

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 651 114 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(51) Int Cl.⁶: **E04G 21/08**

(21) Anmeldenummer: **94116894.0**

(22) Anmeldetag: **26.10.1994**

(54) **Innenrüttler**

Internal vibrator

Vibrateur interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT

(30) Priorität: **27.10.1993 DE 9316430 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.1995 Patentblatt 1995/18

(73) Patentinhaber: **Heilit & Woerner Bau-AG**
D-81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Sonntag, Gerd**
D-40789 Monheim (DE)

• **Eichleitner, Alfred**
D-85521 Riemerling (DE)

(74) Vertreter: **Prechtel, Jörg, Dipl.-Phys. Dr. et al**
Patentanwälte,
H. Weickmann, Dr. K. Fincke,
F.A. Weickmann, B. Huber,
Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel,
Dr. B. Böhm,
Postfach 86 08 20
81679 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 675 169 **DE-A- 1 684 367**
DE-A- 2 053 855

EP 0 651 114 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Innenrüttler, insbesondere für noch nicht ausgehärteten Beton, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Innenrüttler ist aus der BE-A-675 169 bekannt. Dieser bekannte Innenrüttler weist am Querrohr einen sich von diesem seitlich wegerstreckenden, im Querschnitt im wesentlichen T-förmigen seitlichen Ansatz auf. An seiner Innenumfangsfläche weist dieser seitliche Ansatz ein Innengewinde auf, in das ein Außengewindeabschnitt eines weiteren Ansatzstücks eingeschraubt ist. Auf das weitere Ansatzstück ist eine elektrische Zuführleitung umgebendes Gleitrohr aufgeschoben und mittels eines Ringelements festgelegt. Zum Lösen der Verbindung zwischen dem Gleitrohr und dem Querrohr muß entweder der Ring entfernt werden und das Gleitrohr von dem weiteren Ansatzstück abgezogen werden, oder es muß das Gleitrohr zusammen mit dem daran befestigten weiteren Ansatzstück bezüglich des Querrohrs verdreht werden, um den Gewindeeingriff zwischen dem weiteren Ansatzstück und dem seitlichen Ansatz zu lösen.

Aus der DE-A-16 84 376 ist ein Innenrüttler bekannt, bei dem das Rüttlerrohr in einen am Querrohr ausgebildeten seitlichen Ansatz eingeschoben ist.

Ferner sind im Stand der Technik Rüttler bekannt, die dazu verwendet werden, frisch vergossene Betonschichten durch vom Innenrüttler erzeugte hochfrequente Schwingungen zu fluidisieren und zu verfestigen, bei welchen Rüttlern der Rüttlerantrieb und die vom Rüttlerantrieb angetriebene Unwucht im Rüttlerrohr angeordnet, welches normalerweise vollkommen in die noch flüssige Betonschicht eingetaucht wird. Da somit der Rüttlerantrieb und alle Lagerpunkte der Unwucht beim Betrieb des Innenrüttlers von dem die Außenwand des Rüttlerrohrs umgebenden Beton gekühlt werden, ist ein Überhitzen des Rüttlerantriebs und der Lager der Unwucht praktisch ausgeschlossen.

Zur besseren Übertragung der durch eine Rotation der Unwucht erzeugten hochfrequenten Schwingungen in den Beton ist am unteren Ende des Rüttlerrohrs ein Querrohr zum Beispiel durch Anschweißen angebracht. Dieses Querrohr erhöht die effektive Rüttlerfläche und somit den Wirkungsgrad des Rüttlers, so daß die zum Setzen des Betons erforderliche Rüttelzeit deutlich verringert werden kann.

Wird jedoch die Betonschicht in einem Zweischicht-Fertigungsvorgang mit einer Unterbetonschicht und nachfolgend mit einer Oberbetonschicht aufgebaut, dürfen die Innenrüttler nur in die Oberbetonschicht eintauchen. Wenn die Rüttler auch in die Unterbetonschicht eintauchen, besteht die Gefahr, daß in der Unterbetonschicht vorgesehene Dübel zu stark absinken, und somit die Unterbetonschicht nicht in geeigneter Weise verstärken. Ferner würden die beiden Betonschichten in unerwünschter Weise miteinander vermischt.

