



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 688 285 A5

51 Int. Cl.⁶: E 04 C 001/40
E 04 C 003/34
E 04 C 005/07

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 03903/92

22 Anmeldungsdatum: 22.12.1992

24 Patent erteilt: 15.07.1997

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1997

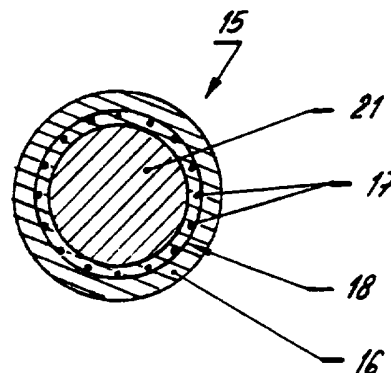
73 Inhaber:
Sacac Hergiswil AG, Seestrasse 65,
6052 Hergiswil NW (CH)

72 Erfinder:
Felder, Hans-Peter, Sursee (CH)
Bättig, Georges, Luzern (CH)

74 Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG,
Siewerdstrasse 95, Postfach, 8050 Zürich (CH)

54 Stütze sowie Verfahren zum Herstellen derselben.

57 Die Stütze (15) weist einen ein- oder mehrschichtigen Mantel (16) und eine die Hauptbelastung aufnehmen- den Kern (21) auf. Eine derartige Stütze besteht insbesondere im wesentlichen aus Beton in Form des Mantels (16) mit dem Kern (21) aus einem hochqualitativen Werkstoff, vorzugsweise aus Hochleistungsbeton. Die Qualität des Kerns (21) bzw. die Druckfestigkeit des Hochleistungs- betons bestimmt die Grösse des Tragwiderstandes der Stüt- ze. Somit kann der Tragwiderstand von Stützen mit glei- chem Querschnitt durch eine abgestufte Qualität des Kern- betons variiert werden. Der Mantel (16) kann aus Kunststoff, insbesondere faserverstärktem Kunststoff, beste- hen und/oder aus Beton. Derartige Stützen weisen die Vorteile modularer Bauelemente auf, verlangen keine teu- ren Einzelanfertigungen, ermöglichen kurze Lieferzeiten und erfordern geringe Lagerhaltungen trotz Sicherstellung und Abdeckung grosser Unterschiede von Tragwiderstän- den. Diese Stützen reduzieren den Einsatz von grossen Stahlquerschnitten für die Aufnahme grosser Belastungen.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stütze, welche im wesentlichen aus Beton besteht, sowie ein Verfahren zum Herstellen der Stütze.

5 Stützen aus Schleuderbeton werden schon seit Jahrzehnten fabriziert. Dabei ist es bekannt, dass deren Querschnitte sehr unterschiedlich sein können und sich insbesondere aus Kreisbögen und geraden Stücken zusammensetzen bzw. auch oval oder ellipsenförmig sind. In diesem Sinne wird auf den Stand der Technik gemäss der CH-A 677 386 verwiesen.

10 Es gehört ebenfalls zum Stande der Technik, dass aufgrund von vorgegebenen Kräften, die auf eine Stütze wirken, der erforderliche Bewehrungsgehalt sowie dessen Lage im Querschnitt der Stütze berechnet und diese danach ausgeführt wird. Ein derartiges Bewehrungsgerippe wird zum Teil gebunden, meistens jedoch verschweisst. Zusätzlich wird die Bewehrung einer Stütze oft mit einer Kopf- und Fussplatte aus Stahl verschweisst. Bei den heutigen Konstruktionen wird bei den Bewehrungen der vorgesehenen Belastung der Stütze Rechnung getragen und diese Bewehrung der Belastung entsprechend ausgeführt. Als zweite Komponente wird der Stützenquerschnitt der vorgesehenen Belastung angepasst und im Rahmen der normal verwendeten Baustoffe, insbesondere Beton, bekannter Zusammensetzungen dimensioniert.

20 Diese Art der Stützenherstellung bedient sich einer teuren Einzelanfertigung, was nicht nur durch die zu erwartenden Belastungen gegeben ist, sondern auch durch die Wahl des äusseren Aussehens der Stütze, welche heutzutage mit sehr unterschiedlicher Farbgebung und Oberflächengestaltung verlangt wird. Diese Einzelanfertigung von Stützen bringt nicht nur eine teure Herstellung mit sich, sondern bedingt auch lange Auslieferungszeiten bestellter Stützen.

