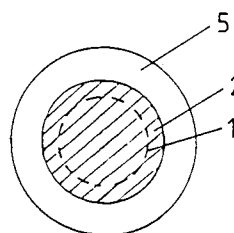


Fig.2

EP 0 469 337 A1

Die Erfindung betrifft einen Aufschweißdübel aus Metall für den Stahl/Beton-Verbundbau mit einem Schaft, der an einem Ende ein Aufschweißen zum Aufschweißen auf ein Bauteil aus Stahl aufweist. Am anderen Ende ist in der Regel ein Kopf zur Verankerung im Beton angeordnet.

Das Bauwesen bietet ein breites Einsatzgebiet für vorgenannte Dübel. Insbesondere ist hier der Einsatz im Stahl/Beton-Verbundbau angesprochen. Dazu werden Dübel mittels eines bekannten Bolzenschweißverfahrens auf ein mit dem Beton zu verbindendes Stahlbauteil geschweißt. Ein solches Stahlbauteil kann z. B. ein Verbundträger (für den Brückenbau oder den Hochbau), ein metallischer Liner für Stahlbeton- oder Spannbeton-Hohlkörper oder -gebäude (DE-A-3 322 998, DE-A-30 09 826) oder eine Ankerplatte zur Verankerung von Lasten in einer Betonstruktur sein. Der Beton schließt dabei im allgemeinen direkt an das Stahlbauteil an, wobei dieses gegebenenfalls zugleich die Schalung oder einen Teil derselben bildet.

Von wesentlicher konstruktiver Bedeutung für solche Stahl/Beton-Verbundbauteile ist das Tragverhalten der Dübel. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Zugbelastungen, d. h. in Richtung der Längsachse des Dübels, und Scherbelastungen, d. h. in Richtung der Grenzfläche Stahl/Beton wirkenden Lasten. Sehr wichtig ist dabei das Tragverhalten des Dübels bezüglich der Scherbelastung, die z. B. als planmäßige Belastung infolge von Schubkräften zwischen Stahl und Beton entstehen oder in Form einer zu verankernden Last eingeleitet werden kann. Die Scherbelastung kann aber z.B. auch infolge von thermischen Ausdehnungen, Setzungserscheinungen oder dergleichen auftreten.

Ein wesentlicher Aspekt des Dübeltragverhaltens bei Belastung auf Abscheren ist die Versagensart. Das Versagen einer Dübelverbindung der geschilderten Art kann entweder in Form eines Stahlversagens (der Dübel schert oder reißt ab) oder in Form eines Betonversagens (als Ausbruch eines meist trichterförmigen Betonteiles) auftreten. Dabei ist es für das Tragverhalten der Verbindung günstiger, wenn ein Betonversagen vermieden werden kann, wie es bei einem großen Teil der derzeit ausgeführten Stahl/Beton-Verbundkonstruktionen auch der Fall ist, indem hierzu ausreichend lange Dübel verwendet werden.

Das Tragverhalten bezüglich Scherbelastung wird im wesentlichen durch zwei Parameter bestimmt, nämlich die Bruchlast, d. h. die maximale Scherkraft, die von der Dübelverbindung aufgenommen werden kann, und die Bruchverschiebung, d.h. die maximale Verschiebung zwischen Stahlbauteil und Beton. Das Tragverhalten läßt sich anschaulich darstellen, indem die Scherkraft über der Verschiebung als sogenannte Last-Verformungsline aufgetragen wird. Die Fläche unter dieser Linie

wird als Arbeitsvermögen des Dübels bezeichnet, wobei ein hohes Arbeitsvermögen wünschenswert ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dübel der oben genannten Art mit verbessertem Tragverhalten bei Scherbelastung zu schaffen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Schaft am Aufschweißende einen Abschnitt mit einem gegenüber dem Schaft vergrößerten Querschnitt aufweist.