Aus diesem Grund werden bei Zweischicht-Fertigungsvorgängen die herkömmlichen Rüttler lediglich mit ihrer Rüttlerspitze in die Betonschicht eingetaucht, und der Bereich des Rüttlerrohrs, in dem der Rüttlerantrieb angeordnet ist, liegt im Freien. Hierbei wurde eine hohe Ausfallquote der Rüttlermotoren festgestellt. Ursache dafür kann ein Überhitzen des Rüttlerantriebs sein, oder eine erhöhte Korrosion im Innenrüttler beim Betrieb und beim nachfolgenden Abstellen aufgrund der im Rüttler auftretenden hohen Temperaturunterschiede.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Innenrüttler vorzusehen, bei dem eine Verbindung zwischen dem Rüttlerrohr und dem Querrohr in einfacher und zuverlässiger Weise herstellbar und lösbar ist, ohne daß die Gefahr einer Beschädigung von Innenrüttlerkomponenten besteht. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den im Anspruch 1 angegebenen Innenrüttler gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Innenrüttler ist sichergestellt, daß selbst bei geringen Eintauchtiefen des Innenrüttlers in den flüssigen Beton, was, wie oben erwähnt, im Fall von Zweischicht-Fertigungsvorgängen erforderlich ist, die vom Rüttlerantrieb und

möglicherweise in den Lagern der Unwucht erzeugte Wärme durch den das Querrohr und das Rüttlerrohr umgebenden fluidisierten Beton abgeführt werden kann. Eine Beschädigung des Innenrüttlers bzw. des Rüttlerantriebs durch Überhitzen und eine durch das aufeinanderfolgende starke Erhitzen während des Betriebs und Abkühlen nach dem Betrieb ausgelöste, verstärkte Korrosion des Innenrüttlers kann somit vermieden werden. Dies vermeidet Standzeiten bzw. Austauschzeiten vor oder während des Rüttlerbetriebs, so daß die Betonschicht schnell und gleichmäßig, von Ausfällen der Innenrüttler nicht beeinträchtigt, gerüttelt werden kann.

Ferner ist mit dem erfindungsgemäßen Innenrüttler eine Möglichkeit zur einfachen und schnellen Herstellung einer Verbindung zwischen Rüttlerrohr und Querrohr geschaffen, wobei aufgrund des sich in den seitlichen Ansatz erstreckenden Abschnitts des Rüttlerrohrs eine zusätzliche Stabilisierung der Verbindung zwischen dem Rüttlerrohr und dem Querrohr sichergestellt ist. Die leichte Herstellbarkeit und Lösbarkeit der Verbindung ist insbesondere zum Durchführen von Wartungsbetrieb bzw. Reinigungsarbeiten am Rüttlerantrieb vorteilhaft.

Der Rüttlerantrieb umfaßt bevorzugterweise einen Elektromotor mit einem im wesentlichen im Mittelbereich des Querrohrs angeordneten Stator und einem mit einer Motorwelle fest verbundenen und vom Stator umgebenen Rotor. Es ist somit sichergestellt, daß die vom Elektromotor erzeugte Wärme nach beiden Seiten des Querrohrs in gleicher Weise abgeleitet werden kann. Ferner werden dadurch zum Beispiel durch einen unsymmetrischen Aufbau des Innenrüttlers hervorgerufene Querkräfte vermieden.

Wenn der Stator einen Statorkern sowie wenig-

stens eine Statorwicklung umfaßt und mit seiner Außenumfangsfläche am Querrohr vollflächig anliegt, ist bei optimaler Ausnutzung des Raums im Querrohr ein festes Einpassen des Stators in das Querrohr sichergestellt, so daß der Stator relativ zum Querrohr nicht schwingen kann.

Dadurch, daß die Motorwelle sich nach beiden Seiten des Rotors im wesentlichen gleich weit erstreckt und parallel zum Querrohr derart angeordnet ist, daß die Enden der Motorwelle im wesentlichen im Bereich der Enden des Querrohrs liegen, ist der im Querrohr für den Motor bzw. die Motorwelle zur Verfügung stehende Raum in optimaler Weise genutzt.

Um die Motorwelle und somit den Rotor innerhalb des Stators im wesentlichen schwingungsfrei zu halten und somit Schwingungen der Motorwelle, welche durch die Rotation der Unwucht erzeugt werden, zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß die Motorwelle auf beiden Seiten des Rotors im Querrohr gelagert ist.

Wenn die Unwucht geteilt ist, wobei jeweils ein Teil der Unwucht an einem Ende der Motorwelle angeordnet ist, wird die durch die Rotation der Unwucht erzeugte Schwingungsenergie in optimaler Weise auf die gesamte Länge des Querrohrs übertragen, so daß der Innenrüttler einen hohen Wirkungsgrad aufweist. Ferner ist durch den symmetrischen Aufbau bezüglich einer Längsachse des Rüttlerrohrs sichergestellt, daß beim Betrieb des Innenrüttlers auftretende Querkkräfte vermieden werden können, so daß eine Beanspruchung der Aufhängung des Innenrüttlers durch derartige Querkkräfte vermieden werden kann.

Bevorzugterweise umfaßt jeder Teil der Unwucht eine Mehrzahl von einzelnen Unwuchtelementen, welche zur wahlweisen Veränderung des Unwuchtwinkels und/oder der Unwuchtmasse an dem jeweiligen Ende der Motorwelle winkelverstellbar bzw. entfernbar angebracht sind. Somit kann die von dem Innenrüttler erzeugte Schwingungsenergie durch Verändern der Unwuchtmasse an die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden. Ferner ist es möglich, mit einer Veränderung der Unwuchtmasse die Eigenfrequenz des Schwingungssystems zu verändern, so daß auch die Schwingungsfrequenz des Innenrüttlers bei möglichst geringem Energieaufwand auf die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden kann.