25 Die vorliegende Erfindung bezweckt die Schaffung von Stützen, welche die Vorteile modularer Bauelemente aufweisen, keine teuren Einzelanfertigungen verlangen, kurze Lieferzeiten ermöglichen und geringe Lagerhaltungen trotz Abdeckung grosser Unterschiede von Belastungen sicherstellen und den Einsatz von grossen Stahlquerschnitten für die Aufnahme grosser Belastungen reduzieren.

Eine derartige Stütze zeichnet sich durch den Wortlaut des Anspruchs 1 aus.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand einer Zeichnung erläutert.

30 Es zeigen in schematischer Darstellung die drei Fig. 1, 2 und 3 Querschnitte durch Stützen in unterschiedlicher Aufbauweise.

Fig. 1 zeigt einen Stützenquerschnitt 1 mit einem Mantel oder einer Schale 3 und einer Armierung 4. Innerhalb der Armierung 4 ist ein als tragfähiges Element ausgebildeter Kern 6 vorgesehen.

Die Stütze gemäss Fig. 2 besteht aus nur zwei Elementen. Der Stützenquerschnitt 9 zeigt aussen einen Mantel 11 und in diesem einen Kern 12.

35 Komplizierter im Aufbau ist die Stütze gemäss Fig. 3. Hier zeigt der Stützenquerschnitt 15 den Mantel 16 sowie eine in den Mantel integrierte Bewehrung in Form einer Längsbewehrung 17 und einer mit der Längsbewehrung 17 durch Schweissen oder Binden verbundenen Spiralbewehrung 18. Innerhalb der Bewehrung befindet sich der tragende Kern 21.

40 Wie in den Figuren vermittelt, bestehen derartige Stützen aus einem oder mehreren dünnwandigen Hohlprofilen, als Mantel oder Schale 3 bzw. 11 und 16 bezeichnet sowie unter allen Umständen einem tragenden hochfesten Kern 6 bzw. 12 bzw. 21. Je nach Belastungsgrösse kann zusätzlich eine Armierung 4 in Fig. 3 aus der Längsbewehrung 17 und der Spiralbewehrung 18, welche miteinander verbunden sind, bestehen. Bewehrungskörbe, wie sie in Fig. 3 ersichtlich sind, können maschinell als Einheitsprodukt, insbesondere durch Schweissung, hergestellt werden. Sie bestehen aus zugfestem Material, normalerweise aus Betonstahl.

45 Die Bewehrung kann im Mantel bzw. in der Schale 16 (Fig. 3) oder, wie in Fig. 1 dargestellt, zwischen dem Mantel 3 und dem Kern 6, gegebenenfalls auch im Kern 6 selbst angeordnet sein.

50 Der Mantel einer derartigen Stütze dient der Oberflächengestaltung, der Farbgebung, gegebenenfalls der Aufnahme einer integrierten Bewehrung sowie dem Schutz des Kerns. Er erhöht ferner die Knicklast der Stütze sowie den Brandwiderstand. Er erhöht die Duktilität des Gesamtquerschnittes wesentlich.

55 Der Kern einer derartigen Stütze dient in erster Linie der Aufnahme der Traglast. Die Kernzusammensetzung erlaubt Individualität bezüglich der Aufnahme unterschiedlichster Traglastgrössen. Dies erlaubt eine abgestufte Betonqualität bei gleichbleibendem Querschnitt durch entsprechende Betonzusammensetzung.

Beton wird i.a. entsprechend der Würfeldruckfestigkeit und der allenfalls geforderten besonderen Eigenschaft klassifiziert. (SIA 162, 1993, Art. 5 12 1).

Der Mantel besteht normalerweise aus Schleuderbeton, vibriertem Beton oder extrudiertem Beton. Es kann aber auch Stahl oder Kunststoff dafür verwendet werden.

60 Bewehrungen sind dann vorzusehen, wenn Zugbeanspruchungen, Biegebeanspruchungen oder Schubbeanspruchungen in der Stütze nicht ausgeschlossen werden können. In diesem Sinne müssen die für die Bewehrungen verwendeten Materialien, wie Stahl, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Kunststofffasern u.dgl. hohe Zugfestigkeiten aufweisen. Entsprechend der Länge der Stütze dienen diese Bewehrungen auch dazu, die Knicksicherheit der Stütze zu erhöhen und damit deren Ausknicken zu verhindern.