Die Erfindung trägt der Erkenntnis Rechnung, daß sich bei einem herkömmlichen Dübel bei hohen Belastungen weite Bereiche des Dübelschaftes an der Abtragung der Scherbelastungen in den Beton beteiligen, wobei die Lastabtragung im wesentlichen über Pressungen zwischen Dübelschaft und Beton vonstatten geht. Durch den erfindungsgemäß verstärkten Abschnitt im Bereich des Aufschweißendes wird erreicht, daß sich die Pressungen im Bereich dieses Abschnittes stark konzentrieren. Dadurch wird die mit der Dübelverschiebung einhergehende Verdrängung des Betons verstärkt, was zu größeren Dübelverschiebungen und auch zu einer stärkeren Aktivierung weiterer Lastabtragungsmechanismen, wie es z.B. Axialzugkräfte im verformten Bolzen sind, führt. Es hat sich bei Versuchen überraschenderweise gezeigt, daß Dübel mit erfindungsgemäß verstärktem Abschnitt nicht nur ein wesentlich günstigeres Tragverhalten zeigen als herkömmliche Dübel mit einem über die gesamte Länge konstanten Durchmesser, der dem Schaftdurchmesser des erfindungsgemäßen Dübels entspricht, sondern, daß auch, wenn der Durchmesser des herkömmlichen Dübels dem Durchmesser des erfindungsgemäß verstärkten Abschnittes entspricht, das Tragverhalten des Dübels mit konstantem Durchmesser schlechter ist als bei Dübeln mit verstärktem Abschnitt. Es ist also lediglich eine Frage der Beschreibungsweise und für den Erfindungsgedanken unerheblich, ob man eine erfindungsgemäße Ausgestaltung des Dübels durch Verringerung des Schaftquerschnittes oder durch Verstärkung im Bereich des Aufschweißendes erreicht. Wesentlich ist die deutliche Steigerung der Bruchverschiebung und die damit verbundene Steigerung des Arbeitsvermögens. Weiterhin ist von Bedeutung, daß auch hinsichtlich der Bruchlast eine deutliche Steigerung erreicht wird, wenn man die Betrachtungsweise eines am Aufschweißende verstärkten Dübels wählt, wohingegen nur geringe Verluste bei der Bruchlast zu verzeichnen sind, wenn man den erfindungsgemäßen Dübel als einen Dübel mit verringertem Schaftdurchmesser betrachtet.

Eine herstellungstechnisch besonders einfache Realisierung ergibt sich dann, wenn der Schaft und der Abschnitt rotationssymmetrisch zu einer gemeinsamen Achse ausgebildet sind. Zudem weist

ein solcher Dübel ein symmetrisches Tragverhalten auf.

Bei bestimmten Lastkombinationen kann es aber auch vorteilhaft sein, den Schaft und/oder den Abschnitt prismatisch auszubilden.

In einer einfachen bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Schaft und/oder der Abschnitt jeweils die Form eines geraden Kreiszylinders aufweisen.

Zur weiteren Optimierung des Tragverhaltens kann jedoch auch vorgesehen sein, daß der Abschnitt in Achsrichtung ballig ist.

Dadurch, daß der Abschnitt mit einer stetigen Verjüngung in den Schaft übergeht, wird eine gleichmäßigere Gesamtbeanspruchung des Dübels insbesondere im Bereich des Überganges von dem Abschnitt mit vergrößertem Querschnitt auf den Schaft mit normalem Querschnitt erreicht und eine Kerbwirkung, die im Zusammenhang mit dynamischen Beanspruchungen unerwünscht ist, vermieden.

Damit eine ausreichende Verankerung im Beton gewährleistet wird, kann der Dübel, wie herkömmlich, einen Kopf aufweisen. In diesem Fall ist gemäß einem Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß der Durchmesser des Kopfes mindestens so groß wie der Durchmesser des Abschnittes ist.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß das Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Abschnittes zwischen 1:2 und 4:2, vorzugsweise zwischen 1:2 und 3:2 beträgt. Dadurch wird zum einen erreicht, daß der Dübel mittels bekannter Bolzenschweißverfahren verschweißt werden kann, zum anderen wird dadurch ein besonders günstiges Verformungsverhalten sichergestellt.

In weiterhin bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß das Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Schaftes ohne Kopf und ohne Abschnitt etwa 3:1 oder größer ist, wodurch eine ausreichende Verankerung des Dübels im Beton sichergestellt und ein durch die Scherbelastung hervorgerufenen Ausreißen des Dübels aus dem Beton vermieden wird.

Zur Optimierung des Arbeitsvermögens eines Dübels ist des weiteren vorgesehen, daß das Verhältnis des Durchmessers des Abschnittes zu dem des Schaftes zwischen 7:6 und 10:6, vorzugsweise etwa 9:6 liegt, und/oder, daß das Verhältnis der Länge des Abschnittes zu der des Schaftes ohne Kopf und ohne Abschnitt mindestens 1:3 beträgt, wobei die Obergrenze bei 1:8 liegen kann. Vorzugsweise liegt dieses Verhältnis zwischen 1:4 und 1:7.