Wenn an den Enden des Querrohrs jeweils abnehmbare, vorzugsweise abschraubbare, Verschlußkappen angeordnet sind, ist das Anbringen oder Entfernen bzw. Verstellen der Unwuchtelemente im Bereich der Enden des Querrohrs in besonders einfacher und schneller Weise durchführbar.

Zusätzlich erhält man durch Entfernen der Verschlußkappen Zugang zum Innenraum des Querrohrs, so daß eventuelle Reparaturen bzw. Säuberungsarbeiten leicht durchführbar sind.

Um vom Rüttlerrohr Zugang zum Querrohr zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß im Querrohr eine im wesentlichen mit der Öffnung des ringförmigen Ansatz-

zes übereinstimmende seitliche Öffnung vorgesehen ist.

Bevorzugterweise verläuft eine Stromversorgungsleitung durch das Rüttlerrohr und die seitliche Öffnung im Querrohr, so daß keine zusätzliche Öffnungen im Rüttlerrohr bzw. im Querrohr vorgesehen sein müssen, durch welche Stromversorgungsleitungen in die entsprechenden Rohre geführt sind. Ein Eintritt von Feuchtigkeit durch derartige zusätzliche Öffnungen kann somit vermieden werden.

Wenn in der Außenumfangsfläche des Stators Vertiefungen zum Führen von Stromleitungen zu den jeweiligen Statorwicklungen vorgesehen sind, können die entsprechenden Stromleitungen in einfacher Weise zu den entsprechenden Wicklungen geführt werden und sind gleichzeitig in den entsprechenden Vertiefungen gegen Krafteinwirkungen von außen gesichert.

Alternativ dazu können die Stromleitungen in der Innenumfangsfläche des Querrohrs vorgesehenen Vertiefungen zum Führen der Stromleitungen zu den jeweiligen Statorwicklungen angeordnet sein.

Um beim Austausch eines Querrohrs ein schnelles Trennen der Stromleitungen von der Stromversorgungsleitung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß die Stromleitungen durch eine Steckverbindung mit der durch das Rüttlerrohr verlaufenden Stromversorgungsleitung verbunden sind. Auf Klemm- oder Lötverbindungen kann somit verzichtet werden, so daß der Austausch bzw. der Abbau eines Querrohrs samt integriertem Rüttlerantrieb erheblich vereinfacht wird.

Wenn der mit der Stromversorgungsleitung verbundene Teil der Steckverbindung am unteren Ende des Rüttlerrohrs angebracht ist und der mit den Stromleitungen verbundene Teil der Steckverbindung im Bereich der seitlichen Öffnungen am Querrohr angebracht ist, stellt dies sicher, daß beim Anbringen am Rüttlerrohr automatisch die Steckverbindung hergestellt wird. Es sind somit keine zusätzlichen Handgriffe zum Lösen bzw. Herstellen der Steckverbindung mehr erforderlich, und zusätzlich wird durch die bereits am Querrohr bzw. Rüttlerrohr festgelegten Steckverbindungskomponenten beim Anbringen des Querrohrs am Rüttlerrohr das Rüttlerrohr bereits in der korrekten Montagestellung in das Querrohr eingesteckt, so daß die z.B. im Umfangsflansch des Rüttlerrohrs und im seitlichen Ansatz des Querrohrs vorgesehenen Öffnungen für die Schraubbolzen bereits übereinstimmen und somit der Montagevorgang zusätzlich erleichtert wird.

Die Erfindung wird im folgenden an bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine teilweise geschnitten dargestellte Ansicht eines erfindungsgemäßen Innenrüttlers;

Fig. 2 eine Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Innenrüttlers, gesehen in Richtung des Pfeils II in Fig. 1; und

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Innenrüttlers.

Ein in den Fig. 1 und 2 dargestellter Innenrüttler ist allgemein mit 10 bezeichnet. Der Innenrüttler 10 umfaßt ein Rüttlerrohr 12 und ein im Bereich eines unteren Endes 14 des Rüttlerrohrs 12 angebrachtes Querrohr 16. Im Bereich eines oberen Endes 18 des Rüttlerrohrs 12 ist zum Beispiel durch eine elastische Manschette 20 ein Stromkabel 22 in das Rüttlerrohr 12 eingeführt. Das Stromkabel 22 verläuft durch das Rüttlerrohr 12 und bildet die Stromversorgungsleitung 24 (in Fig. 1 als gestrichelte Linie dargestellt) für den Antrieb des Innenrüttlers 10, wie nachfolgend noch detaillierter beschrieben wird.

