

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 799 970 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(51) Int. Cl.⁶: **E21D 11/20**

(21) Anmeldenummer: **97105226.1**

(22) Anmeldetag: **27.03.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR LI

(30) Priorität: **03.04.1996 DE 19613517**
21.05.1996 DE 19620290

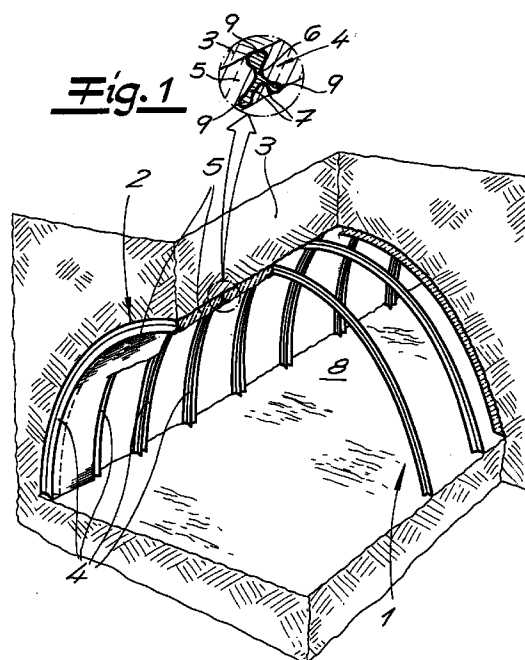
(71) Anmelder:
**Bochumer Eisenhütte Heintzmann GmbH & Co.
KG
44793 Bochum (DE)**

(72) Erfinder:
• **Podjadtke, Rudi, Dipl.-Ing. (FH)**
44623 Herne (DE)
• **Domanski, Lothar, Dipl.-Ing. (FH)**
46149 Oberhausen (DE)

(74) Vertreter: **Honke, Manfred, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Partner,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(54) **Ausbau für Tunnel und bergbauliche Strecken**

(57) Ausbau für Tunnel und bergbauliche Strecken mit kreisförmigem oder teilkreisförmigem Auffahrquerschnitt, welcher Ausbau eine gebirgsseitige Tragschale aufweist und eine tunnelröhrenseitige bzw. Streckenröhrenseitige Tragschale aus Beton aufweisen kann. Die gebirgsseitige Tragschale ist aus am Gebirge anliegenden, nach Maßgabe der Krümmung des Auffahrquerschnittes gekrümmten Vollstahlprofilen und Spritzbeton, in den die Vollstahlprofile eingebettet sind, aufgebaut. Die Vollstahlprofile weisen einen Y-förmigen Profilquerschnitt auf, dessen Y-Stegflansche am Gebirge anliegen und dessen Y-Armflansche zur Tunnelröhre bzw. zur Streckenröhren weisen.



EP 0 799 970 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Ausbauprofil für den Ausbau von Tunneln und bergbaulichen Strecken mit kreisförmigem oder teilkreisförmigem Auffahrquerschnitt, welcher Ausbau eine gebirgsseitige Tragschale aufweist und eine tunnelröhrenseitige bzw. streckenröhrenseitige Tragschale aus Beton aufweisen kann, wobei die gebirgsseitige Tragschale aus am Gebirge anliegenden, nach Maßgabe der Krümmung des Auffahrquerschnittes gekrümmten Vollstahlprofilen und Spritzbeton, in den die Vollstahlprofile eingebettet sind, aufgebaut ist, wobei die Vollstahlprofile Armflansche und einen Stegflansch aufweisen.

Bei dem aus der Praxis bekannten Ausbau und der beschriebenen Zweckbestimmung sind die Vollstahlprofile I-Profile, U-Profile oder Glockenprofile mit entsprechendem, für die bestimmungsgemäße Anwendung vorteilhaften Flächenträgheitsmoment auch in bezug auf die Orientierung der Vollstahlprofile im Ausbau. Sie liegen mit einem verhältnismäßig breiten Profilrücken am Gebirge an. Daraus resultiert für die Herstellung der gebirgsseitigen Tragschale unter Verwendung von Spritzbeton im Bereich der Vollstahlprofile ein sogenannter Spritzschatten, in dem das Gebirge nicht oder nur unvollständig von dem Spritzbeton bedeckt ist. Die funktionelle Verschmelzung der Vollstahlprofile mit dem Spritzbeton ist wenig ausgeprägt. Das beeinträchtigt die Gestaltfestigkeit und die Stabilität der gebirgsseitigen Tragschale.