Der Grundgedanke der neuen Stütze besteht in der Kombination von dünnwandigen Hohlquerschnitten und Beton hoher Qualität, sog. Hochleistungsbeton unterschiedlicher Zusammensetzung, entsprechend den zu erwartenden Belastungen, bei gleichbleibendem Stützenquerschnitt.

Was den Mantel betrifft, kann dieser eine beliebige Form, nämlich rund, oval, rechteckig, dreieckig, vieleckig, quadratisch usw., haben und eine beliebige Länge aufweisen, wie dies grundsätzlich, was die Querschnitte betrifft, in der CH-A 677 386 erläutert ist.

Wird der Mantel aus Schleuderbeton hergestellt, hat das Schleudern den grossen Vorteil, dass sich der Beton bei diesem dünnwandigen Element, trotz des engmaschigen Bewehrungsgerippes, bei eingebauter Bewehrung einwandfrei verdichten lässt. Damit wird die Homogenität des Mantelbetons sichergestellt.

Für die Herstellung des Kerns muss der Werkstoff giessfähig sein. Der Kern wird entsprechend der vorgesehenen Belastung der Stütze mit unterschiedlichen Materialien aufgebaut. Bei gleichen Aussendimensionen der Stütze, insbesondere identischen Querschnittsdimensionen, können damit, entsprechend dem eingefüllten Kernwerkstoff, die Stützen für unterschiedliche Traglastgrössen vorgesehen werden. Daraus wird klar, dass für die Stützenherstellung die Variable nicht mehr die Bewehrung ist, welche bisher lehrintensiv war und viel Handarbeit erforderte, sondern die Werkstoffzusammensetzung des Kerns.

Für die Herstellung des Kernbetons können beispielsweise die aus folgender Zusammenstellung ersichtlichen Zuschlagstoffe mit entsprechenden Druckfestigkeiten Verwendung finden.

Gesteinsart	Raumeinh.-Gew. trocken kg/dm ³	Spez. Gew. kg/dm ³	Wasseraufn. Gew.-%	Druckfestigkeit N/mm ²
Granit	2,26–2,67	2,60–2,69	0,1–0,7	80–270
Syenit	2,46–2,75	2,70–2,78	0,1–0,7	150–200
Diorit	2,52–2,96	2,70–2,98	0,1–0,5	180–240
Gabbro	2,55–2,95	2,75–2,96	0,1–0,4	100–280
Quarzporphyr	2,19–2,62	2,59–2,67	0,1–0,5	190–350
Diabas	2,53–2,89	2,78–2,95	0,1–1,0	130–300
Basalt	2,60–3,06	2,93–3,15	0,1–0,7	100–580
Melaphyr	2,51–2,68	2,66–2,80	0,1–0,7	120–380
Porphyrit	2,40–2,66	2,62–2,70	0,1–0,5	120–240
Gneis	2,60–2,70	2,66–2,72	0,2–0,8	150–230
Sandstein	1,90–2,65	2,59–2,71	0,5–10,0	15–320
Tonschiefer	2,70–2,76	2,77–2,84	0,2–0,8	25–300
Grauwacke	2,58–2,71	2,67–2,74	0,3–1,0	180–360
Grauwacken-Hornfels	2,72–2,74	2,73–2,77	0,2–0,5	180–400
Kalkstein	1,87–2,82	2,62–2,84	2,0–8,0	25–190
Marmor	1,95–2,82	2,62–2,84	0,1–0,5	40–280
Dolomit	2,10–2,95	2,85–2,95	0,3–0,8	50–160

Der Kern der Stütze besteht aus sog. Hochleistungsbeton oder einem anderen hochqualitativen giessbaren Werkstoff. Mit dem Einsatz von Mikrosilika ist es heute möglich, Beton mit höchster Festigkeit herzustellen. Mikrosilika sind künstliche Puzzolane und fallen bei der Produktion von Silizium-Metall und Silizium-Legierungen, wie Ferrosilizium an. Unter Puzzolanen versteht man Materialien, welche zusammen mit Kalk zu wasserfesten Produkten aushärten.

Mit der Technik der künstlichen Puzzolane kann die Porosität des Betons reduziert und damit die Festigkeit und Dauerhaftigkeit dieses Werkstoffes gesteigert werden. Viele weitere Faktoren haben ferner einen nachhaltigen Einfluss auf die Betonfestigkeit, z.B. die Qualität des Zuschlages wie Kies, Keramik, Guss, Klinker, Stahl, etc., der Wasserzementwert, die Zusatzmittel, sowie die Erhärtungsbedingungen usw. Zudem muss der Beton eine entsprechende Konsistenz aufweisen, damit er optimal verarbeitet werden kann.