Am Rüttlerrohr 12 ist eine Befestigungsplatte 26 zum Beispiel durch Schweißen oder dergl. angebracht. Eine Gegenplatte 28 ist durch Schrauben 30 und 32 unter Zwischenlagerung elastischer Elemente 34 und 36 an der Platte 26 gehalten. An der Gegenplatte 28 kann eine an sich bekannte Halte- oder Klammervorrichtung 38 befestigt sein, mittels welcher der Innenrüttler 10 zum Beispiel an einem Betonschichtfertiger (nicht dargestellt) angebracht sein kann.

Im Mittelbereich 40 des Querrohrs 16 ist der Rüttlerantrieb 42 angeordnet. Der Rüttlerantrieb 42 umfaßt einen im wesentlichen zylindrischen Stator 44, welcher mit seiner gesamten Außenumfangsfläche 46 an der Innenfläche 48 des Querrohrs 16 fest anliegt. An beiden Seiten des Stators 44 sind Statorwicklungen 50 bzw. 52 vorgesehen. In dem zylindrischen Hohlraum des Stators 44 ist ein Rotor 54 mit einer Rotorwicklung 56 angeordnet, in welcher durch den durch die Statorwicklungen 50 und 52 geleiteten Wechselstrom (oder Gleichstrom bei Vorsehen eines Kommutators) Ströme und somit ein mit dem Magnetfeld der Statorwicklungen 50 und 52 wechselwirkendes Magnetfeld erzeugt wird. Der Rotor 54 dreht sich dadurch um eine Rotationsachse A.

An beiden Seiten des Rotors 54 erstrecken sich Abschnitte 58 und 60 einer Motorwelle 62. Die Motorwelle 62 ist jeweils im Bereich der Abschnitte 58 und 60 durch Lager 64 und 66 im Querrohr 16 drehbar gelagert.

An den Enden der Motorwelle 62, d.h. den Enden 68 und 70 der Wellenabschnitte 58 und 60, sind jeweils Unwuchtteile 72 bzw. 74 angeordnet. Die Unwuchtteile 72 bzw. 74 können zum Beispiel durch Schrauben oder schraubenartige Endabschnitte der Wellenabschnitte 58 bzw. 60 an der Motorwelle 62 entfernbar bzw. winkelinstellbar festgelegt sein.

Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, besteht jedes Unwuchtteil 72,74 aus einer Mehrzahl von einzelnen Unwuchtelementen 76. Die beiden Unwuchtteile 72 bzw. 74 sind im Querrohr 16 derart angeordnet, daß sie jeweils im Bereich der Enden 78,80 des Querrohrs 16 liegen. An diesen Enden 78,80 des Querrohrs 16 sind jeweils Verschlusskappen 82,84 angebracht. Die Verschlusskappen 82,84 schließen das Querrohr 16 dicht

ab, so daß kein Beton oder andere Flüssigkeiten in das Innere des Querrohrs 16 eindringen können. Die Verschlusskappen 82 bzw. 84 können zum Beispiel durch an den Enden 78,80 des Querrohrs 16 und an den Verschlusskappen 82,84 vorgesehene Gewinde jeweils auf das Querrohr aufgeschraubt werden.

Die Verschlusskappen 82 und 84 können zum Beispiel zum Auswechseln der Unwuchtteile 72,74 oder zum Entfernen oder Hinzufügen einzelner Unwuchtelemente 76 vom Querrohr 16 abgeschraubt werden. Somit ist es möglich, in einfacher Weise die Masse der Unwucht und somit die durch den Rüttler erzeugte Schwingungsenergie bzw. die Schwingungsfrequenz des Innenrüttlers 10 z.B. an die durch die jeweilige Betonart vorgegebenen Anforderungen anzupassen.

Im Mittelabschnitt 40 des Querrohrs 16 ist ein seitlicher, im wesentlichen zylindrischer Ansatz 86 zum Befestigen des Querrohrs 16 am Rüttlerrohr 12 angeordnet. Ferner ist im Bereich des unteren Endes 14 des Rüttlerrohrs 12 ein Umfangsflansch 88 vorgesehen, welcher im montierten Zustand des Innenrüttlers 10 an einer Stirnfläche 90 des Ansatzes 86 zur Anlage kommt. Im Umfangsflansch 88 sind Bohrungen (nicht dargestellt) vorgesehen, welche von Schraubbolzen 92 durchsetzt werden. Die Schraubbolzen 92 greifen in im Ansatz 86 vorgesehene Bohrungen, zum Beispiel Gewindebohrungen (nicht dargestellt), ein und halten somit das Querrohr 16 am Rüttlerrohr 12. In der Stirnfläche 90 des Ansatzes 86 bzw. einer entsprechenden Stirnfläche des Umfangsflansches 88 sind jeweils einander entsprechende Umfangsnuten vorgesehen, welche zur Aufnahme eines O-ringartigen Dichtungselements 94 dienen. Somit ist auch die Verbindung zwischen dem Rüttlerrohr 12 und dem Querrohr 16 gegen das Eindringen von Beton oder Flüssigkeiten in das Rüttlerrohr 12 bzw. das Querrohr 16 gesichert.