Allerdings ist es in der Praxis auch bekannt, anstelle der beschriebenen Ausbaubögen aus Stahlprofilen in Form von Vollstahlprofilen andere Ausbaubögen, nämlich Stabgitterbögen, einzusetzen und wie beschrieben in den Spritzbeton einzubetten. Die Stabgitterbögen bestehen aus zwei tunnelröhrenseitig bzw. streckenseitig angeordneten, parallel sowie nach Maßgabe des kreisförmigen oder teilkreisförmigen Bogens geführten Rundstahlstäben und einem gebirgsseitig angeordneten dritten Rundstahlstab, der zu den beiden anderen parallel geführt ist und mit diesen im Querschnitt des Stabgitterbogens ein gleichschenkliges Dreieck aufspannt. Die Rundstahlstäbe sind durch Querstäbe und Diagonalstäbe in Schweißkonstruktion verbunden. Arbeitet man mit solchen Stabgitterbögen, so können diese als Bewehrung in die gebirgsseitige Spritzbetonschicht integriert werden. Das Flächenträgheitsmoment sowie die Stabilität der Stabgitterbögen an sich und für sich sind jedoch, bei gleichem Materialeinsatz, geringer als bei den Vollstahlprofilen. Die Fertigung der Stabgitterbögen ist aufwendig.

Bekannt ist auch ein Ausbauprofil der eingangs beschriebenen Gattung, das mit zwei unterschiedlich breiten Flanschen ausgebildet ist (DE-AS 27 14 620), bei dem der breitere Flansch zwei Armflansche bildet. - Ferner ist ein Vollstahlprofil bekannt (GB-PS 478 442), bei dem die beiden Armflansche im wesentlichen in einer Ebene liegen. - Schließlich ist es auch bekannt, bei Flanschprofilen die Enden der Flansche etwas ver-

dickt auszuführen (DE-PS 706 933).

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, bei einem Ausbau des eingangs beschriebenen Aufbaus die Gestaltfestigkeit und die Stabilität zu verbessern, und zwar mit möglichst geringem Materialeinsatz und Aufwand in bezug auf die Fertigung der Stahlprofile.

Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung, ausgehend von dem eingangs beschriebenen Ausbau für Tunnel und bergbauliche Strecken, daß die Vollstahlprofile einen Y-förmigen Profilquerschnitt aufweisen, wobei der Y-Stegflansch am Gebirge anliegt und die Y-Armflansche zur Tunnelröhre bzw. zur Streckenröhre weisen, daß die Vollstahlprofile an den Y-Stegflanschen und an den Y-Armflanschen randseitig längslaufende Wülste aufweisen und daß der Y-Stegflansch und die Y-Armflansche zwischen sich einen Winkel von etwa 120° aufspannen.

Bei dieser Ausführungsform können der Y-Stegflansch und die Y-Armflansche zwischen sich beispielsweise einen Winkel von 110° bis 130°, vorzugsweise 120° aufspannen.

Eine andere Lösung des technischen Problems ist dadurch gekennzeichnet, daß die Vollstahlprofile einen Y-förmigen Profilquerschnitt aufweisen, wobei der Y-Stegflansch am Gebirge anliegt und die Y-Armflansche zur Tunnelröhre bzw. zur Streckenröhre weisen, daß die Vollstahlprofile an den Y-Stegflanschen und an den Y-Armflanschen randseitig längslaufende Wülste aufweisen und daß die Y-Armflansche zwischen sich einen Winkel von etwa 90° und gegen den Y-Stegflansch einen Winkel von etwa 135° aufweisen. Zweckmäßigerweise sind die längslaufenden Wülste mit einem kreisförmigen Querschnitt ausgestattet. Bei dieser Ausführungsform können die Y-Armflansche zwischen sich einen Winkel von 70° bis 90°, vorzugsweise 80° und gegen den Y-Stegflansch einen Winkel von 135° bis 145°, vorzugsweise 140° aufweisen. Vorzugsweise weist allerdings lediglich der Wulst des Y-Stegflansches einen kreisförmigen Querschnitt auf.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß Vollstahlprofile mit Y-förmigem Profilquerschnitt für die Beanspruchungen in dem beschriebenen Ausbau für Tunnel oder Strecken besonders günstige Flächenträgheitsmomente aufweisen, und zwar sowohl in bezug auf die Gestaltfestigkeit als auch in stabilitätsmäßiger Hinsicht. Darüber hinaus kann der Spritzbeton ohne Spritzschatten eingebracht werden, was die eingangs beschriebenen Mängel bei Verwendung von Vollstahlprofilen anderen Querschnittes vermeidet. Auch die erfindungsgemäß eingesetzten Vollstahlprofile mit Y-förmigem Querschnitt führen zu einem sehr guten Verbund Vollstahlprofil / Spritzbeton. Das gilt insbesondere für die Ausführungsform mit randseitig längslaufenden Wülsten.