Zur weiteren Verbesserung des Verformungsverhaltens kann zudem vorgesehen werden, daß der Abschnitt eine abgestufte Querschnittsvergrößerung aufweist.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines

Ausführungsbeispiels in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- |    |         |   |
|----|---------|---|
|    | Figur 1 | eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Aufschweißdübels;  |
| 5  | Figur 2 | einen Schnitt II - II gemäß Figur 1;  |
|    | Figur 3 | einen Dübel mit einem außenballigen Abschnitt;  |
|    | Figur 4 | einen Dübel mit einem innenballigen Abschnitt;  |
| 10 | Figur 5 | einen Dübel mit zwei gestuften Abschnitten;   |
|    | Figur 6 | einen Dübel in einer abgewandelten Ausführung und   |
| 15 | Figur 7 | ein Diagramm mit Last-Verformungslinien von zwei herkömmlichen und einem erfindungsgemäß ausgebildeten Dübel. |

In Figur 1 ist ein Aufschweißdübel mit einem Schaft 1 und einem Abschnitt 2, die jeweils die Form eines geraden Kreiszylinders aufweisen, dargestellt. Der Abschnitt 2 geht im dargestellten Ausführungsbeispiel gleichmäßig über einen Übergangsabschnitt 4 in den Schaft 1 über. Mit dem freien Ende des Abschnittes 2, dem Aufschweißende 3, wird der Dübel mittels eines Bolzenschweißapparates auf ein nicht gezeigtes Bauteil aus Stahl aufgeschweißt.

An dem dem Aufschweißende gegenüberliegenden Ende weist der Dübel beim gezeigten Ausführungsbeispiel einen Kopf 5 auf. Dieser dient der Übertragung von parallel zur Längsachse des Dübels gerichteten Belastungen zwischen Beton und Dübel und damit auch zur Verbesserung der Verankerung des Dübels im Beton.

In Figur 2 ist ein Schnitt II - II des Dübels gemäß Figur 1 dargestellt. Man erkennt deutlich den kreisförmigen Querschnitt des Abschnittes 2, des Kopfes 5 sowie gestrichelt dargestellt des Schaftes 1. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Durchmesser des Abschnittes 2 gegenüber dem Durchmesser des Schaftes 1 um ca. 40 % vergrößert. Um eine gute Verankerung des Dübels im Beton zu erreichen, ist der dargestellte Kopf 5 im Durchmesser wesentlich größer als der Abschnitt 2. Da der Abschnitt 2, der Schaft 1 und der Kopf 5 rotationssymmetrisch auf einer Achse liegen, kann der Dübel einfach hergestellt werden.

Der gesamte Dübel ist im Einbauzustand in Beton eingesetzt. Bei einer Scherbelastung, d. h. einer Belastung rechtwinklig zur Längsachse des Dübels im Bereich des Aufschweißendes 3, treten hohe Pressungen zwischen Dübel und Beton auf. Bei kleinen Scherbelastungen konzentrieren sich die Pressungen in der Nähe des Aufschweißendes. Bei steigender Scherbelastung nimmt die Größe des Bereiches des Dübels zu, der in dieser Form zur Lastabtragung herangezogen wird. Bei Dübeln mit konstantem Durchmesser über die gesamte