Ein sich über den Umfangsflansch 88 hinaus erstreckender Abschnitt 96 des Rüttlerrohrs 12 ragt in die im Ansatz 86 gebildete Öffnung 87. Dabei weist das Rüttlerrohr 12 im Bereich des Abschnitts 96 einen Außendurchmesser auf, welcher nur geringfügig kleiner ist, als der Innendurchmesser des Ansatzes 86. Bei der Montage des Innenrüttlers 10 kann somit das Rüttlerrohr 12 mit dem Abschnitt 96 einfach in den Ansatz 86 am Querrohr 16 eingeschoben werden. Daraufhin braucht das Rüttlerrohr 12 bzw. Querrohr 16 nur solange gedreht zu werden, bis die im Umfangsflansch 88 vorgesehenen Bohrungen mit den Bohrungen im Ansatz 86 übereinstimmen.

Die durch das Rüttlerrohr 12 verlaufende Stromzuführleitung 24 verläuft durch den Abschnitt 96 des Rüttlerrohrs 12 und eine im Querrohr in Übereinstimmung mit der Öffnung 87 im Ansatz 86 gebildete Öffnung 87 in das Innere des Querrohrs 16. Dabei verzweigt sich die Stromzuführleitung 24, wie in Fig. 1 strichliert dargestellt, in mehrere Stromleitungen 25, welche jeweils zu den einzelnen Statorwicklungen 50 bzw. 52 geführt sind.

Um sicherzustellen, daß der Stator 44 mit seiner gesamten Außenumfangsfläche 46 an der Innenfläche 48 des Querrohrs 16 zur Anlage kommt, ist in der Außenumfangsfläche 46 des Statorkerns 44 für jede der zu den Wicklungen 50 bzw. 52 führenden Stromleitungen eine Vertiefung 98 vorgesehen. Die Stromleitungen 25 können somit, ohne zwischen dem Stator 44 und dem Querrohr 16 eingeklemmt zu werden, zu den Wicklungen 50 bzw. 52 geführt werden, und sind gleichzeitig in den Vertiefungen 98 gegen seitliches Verrutschen gesichert.

Im Bereich des Endabschnitts 96 des Rüttlerrohrs 12 bzw. im Bereich der Öffnung 89 im Querrohr 16 können am Rüttlerrohr 12 bzw. am Querrohr 16 jeweils Steckerverbindungselemente (nicht dargestellt) angeordnet sein, welche bei der Montage des Innenrüttlers 10, d.h. beim Einführen des Abschnitts 96 in die Öffnung 87, eine Steckverbindung zwischen der Stromzuführleitung 24 und den zu den Statorwicklungen führenden Stromleitungen 25 erzeugen. Dies ermöglicht eine einfache Herstellung der elektrischen Verbindung des Rüttlerantriebs 42 mit der Stromzuführleitung 24 und legt zusätzlich bereits beim Einschieben des Rüttlerrohrs 12 in die Öffnung 87 die Stellung des Querrohrs 16 zum Rüttlerrohr 12 fest, so daß ein nachfolgendes Drehen des Querrohrs 16 oder des Rüttlerrohrs 12 zum Positionieren der Bohrungen für die Schraubbolzen 92 nicht mehr erforderlich ist.

In Fig. 3 ist eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Innenrüttlers dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind Teile, die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Teilen der ersten Ausführungsform entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen, jeweils um die Zahl 100 erhöht, bezeichnet.

In dieser Ausführungsform weist das Rüttlerrohr 112 in einem Bereich 113 eine Krümmung auf. Das Rüttlerrohr 112 ist dabei so gekrümmt, daß der mit dem Querrohr 116 verbundene Abschnitt des Rüttlerrohrs 112 im zum Beispiel an einem Betonschichtfertiger montierten Zustand des Innenrüttlers 110 sich entgegengesetzt einer Bewegungsrichtung R des Betonschichtfertigers bzw. des Innenrüttlers erstreckt. Somit werden die auf das Rüttlerrohr 112 wirkenden Seitenkräfte bei der Vorwärtsbewegung des Innenrüttlers 110 durch die Betonschicht deutlich verringert. Auch die Beanspruchung der Befestigungselemente des Innenrüttlers 110 wird somit verringert. Schließlich vergrößert sich auch dementsprechend die in die Betonschicht eingetauchte Rüttler-Gesamtfläche und damit auch die Rüttlereffektivität.