Der Beton hoher Qualität wird z.B. mit Hilfe einer Pumpe in den dünnwandig begrenzten Hohlraum des Mantels eingebracht. Solche Betone, bei denen sehr hohe Druckfestigkeiten gefordert werden, können in speziellen klimatisierten Räumen ausgehärtet werden.

Beton lässt sich heute durch die Verwendung von Pigmenten ästhetisch ansprechend farbig gestalten. Diese anorganischen Pigmente, Oxidpigmente, verteuern jedoch den Beton zum Teil massiv. Je nach Farbe bestehen grosse Preisunterschiede aufgrund des entsprechenden Ausgangsmaterials.

Auch diesbezüglich ergibt sich ein grosser Vorteil aus der vorliegenden Erfindung, dem neuen konstruktiven Aufbau derartiger Stützen, durch die Kombination von Schleuderbeton als Mantel und Füllbeton als Kern. Damit ist es möglich, das teure und empfindliche Färbverfahren nur auf die Aussenschale bzw. den Aussenmantel aus Schleuderbeton zu beschränken, welcher eingefärbt wird. Auf diese Weise ist es möglich, bezüglich Farbverbrauch grosse Einsparungen zu machen, da die gesamte Kernmasse nicht eingefärbt wird. Es ist natürlich auch möglich, die fertige Betonstütze auf der Mantelaussenseite einzufärben.

Bei dem erläuterten Verfahren kann im Mantel ein sog. konstanter Wasserzementwert gesichert werden, insbesondere beim Schleuderbetonverfahren, da im Bereich der Mantelaussenfläche von geschleuderten Produkten immer ein optimaler, nahezu konstanter Wasserzementwert gesichert ist.

Es ist auch möglich, die sehr harte, glatte, farbige Aussenfläche des Mantels nachträglich zu schleifen, zu polieren oder nach Wunsch anders zu bearbeiten.

Zusammenfassend wird die Funktion der einzelnen Elemente einer derartigen Stütze erläutert.

Für den Mantel ist massgebend:

Die Oberflächengestaltung: Sie kann glatt, geschliffen, sandgestrahlt, gestockt, reflektierend (mit Glas als Zuschlag) ausgebildet sein.

Bei Aufnahme einer integrierten Bewehrung kann diese aus Stahl, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Kunststofffasern usw. bestehen.

Der Mantel bildet den Schutz des Kerns. Sehr harte und glatte Oberflächen des Mantels sind äusserst beständig gegen Witterungseinflüsse und Korrosion.

Der Mantel bildet ferner einen Schutz des Betons hoher Qualität beim Abbindprozess. Dieser Beton wird unmittelbar nach dem Einfüllen in den Mantel sofort und nachhaltig vor zu schnellem Austrocknen und vor Temperaturschwankungen geschützt.

Der Mantel verbessert die Stabilität gegen Ausknicken der Stütze. Durch die optimale Anordnung von Längsbewehrung und Spiralbewehrung entsteht eine engumschnürte, wendelbewehrte Stütze mit entsprechender Sicherung gegen Knicken.

Der Mantel kann farbgerecht gestaltet werden.

Eine Oberflächenbehandlung des Mantels, z.B. eine aufgetragene Schutzschicht, schützt gegen aggressive Umgebung, wie Säuren, Gase, Flüssigkeiten usw.

Die Funktion des Kerns ist wie folgt:

Der Kern dient der Aufnahme des Hauptteils der Traglast. Bei konstantem Querschnitt des Kerns kann allein mit dem Einsatz von unterschiedlichen Betonqualitäten im Kern die Traglast entsprechend variiert werden. Dies ist vor allem mit hochfesten Betonen möglich.

Die erläuterte Konstruktion bietet folgende Vorteile gegenüber dem bekannten Stande der Technik:

Betonzusatzmittel, wie Mikrosilika, Hochleistungsverflüssiger, Fliessmittel etc. beeinflussen die Farbgebung, welche sich auch durch unterschiedliche Zuschläge im Beton hoher Qualität eignen.

Ein grosser Vorteil besteht im neuen Verfahren darin, dass die die Farbgebung negativ beeinflussenden Komponenten, wie Mikrosilika etc. nur für den Kern benötigt werden. Der Mantel kann mit einer entsprechenden konstanten Mischung hergestellt werden. Damit ist auch eine gleichbleibende Farbqualität an der Oberfläche der Stütze gesichert.