Auf das Flächenträgheitsmoment, die Stabilität und den Verbund kann auch durch den Winkel Einfluß genommen werden, der zwischen dem Y-Stegflansch und den Y-Armflanschen verwirklicht ist. Die Ausfüh-

rungsformen können auf einfache Weise walztechnisch hergestellt werden.

Bei einem erfindungsgemäßen Aufbau werden regelmäßig mehrere Teilbögen der beschriebenen Gestaltung zu einem Ausbaubogen zusammengesetzt. Der Verbund kann in an sich bekannter Weise mit Hilfe von Laschen durchgeführt werden. Der Verbund kann auch nachgiebig gestaltet sein, wenn die Laschenverbindung, z. B. über Langlöcher, mit einem entsprechenden Einschiebefreiheitsgrad eingerichtet wird. Im Rahmen der Erfindung liegt es, zwischen den Vollstahlprofilen im Ausbau Verzugstäbe und/oder Verzugmaten anzubringen, die auch als Bewehrung in der Spritzbetonschale dienen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 perspektivisch einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Ausbau in Form eines Tunnelausbaus, ausschnittsweise,

Fig. 2 in gegenüber der Fig. 1 wesentlich vergrößertem Maßstab einen Querschnitt durch ein Vollstahlprofil aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 3 perspektivisch die Enden von zwei Teilbögen mit Y-förmigem Profilquerschnitt und Verbindungslaschen.

Der in den Figuren dargestellte Ausbau 1 ist für Tunnel und bergbauliche Strecken mit kreisförmigem oder teilkreisförmigem Auffahrquerschnitt bestimmt. Der Ausbau 1 besitzt eine gebirgsseitige Tragschale 2, die in Fig. 1 gezeichnet wurde. Zusätzlich könnte eine tunnelröhrenseitige bzw. streckenröhrenseitige Tragschale aus Beton angeordnet sein, was nicht gezeichnet wurde. Die gebirgsseitige Tragschale 2 ist aus am Gebirge 3 anliegenden, nach Maßgabe der Krümmung des Auffahrquerschnittes gekrümmten Vollstahlprofilen 4 und Spritzbeton 5 aufgebaut.

Man erkennt, daß die Vollstahlprofile 4 einen Y-förmigen Profilquerschnitt aufweisen, dessen Y-Stegflansch 6 am Gebirge 3 anliegt und dessen Y-Armflansche 7 zur Tunnelröhre bzw. Streckenröhre 8 weisen.

Insbesondere aus den Figuren 2 und 3 entnimmt man, daß die Vollstahlprofile 4 an dem Y-Stegflansch 6 und an den Y-Armflanschen 7 randseitig längslaufende Wülste 9 aufweisen. Sie haben im Ausführungsbeispiel einen kreisförmigen Querschnitt.

Die Y-Armflansche 7 spannen zwischen sich einen Winkel von 90° und gegen den Stegflansch 6 jeweils einen Winkel von 135° auf. Man könnte aber auch andere Winkelstellungen der Y-Stegflansche 6 verwirklichen.