In der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist im Bereich eines oberen Endes 117 des Rüttlerrohrs 112 ein seitlicher Arm 119 vorgesehen, welcher zur Anbringung des Innenrüttlers 110 zum Beispiel am Betonschichtfertiger dient. Eine Gegenplatte 128 ist unter Zwischenlagerung von Spiralfederelementen 135 durch Schraubstifte 130 und 132 am seitlichen Arm 119 festgelegt. Die Gegenplatte 128 ist durch eine Klemmplatte

129 und Schraubbolzen 131, 133 in an sich bekannter Weise an einem zum Beispiel mit einem Betonschichtfertiger fest verbundenen Stangenelement 137 festgelegt.

Durch das Anordnen der Federelemente 135 ist der seitliche Arm 119, und somit der Innenrüttler 110, bei Kräfteinwirkungen gegenüber der an einem Betonschichtfertiger festgelegten Gegenplatte 128 schwenkbar, so daß eine Beschädigung, zum Beispiel ein Verbiegen, des Seitenarms oder des Rüttlerrohrs beim Betrieb des Innenrüttlers 110, vermieden wird.

In dieser Ausführungsform ist das Querrohr 116 mit dem Rüttlerrohr 112 durch eine Schraubmanschette 141 verbunden. Dabei weist der seitliche Ansatz 186 im Bereich seines freien Endes ein Außengewinde auf, welches mit einem an der Manschette 141 vorgesehenen Innengewinde ineinandergreift. Der am Rüttlerrohr 112 vorgesehene Umfangsflansch (nicht dargestellt) wird zwischen einem Endabschnitt 143 der Manschette 141 mit kleinerem, dem Außendurchmesser des Rüttlerrohrs 112 entsprechendem Durchmesser und einer Stirnfläche (nicht dargestellt) des Ansatzes 186 eingeklemmt, so daß das Querrohr 116 fest am Rüttlerrohr 112 gehalten ist.

Auch in dieser Ausführungsform sind die Stromversorgungsleitung 124 bzw. die Stromleitungen 125 innerhalb des Rüttlerrohrs 112 bzw. des Querrohrs geführt und es können wiederum im seitlichen Ansatz 186 bzw. im Rüttlerrohr 112 jeweilige Steckverbindungselemente (nicht dargestellt) angeordnet sein, welche beim Anbringen des Querrohrs 116 am Rüttlerrohr 112 automatisch die elektrische Verbindung zwischen der Stromzuführleitung 124 und den zu den Statorwicklungen führenden Stromleitungen 125 herstellen.

Durch die vorliegende Erfindung ist somit ein Innenrüttler vorgesehen, der insbesondere für Betriebsarten geeignet ist, in welchen der Innenrüttler nicht über eine bestimmte Tiefe hinaus in die Betonschicht eingetaucht werden darf. Um dennoch eine ausreichende Abfuhr der vom Rüttlerantrieb erzeugten Wärme sicherzustellen, sind der Rüttlerantrieb und die Unwucht in einem im Bereich des unteren Endes des Rüttlerrohrs angeordneten Querrohr angeordnet. Beschädigungen, die durch das Überhitzen des Innenrüttlers im Betrieb hervorgerufen werden, werden somit ausgeschlossen, da die erzeugte Wärme in den das Querrohr umgebenden Beton abgeführt wird.

Zusätzlich ist die durch das Querrohr vorgesehene vergrößerte effektive Wirkungsfläche des Innenrüttlers optimal genutzt, da direkt innerhalb dieses Querrohrs, und insbesondere in den Endabschnitten des Querrohrs, die zum Vibrieren des Betons erforderlichen mechanischen Schwingungen erzeugt und abgegeben werden.

Durch eine besonders einfache Art der Anbringung des Querrohrs am Rüttlerrohr und durch das Vorsehen einer elektrischen Steckverbindung für die Stromversorgungsleitung für den Rüttlerantrieb ist es möglich, das

Querrohr, zum Beispiel für Wartungsarbeiten, schnell vom Rüttlerrohr zu entfernen bzw. ein Austausch-Querrohr schnell und in einfacher Weise am Rüttlerrohr anzubringen.

Abschraubbare Verschlußkappen an den Enden des Querrohrs ermöglichen einen einfachen Zugang zu den einzelnen Unwuchtteilen, so daß die Unwuchtmasse bzw. der Unwuchtwinkel leicht verändert werden können und somit an die durch die speziellen Betriebsbedingungen gegebenen Umstände angepaßt werden kann.