Länge kann sich dieser Bereich, je nach Betonzusammensetzung bis über fast die gesamte Dübel-  
länge ausdehnen. Dies gilt besonders für Dübel mit  
großen Durchmessern, die eine hohe Biegesteifig-  
keit besitzen. Verringert man den Durchmesser des  
herkömmlichen Dübels auf ca. 2/3 des ursprüngli-  
chen Durchmessers auf einer Länge von ca. 80 %  
vom Kopf 5 her, so ergibt sich der erfindungsge-  
mäßige Dübel gemäß Figur 1. Bei diesem Dübel  
konzentrieren sich bei hohen Scherbelastungen die  
Pressungen im Bereich des Abschnittes 2. Im Ver-  
gleich zu einem herkömmlichen Dübel mit einem  
Durchmesser, der dem des Abschnittes 2 ent-  
spricht, liegen daher die übertragbaren Scherbelas-  
tungen etwas niedriger. Allerdings liegen sie deut-  
lich über den Scherbelastungen, die ein herkömm-  
licher Dübel mit einem Durchmesser, der dem des  
Schaftes 1 entspricht, zu übertragen in der Lage  
ist. Infolge der Konzentration der Pressungen im  
Bereich des Abschnittes 2 wird dort der Beton im  
Vergleich zu herkömmlichen Dübeln wesentlich  
stärker beansprucht. Dies führt zu größeren Verfor-  
mungen des Betons und zu einer Vergrößerung  
der lokal begrenzten Bereiche der Betonverdrän-  
gung. Dies wiederum ermöglicht größere Dübelver-  
schiebungen, d.h. größere Verschiebungen des Dü-  
belfußes, der in diesem Fall dem Abschnitt 2 ent-  
spricht, rechtwinklig zur Längsachse des Schaftes  
1. Mit wachsenden Verschiebungen nehmen auch  
die Axialzugkräfte im Dübel zu. Diese wiederum  
liefern mit ihrem parallel zur Scherbelastung verlau-  
fenden Anteil einen deutlichen Beitrag zur Bruch-  
last des Dübels. Außerdem rufen sie Verformungen  
des Schaftes 1 hervor, die auch die Verschiebun-  
gen des Abschnittes 2 vergrößern. Dadurch erklärt  
sich, daß mit einem sehr hohen Gewinn in der  
Bruchverschiebung lediglich ein geringer Verlust in  
der Bruchlast des Dübels oder sogar ein deutlicher  
Gewinn in der Bruchlast einhergeht, je nachdem  
welche der oben genannten Betrachtungsweisen  
gewählt wird. Dies wird später an Hand des Dia-  
grammes gemäß Figur 7 deutlich.

In den Figuren 3, 4 und 5 sind verschiedene  
Ausführungsformen des Abschnittes 2 dargestellt.  
Diese Ausführungen können in Verbindung mit ver-  
schiedenen Betonsorten durchaus ein weiter ver-  
bessertes Tragverhalten bei einer Scherbelastung  
bieten.

Im Diagramm gemäß Figur 7 sind die Last-  
Verformungslinien dreier Dübel aufgetragen. Zwei  
dieser Linien, nämlich die Linien A und B, zeigen  
das Last-Verformungsverhalten herkömmlicher Dü-  
bel. Beide Dübel haben die gleiche Länge und  
über die gesamte Länge einen konstanten Quer-  
schnitt. Die Länge entspricht der Gesamtlänge des  
Dübels gemäß Figur 1. Der Durchmesser ent-  
spricht dem Durchmesser des Schaftes 1 gemäß  
Figur 1 für Kurve A und dem Durchmesser des

Abschnittes 2 gemäß Figur 1 für die Kurve B. In  
dem Diagramm ist die Scherkraft  $F$  in kN über der  
Scherverschiebung  $s$  in mm aufgetragen. Dabei  
stellt  $s$  die relative Verschiebung des Stahlbauteiles  
und damit auch des Dübelfußes gegenüber dem  
Betonteil dar. Wie zu erkennen ist, liegt für Kurve A  
und den dazugehörigen Dübel die Bruchlast bei ca.  
80 kN und die Bruchverschiebung bei ca. 7,5 mm,  
während für Kurve B und den dazugehörigen Bol-  
zen die Bruchlast bei ca. 155 kN und die Bruchver-  
schiebung bei ca. 9,0 mm liegt. Die Kurve C  
stammt aus einem Versuch, in dem ein Dübel  
gemäß Figur 1 geprüft wurde, dessen Schaftdurch-  
messer auf ca. 80 % der Dübellänge demjenigen  
der Dübel gemäß Kurve A und dessen Durchmes-  
ser im verstärkten Abschnitt demjenigen des Dü-  
bels gemäß Kurve B entsprach. Man erkennt, daß  
die Bruchlast mit etwa 140 kN etwas geringer als  
bei Kurve B ist, jedoch ergibt sich mit ca. 29 mm  
eine wesentliche Steigerung der Bruchverschie-  
bung. Aus diesen Werten ergibt sich überschlags-  
mäßig, daß bei den in diesem Beispiel vorgegebe-  
nen konstruktiven Bedingungen das Arbeitsvermö-  
gen des Dübels durch Anordnung eines Abschnit-  
tes mit verstärktem Querschnitt im Vergleich zu  
den zu den Kurven A und B gehörigen Dübeln um  
den Faktor 5,5 bzw. 3,0 gesteigert wird. Diese  
Werte können durch Änderung der konstruktiven  
Vorgaben beeinflusst werden.