Die Verlagerung der teuren Einzelanfertigung zur günstigeren modularen Konstruktion ist damit ermöglicht. Als Grundlage dienen folgende Vergleiche:

Bei der heutigen Ausführung ist der Bewehrungsgehalt variabel, während die Betonqualität über den ganzen Querschnitt konstant ist.

Bei der neuen Konstruktion ist der Bewehrungsgehalt konstant, womit eine Automatisierung sinnvoll wird. Dagegen ist die Betonqualität im Kern variabel und entsprechend der Säulenbelastung konzipiert. Die Betonqualität im Mantel dagegen ist wiederum konstant.

Der Mantel schützt den Kern während des Erhärtens gegen Austrocknung und Temperaturschwankungen. Das plastische Schwinden des Betons bzw. des Werkstoffes des Mantels mit möglicher Rissbildung wird eingeschränkt.

Die Mäntel können generell gleich beschaffen sein und die an Lager gelegten Exemplare je nach Bedarf des Kunden mittels einer Fräse beispielsweise abgelängt und dann endgültig gefertigt werden.

Das Erstellen des Kerns ist einfach, indem entsprechend den vorgesehenen Traglasten der giesstfähige Werkstoff aufbereitet werden muss, eingefüllt und eine Nachbehandlung der Stütze zwecks optimalem Aushärten des Kernwerkstoffes bei entsprechender Temperatur und Feuchtigkeit sichergestellt wird.

Was die äussere Form der Stütze, d.h. die Aussenform des Mantels, betrifft, wird dieser normalerweise als Hohlzylinder ausgebildet. Es ist aber auch möglich, eine Hohlkegelstumpfform vorzusehen, welche durchgehend oder mit verschiedenen Absätzen ausgebildet werden kann.

Grundsätzlich ist es auch möglich, den Kern nicht als Vollzylinder oder Vollkegel, sondern als Hohlzylinder bzw. Hohlkegelstumpf auszubilden.

Stützen werden in einbaufertigem Zustand den Herstellungsort verlassen. Es können die Mäntel vorfabriziert an Lager liegen und Bewehrung sowie Kerne nach Bestellung eingebracht werden, oder die Stützen können festigkeitsklassenweise fertiggestellt an Lager gelegt werden.

Aus statischen Gründen bzw. aus Gründen der Verformung unter Belastung muss der Kernwerkstoff

immer einen höheren Elastizitätsmodul als der Mantelwerkstoff aufweisen, damit der Kern auch seine Funktion als tragendes Element erfüllen kann.

Das Verhältnis der beiden Elastizitätsmodule verhält sich im Idealfall proportional zur Festigkeit der beiden Werkstoffe.

- 5 Ein niedrigerer Elastizitätsmodul im Mantel kann durch einen Zuschlagstoff mit einem niedrigen Elastizitätsmodul hergestellt werden, z.B. Blähton, Keramik etc. Dies hat gleichzeitig einen sehr günstigen Einfluss auf das Brandverhalten der Stütze.

Patentansprüche

- 10 1. Stütze, im wesentlichen aus Beton, gekennzeichnet durch einen ein- oder mehrschichtigen Mantel (3) und einen die Hauptbelastung aufnehmenden Kern (6).
 2. Stütze nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Kombination eines Mantels mit einem Kern, wobei der Kern aus einem Hochleistungsbeton besteht, aufweisend eine höhere Druckfestigkeit als der Mantel.
 15 3. Stütze nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (3) als Hohlzylinder ausgebildet ist.
 4. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (3) mindestens einen hohlkegelstumpfförmigen Teil aufweist.
 5. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (16) aus Kunststoff, insbesondere faserverstärktem Kunststoff, besteht und/oder aus Schleuderbeton.
 20 6. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (3) einen farbigen Anblick bietet.
 7. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Mantelmaterial eingefärbt ist und vorzugsweise die Mantelfläche Oberflächenschutz aufweist.
 25 8. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern aus in den Mantel eingefülltem Hochleistungsbeton besteht.
 9. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern aus Hochleistungsbeton mindestens eines der folgenden Materialien aufweist:

30	Gesteinsart	Raumeinh.-Gew. trocken kg/dm ³	Spez. Gew. kg/dm ³	Wasseraufn. Gew.-%	Druckfestigkeit N/mm ²
	Granit	2,26–2,67	2,60–2,69	0,1–0,7	80–270
	Syenit	2,46–2,75	2,70–2,78	0,1–0,7	150–200
35	Diorit	2,52–2,96	2,70–2,98	0,1–0,5	180–240
	Gabbro	2,55–2,95	2,75–2,96	0,1–0,4	100–280
	Quarzporphyr	2,19–2,62	2,59–2,67	0,1–0,5	190–350
40	Diabas	2,53–2,89	2,78–2,95	0,1–1,0	130–300
	Basalt	2,60–3,06	2,93–3,15	0,1–0,7	100–580
	Melaphyr	2,51–2,68	2,66–2,80	0,1–0,7	120–380
45	Porphyrit	2,40–2,66	2,62–2,70	0,1–0,5	120–240
	Gneis	2,60–2,70	2,66–2,72	0,2–0,8	150–230
	Sandstein	1,90–2,65	2,59–2,71	0,5–10,0	15–320
50	Tonschiefer	2,70–2,76	2,77–2,84	0,2–0,8	25–300
	Grauwaacke	2,58–2,71	2,67–2,74	0,3–1,0	180–360
	Grauwaacken-Hornfels	2,72–2,74	2,73–2,77	0,2–0,5	180–400
	Kalkstein	1,87–2,82	2,62–2,84	2,0–8,0	25–190
55	Marmor	1,95–2,82	2,62–2,84	0,1–0,5	40–280
	Dolomit	2,10–2,95	2,85–2,95	0,3–0,8	50–160

10. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (16) einen Bewehrungskorb aus zugfestem Material (17, 18) aufweist.
 60 11. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (12) aus gegossenem, ausgehärtetem Material besteht.
 12. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (6) als Voll- oder Hohlzylinder ausgebildet ist.
 65 13. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuschläge für den

Kern (12) aus Hochleistungsbeton derart gewählt sind, dass dessen Druckfestigkeit mehr als 70 N/mm² beträgt.

14. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel eine integrierte Bewehrung aufweist aus Stahl, Glasfasern oder Kunststofffasern, wie insbesondere Kohlenstofffasern.

15. Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kernwerkstoff stets einen höheren Elastizitätsmodul aufweist als der Mantelwerkstoff.

16. Verfahren zum Herstellen einer Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass man den Mantel herstellt und das Kernmaterial ins Mantelinnere einbringt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass man das Kernmaterial eingiesst.

18. Verfahren zum Herstellen einer Stütze nach einem der Ansprüche 1 bis 15 für die Aufnahme unterschiedlichster Traglasten bei gleichbleibendem Querschnitt, dadurch gekennzeichnet, dass je nach erforderlichem Tragwiderstand der Stütze Hochleistungsbeton mit unterschiedlicher Druckfestigkeit in den Kern eingefüllt wird.

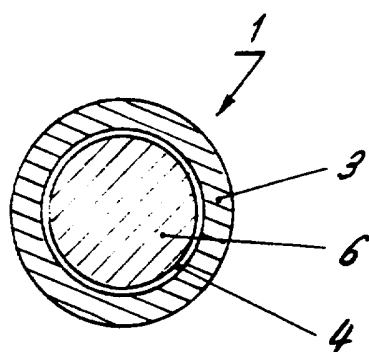


FIG.1

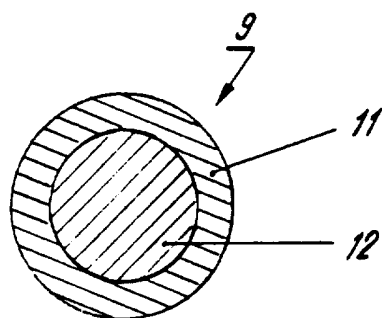


FIG.2

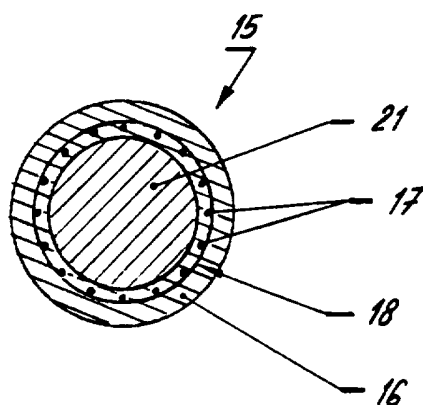


FIG.3