Patentansprüche

1. Innenrüttler (10), insbesondere für noch nicht ausgehärteten Beton, umfassend

- ein Rüttlerrohr (12) und ein im Bereich eines unteren Endes (14) des Rüttlerrohrs (12) quer am Rüttlerrohr angebrachtes Querrohr (16), wobei im Querrohr (16) ein Rüttlerantrieb (42) und eine vom Rüttlerantrieb (42) angetriebene Unwucht (72, 74) angeordnet sind, und wobei ferner in einem Mittelbereich (40) des Querrohrs (16) ein im wesentlichen ringförmiger, seitlicher, sich vom Querrohr (16) weg erstreckender Ansatz (86) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Bereich des unteren Endes (14) am Rüttlerrohr (12) ein Umfangsflansch (88) angeordnet ist, an dem im montierten Zustand des Innenrüttlers (10) eine Stirnfläche (90) des seitlichen Ansatzes (86) anliegt, daß das Querrohr (16) mittels den Umfangsflansch (88) durchsetzenden Schraubbolzen (92) am Rüttlerrohr (12) gehalten ist, und daß ein zwischen dem unteren Ende (14) des Rüttlerrohrs (12) und dem Umfangsflansch (88) gebildeter Abschnitt (96) des Rüttlerrohrs (12) in eine in dem seitlichen Ansatz (86) gebildete Öffnung (87) ragt, wobei der Außendurchmesser des Abschnitts (96) nur geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser der Öffnung (87).

2. Innenrüttler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Rüttlerantrieb (42) ein Elektromotor ist mit einem im wesentlichen im Mittelbereich (40) des Querrohrs (16) angeordneten Stator (44,50,52) und einem mit einer Motorwelle (62) fest verbundenen und vom Stator (44,50,52) umgebenen Rotor (54).

3. Innenrüttler nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Stator (44,50,52) einen Statorkern (44) sowie wenigstens eine Statorwicklung (50,52) umfaßt und mit seiner Außenumfangsfläche (46) am Quer-

rohr (16) vollflächig anliegend angeordnet ist.

4. Innenrüttler nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Motorwelle (62) sich nach beiden Seiten des Rotors (54) im wesentlichen gleich weit erstreckt und parallel zum Querrohr (16) derart angeordnet ist, daß die Enden (68,70) der Motorwelle (62) im wesentlichen im Bereich der Enden (78,80) des Querrohrs (16) liegen.

5. Innenrüttler nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Motorwelle (62) auf beiden Seiten des Rotors (54) im Querrohr gelagert ist.

6. Innenrüttler nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Unwucht (72,74) geteilt ist, wobei jeweils ein Teil (72,74) der Unwucht (72,74) an einem Ende der Motorwelle (54) angeordnet ist.

7. Innenrüttler nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Teil (72,74) der Unwucht eine Mehrzahl von einzelnen Unwuchtelementen (76) umfaßt, welche zur wahlweisen Veränderung des Unwuchtwinkels und/oder der Unwuchtmasse an dem jeweiligen Ende (68,70) der Motorwelle (62) winkelverstellbar bzw. entfernbar angebracht sind.

8. Innenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Enden (78,80) des Querrohrs (16) jeweils abnehmbare, vorzugsweise abschraubbare, Verschlußkappen (82,84) angeordnet sind.

9. Innenrüttler nach einem der Ansprüche 1 - 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß im Querrohr (16) eine im wesentlichen mit der Öffnung (87) des ringförmigen Ansatzes (86) übereinstimmende seitliche Öffnung (89) vorgesehen ist.

10. Innenrüttler nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Stromversorgungsleitung (24) durch das Rüttlerrohr (12) und die seitliche Öffnung (89) im Querrohr (16) verläuft.

11. Innenrüttler nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß in der Außenumfangsfläche (46) des Stators (44) Vertiefungen (98) zum Führen von Stromleitungen (25) zu den jeweiligen Statorwicklungen (50,52) vorgesehen sind.

12. Innenrüttler nach Anspruch 10,

dadurch **gekennzeichnet**,
daß in der Innenumfangsfläche des Querrohrs Vertiefungen zum Führen von Stromleitungen zu den jeweiligen Statorwicklungen vorgesehen sind.

13. Innenrüttler nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stromleitungen (25) durch eine Steckverbindung mit der durch das Rüttlerrohr (12) verlaufenden Stromversorgungsleitung (24) verbunden sind.

14. Innenrüttler nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß der mit der Stromversorgungsleitung (24) verbundene Teil der Steckverbindung am unteren Ende (14) des Rüttlerrohrs (12) angebracht ist, und daß der mit den Stromleitungen verbundene Teil der Steckverbindung im Bereich der seitlichen Öffnung (89) am Querrohr (16) angebracht ist, so daß beim Anbringen des Querrohrs (16) am Rüttlerrohr (12) automatisch die Steckverbindung erzeugt wird.