Natürlich entsprechen Tragverhalten und Trag-  
fähigkeit eines erfindungsgemäßen Dübels bei Be-  
lastung auf Zug weitgehend dem eines herkömmli-  
chen Dübels mit einem konstanten, dem Durch-  
messer des Schaftes 1 entsprechenden Durchmes-  
ser. Jedoch sind oftmals die Scherbelastungen  
ausschlaggebend für die Auslegung der Dübel, so  
daß eine derartige gesteigerte Bruchverschiebung,  
das deutlich gesteigerte Arbeitsvermögen und die  
hohen Bruchlasten in Scherrichtung viel entschei-  
dender sind. Dabei sind vor allem die großen  
Bruchverschiebungen z.B. bei Anwendung des Tra-  
glastverfahrens im Verbundbau von besonderer Be-  
deutung. Ein weiterer Vorteil des im Schaftbereich  
verringerten Durchmessers des Dübels gemäß Fi-  
gur 1 ist die Tatsache, daß dadurch mehr Platz für  
die Anordnung von Bewehrungsstäben im Beton  
verbleibt. Dies ist z.B. bei der Verwendung von  
Ankerplatten, in deren Umgebung erfahrungsge-  
mäß vielfach eine Häufung von Bewehrung notwen-  
dig ist, von Bedeutung.

## Patentansprüche

1. Aufschweißdübel aus Metall für den  
Stahl/Beton-Verbundbau mit einem Schaft, der  
ein Aufschweißende zum Aufschweißen auf ein  
Bauteil aus Stahl aufweist, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Schaft (1) am Aufschweißen-

- de (3) einen Abschnitt (2) mit einem gegenüber dem Schaft vergrößerten Querschnitt aufweist.
2. Dübel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (1) und der Abschnitt (2) rotationssymmetrisch zu einer gemeinsamen Achse ausgebildet sind. 5
  3. Dübel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (1) und der Abschnitt (2) die Form eines Prismas aufweisen. 10
  4. Dübel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (1) rotationssymmetrisch und der Abschnitt (2) prismatisch oder der Schaft (1) prismatisch und der Abschnitt (2) rotationssymmetrisch ausgeführt sind. 15
  5. Dübel nach Anspruch 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (1) und/oder der Abschnitt (2) jeweils die Form eines geraden Kreiszylinders aufweisen. 20
  6. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (2) in Achsrichtung ballig ist. 25
  7. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (2) mit einer stetigen Verjüngung (4) in den Schaft (1) übergeht. 30
  8. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Kopfes (5) mindestens so groß wie der Durchmesser des Abschnittes (2) ist. 35
  9. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Abschnitts (2) zwischen 1:2 und 4:2 beträgt. 40
  10. Dübel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Länge und Durchmesser des Abschnittes (2) zwischen 1:2 und 3:2 beträgt. 45
  11. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Schaftes (1) (ohne Kopf (5) und ohne Abschnitt (2)) etwa 3:1 oder größer ist. 50
  12. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Durchmessers des Abschnittes (2) zu dem des Schaftes (1) zwischen etwa 7:6 und 10:6 liegt. 55
  13. Dübel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Durchmessers des Abschnittes (2) zu dem des Schaftes (1) etwa 9:6 beträgt.
  14. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Länge des Abschnittes (2) zu der des Schaftes (1) (ohne Kopf (5) und ohne Abschnitt (2)) mindestens 1:3 beträgt.
  15. Dübel nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Länge des Abschnittes (2) zu der des Schaftes (1) (ohne Kopf (5) und ohne Abschnitt (2)) zwischen 1:3 und 1:8 liegt.
  16. Dübel nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Länge des Abschnittes (2) zu der des Schaftes (1) (ohne Kopf (5) und ohne Abschnitt (2)) zwischen 1:4 und 1:7 liegt.
  17. Dübel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt eine abgestufte Querschnittsvergrößerung aufweist.