Die Fig. 3 macht deutlich, wie ein Ausbaubogen

aus mehreren Teilbögen 10, 11 aus Vollstahlprofilen 4 mit Y-förmigem Profilquerschnitt aufgebaut werden könnten. Man erkennt an den Wülsten 9 Ausformungen 12, die dazu dienen, den Verbund zwischen den Vollstahlprofilen 4 und dem Spritzbeton 5 zu verbessern. Gleichzeitig wurde angedeutet, daß die Teilbögen 10, 11 mit Laschen 13 verbunden sind. Die Laschenverbindung kann auch einschubnachgiebig eingerichtet werden, und zwar durch strichpunktierter angedeutete Langlöcher 14, in die Spannschrauben 15 eingeschraubt sind, deren Spannung den Einschubwiderstand bestimmt.

Patentansprüche

1. Ausbauprofil für den Ausbau (1) von Tunneln und bergbaulichen Strecken mit kreisförmigem oder teilkreisförmigem Auffahrquerschnitt, welcher Ausbau (1) eine gebirgsseitige Tragschale (2) aufweist und eine tunnelröhrenseitige bzw. streckenröhrenseitige Tragschale aus Beton aufweisen kann, wobei die gebirgsseitige Tragschale (2) aus am Gebirge (3) anliegenden, nach Maßgabe der Krümmung des Auffahrquerschnittes gekrümmten Vollstahlprofilen (4) und Spritzbeton (5), in den die Vollstahlprofile (4) eingebettet sind, aufgebaut ist, wobei die Vollstahlprofile (4) Armflansche und einen Stegflansch aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vollstahlprofile (4) einen Y-förmigen Profilquerschnitt aufweisen, wobei der Y-Stegflansch (6) am Gebirge (3) anliegt und die Y-Armflansche (7) zur Tunnelröhre bzw. zur Streckenröhre (8) weisen, daß die Vollstahlprofile (4) an den Y-Stegflanschen (6) und an den Y-Armflanschen (7) randseitig längslaufende Wülste (9) aufweisen und daß der Y-Stegflansch (6) und die Y-Armflansche (7) zwischen sich einen Winkel von etwa 120° aufspannen.
2. Ausbauprofile für den Ausbau (1) von Tunneln und bergbaulichen Strecken mit kreisförmigen oder teilkreisförmigem Auffahrquerschnitt, welcher Ausbau (1) eine gebirgsseitige Tragschale (2) aufweist und eine tunnelröhrenseitige bzw. streckenröhrenseitige Tragschale aus Beton aufweisen kann, wobei die gebirgsseitige Tragschale (2) aus am Gebirge (3) anliegenden, nach Maßgabe der Krümmung des Auffahrquerschnittes gekrümmten Vollstahlprofilen (4) und Spritzbeton (5), in den die Vollstahlprofile (4) eingebettet sind, aufgebaut ist, wobei die Vollstahlprofile (4) Armflansche und einen Stegflansch aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vollstahlprofile (4) einen Y-förmigen Profilquerschnitt aufweisen, wobei der Y-Stegflansch (6) am Gebirge (3) anliegt und die Y-Armflansche (7) zur Tunnelröhre bzw. zur Streckenröhre (8) weisen, daß die Vollstahlprofile (4) an den Y-Stegflanschen (6) und an den Y-Armflanschen (7) randseitig längslaufende Wülste (9) aufweisen und daß die Y-Arm-

flansche (7) zwischen sich einen Winkel aufweisen und daß die Y-Armflansche (7) zwischen sich einen Winkel von etwa 90° und gegen den Y-Stegflansch (6) einen Winkel von etwa 135° aufweisen.

5

3. Ausbauprofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die längslaufenden Wülste (9) mit einem kreisförmigem Querschnitt ausgestattet sind oder zumindest der Y-Stegflansch (6) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

10

4. Ausbauprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Y-Stegflansch (6) und die Y-Armflansche (7) zwischen sich einen Winkel von 110° bis 130° , z. B. 120° , aufspannen.

15

5. Ausbauprofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Y-Armflansche (7) zwischen sich einen Winkel von 70° bis 90° , z. B. 80° , und gegen den Y-Stegflansch (6) einen Winkel von 135° bis 145° , z. B. 140° , aufweisen.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

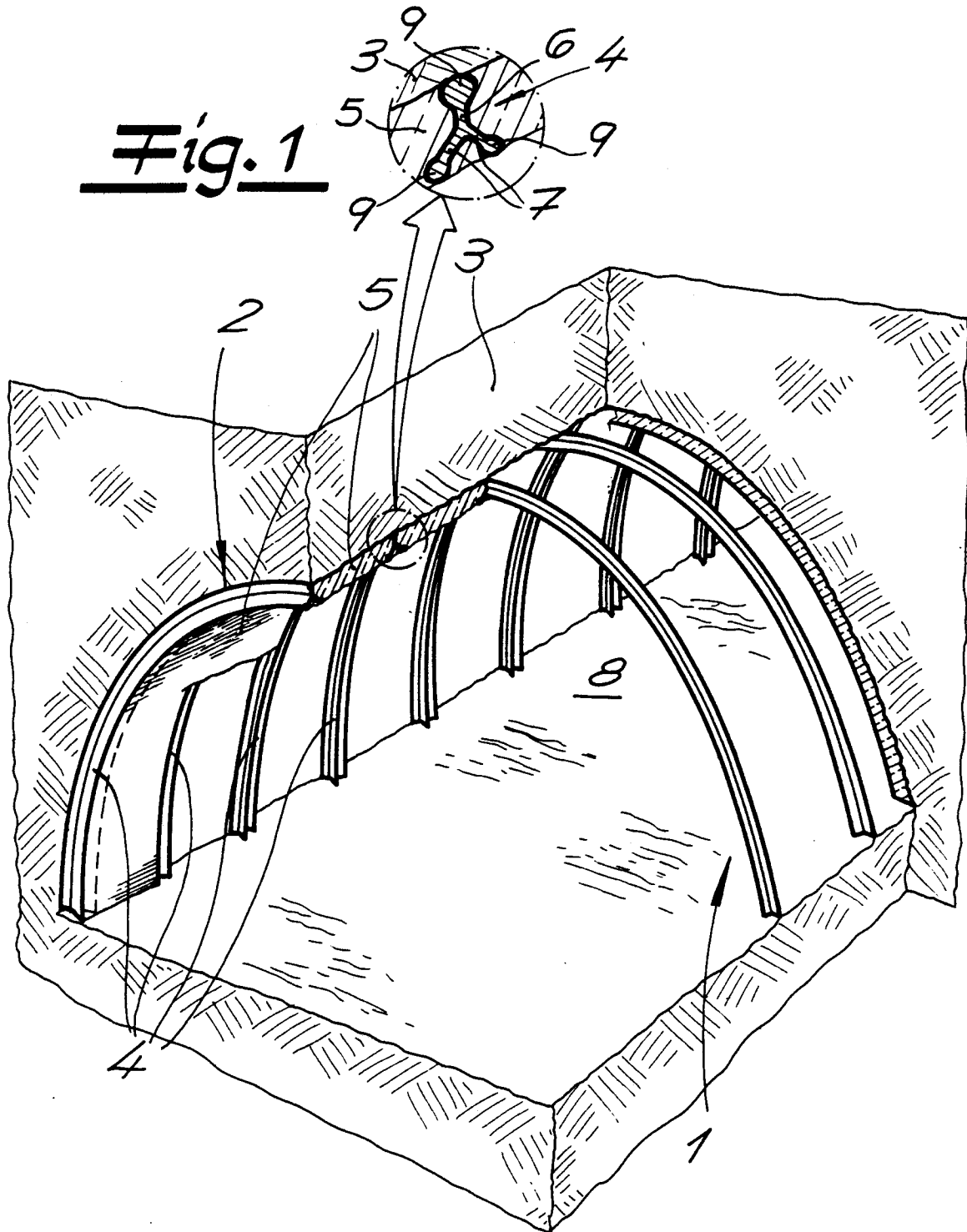


Fig. 2

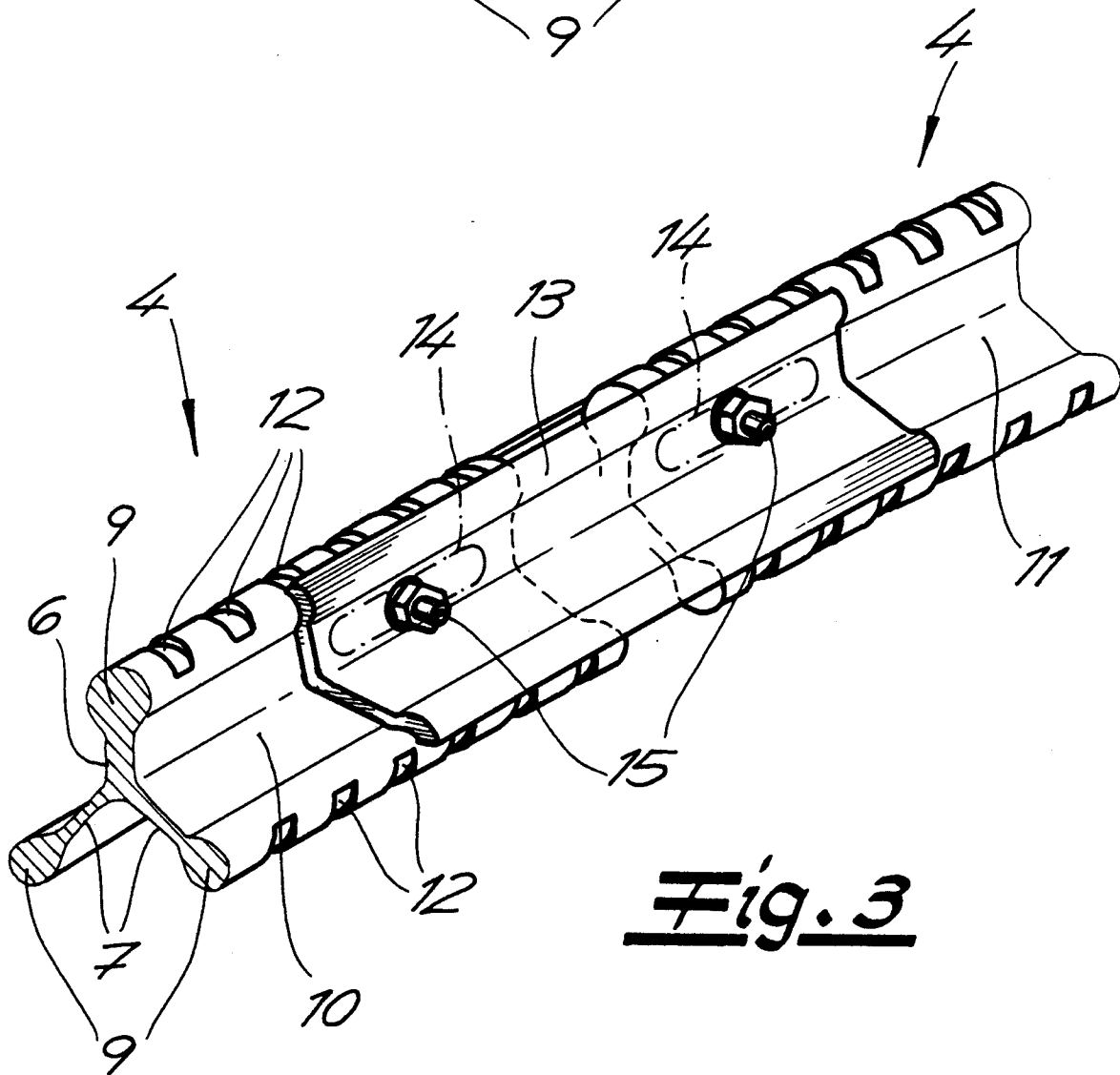
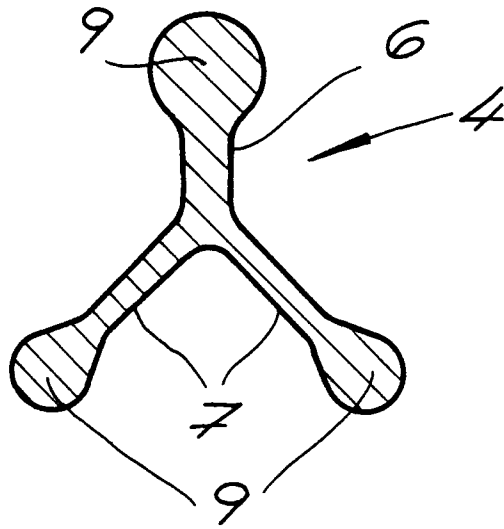


Fig. 3