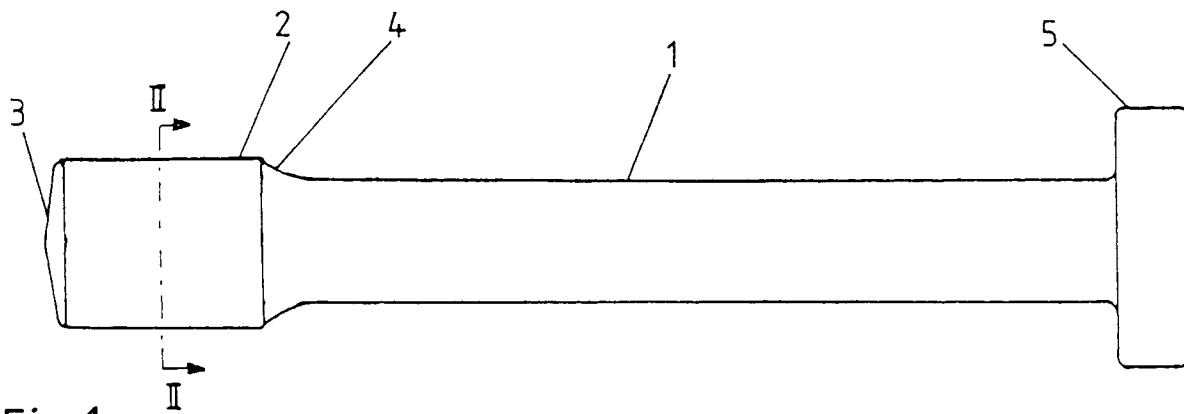


Fig. 1

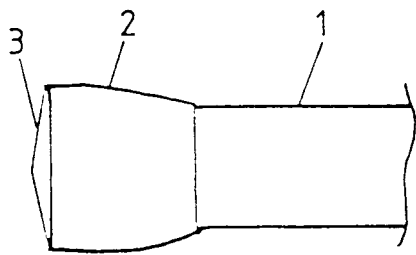


Fig. 3

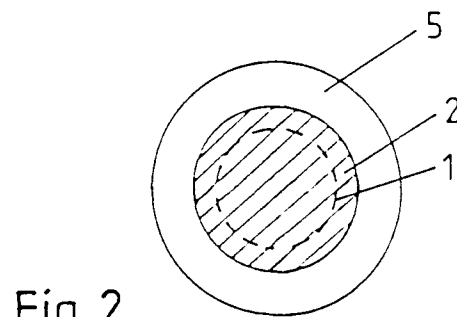


Fig. 2

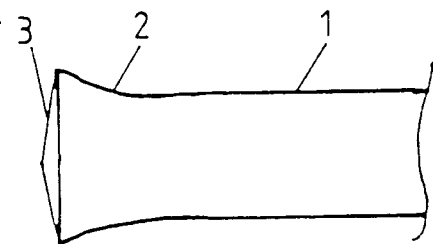


Fig. 4

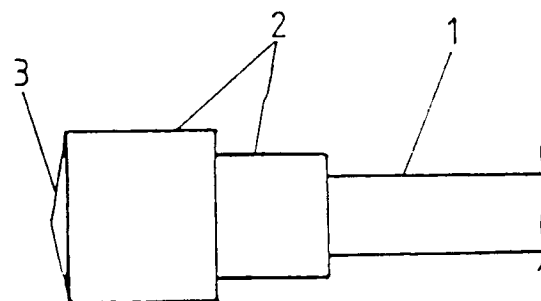


Fig. 5

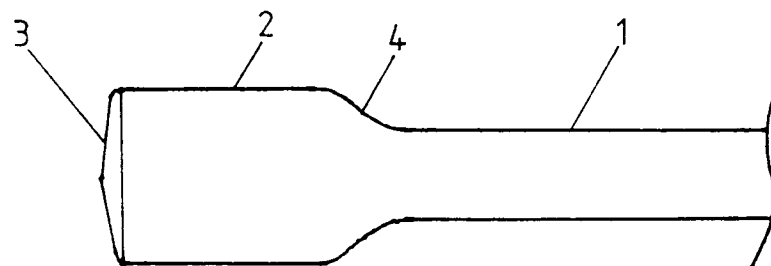


Fig. 6

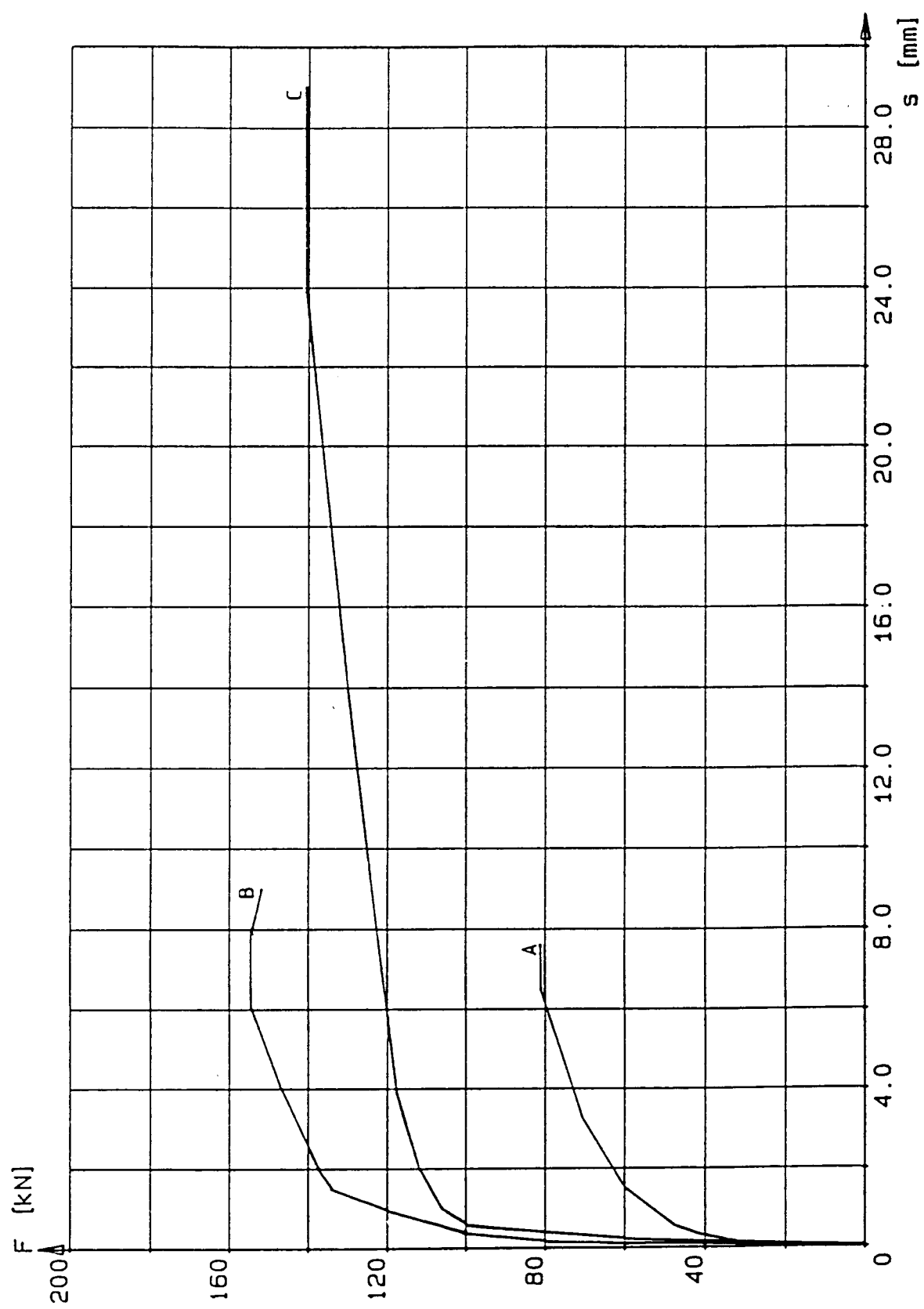


Fig. 7



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

**EP 91 11 1260**

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3 210 900 (K.SATTLER)	1,2,5,6,8, 11-15,17	E 04 B 5/29 E 04 C 3/294
Y	— — —	3,4,7	
A	US-A-3 210 900 ( ) * Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 45; Abbildungen 1-5 **	9,10,16	
Y	— — —		
Y	DE-A-3 507 197 (ANDRÄ WOLFHART)	4	
A	DE-A-3 507 197 ( ) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 **	1,3	
Y	— — —		
Y	US-A-4 445 303 (JUDKINS) * Abbildungen 1,2 **	3	
Y	— — —		
Y	DE-A-3 419 315 (F.LEONHARDT)	7	
A	DE-A-3 419 315 ( ) * Seite 8, Absatz 1; Abbildungen 4,6,8 **	1,6	
A	US-A-2 987 855 (R.C.SINGLETON ET AL) * Abbildungen 1-3 **	1	
	— — — — —		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15 November 91	Prüfer RIGHETTI R.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</div> <div>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</div> <div>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			