Claims

1. An internal vibrator (10), in particular for still unhardened concrete, comprising:

- a vibrator pipe (12) and a transverse pipe (16) attached transversely to the vibrator pipe in the region of a bottom end (14) of the vibrator pipe (12), wherein a vibrator drive (42) and an imbalance (72, 74) driven by the vibrator drive (42) are disposed in the transverse pipe (16), and wherein further a substantially annular lateral projection (86) extending away from the transverse pipe (16) is disposed in a central region (40) of the transverse pipe (16),

characterized in

that a circumferential flange (88) is disposed in the region of the bottom end (14) at the vibrator pipe (12), against which circumferential flange rests an endface (90) of the lateral projection (86) in the assembled state of the internal vibrator (10), that the transverse pipe (16) is retained at the vibrator pipe (12) by means of threaded bolts (92) penetrating the circumferential flange (88), and that a segment (96) of the vibrator pipe (12) formed between the bottom end (14) of the vibrator pipe (12) and the circumferential flange (88) protrudes into an aperture (87) formed in the lateral projection (86), with the external diameter of the segment (96) being only slightly smaller than the internal diameter of the aperture (87).

2. The internal vibrator according to claim 1,

characterized in that the vibrator drive (42) is an electric motor having a stator (44, 50, 52) disposed substantially in the central region (40) of the transverse pipe (16), and a rotor (54) rigidly connected with a motor shaft (62) and surrounded by the stator (44, 50, 52).

3. The internal vibrator according to claim 2, characterized in that the stator (44, 50, 52) comprises a stator core (44) and at least one stator winding (50, 52), and is disposed to rest with its entire external circumferential surface (46) against the transverse pipe (16).

4. The internal vibrator according to claim 2 or 3, characterized in that the motor shaft (62) extends substantially to an equal extent on both sides of the rotor (54) and is disposed parallel to the transverse pipe (16) such that the ends (68, 70) of the motor shaft (62) lie substantially in the region of the ends (78, 80) of the transverse pipe (16).

5. The internal vibrator according to claim 4, characterized in that the motor shaft (62) is supported in the transverse pipe on both sides of the rotor (54).

6. The internal vibrator according to claim 4 or 5, characterized in that the imbalance (72, 74) is divided, with one part (72, 74) of the imbalance (72, 74) being disposed at each end of the motor shaft (54).

7. The internal vibrator according to claim 6, characterized in that each part (72, 74) of the imbalance comprises a plurality of individual imbalance elements (76) which, for selective variation of the imbalance angle and/or the imbalance mass, are disposed at the respective end (68, 70) of the motor shaft (62) to be angularly adjustable and removable, respectively.

8. The internal vibrator according to any of claims 1 to 7, characterized in that removable, preferably unscrewable sealing caps (82, 84) are disposed at the respective ends (78, 80) of the transverse pipe (16).

9. The internal vibrator according to any of claims 1 to 8, characterized in that in the transverse pipe (16) there is provided a lateral aperture (89) which substantially coincides with the aperture (87) of the annular projection (86).

10. The internal vibrator according to claim 9,

characterized in that
a current supply line (24) runs through the vibrator
pipe (12) and the lateral aperture (89) in the trans-
verse pipe (16).

11. The internal vibrator according to claim 10,
characterized in that
recesses (98) are provided in the external circum-
ferential surface (46) of the stator (44) for guiding
current-carrying lines (25) to the respective stator
windings (50, 52).

12. The internal vibrator according to claim 10,
characterized in that
recesses are provided in the internal circumferential
surface of the transverse pipe for guiding current-
carrying lines to the respective stator windings.

13. The internal vibrator according to any of claims 10
to 12,
characterized in that
the current-carrying lines (25) are connected by a
plug-in connection with the current supply line (24)
running through the vibrator pipe (12).

14. The internal vibrator according to claim 13,
characterized in that
the part of the plug-in connection connected with
the current supply line (24) is disposed at the bottom
end (14) of the vibrator pipe (12), and that the part
of the plug-in connection connected with the cur-
rent-carrying lines is disposed at the transverse
pipe (16) in the region of the lateral aperture (89)
such that the plug-in connection is automatically es-
tablished when attaching the transverse pipe (16)
to the vibrator pipe (12).

Revendications

1. Vibreur intérieur (10), en particulier pour du béton
pas encore durci, comprenant :
un tube de vibreur (12) et un tube transversal
(16) placé transversalement au tube de vibreur au
niveau d'une extrémité inférieure (14) du tube de
vibreur (12), un entraînement de vibreur (42) et une
masse de déséquilibre (72, 74) entraînée par l'en-
traînement de vibreur (42) étant placés dans le tube
transversal (16), et une embase latérale (86) pour
l'essentiel annulaire s'écartant du tube transversal
(16) étant placée de plus dans une zone centrale
(40) du tube transversal (16),
caractérisé en ce que, au niveau de l'extrémi-
té inférieure (14), une bride circonférentielle (88) est
disposée sur le tube de vibreur (12), bride contre
laquelle, après le montage du vibreur intérieur (10),
s'appuie une surface frontale (90) de l'embase la-
térale (86), en ce que le tube transversal (16) est

tenu sur le tube de vibreur (12) au moyen de bou-
lons filetés (92) traversant la bride circonférentielle
(88), et en ce qu'un tronçon (96) du tube de vibreur
(12) formé entre l'extrémité inférieure (14) du tube
de vibreur (12) et la bride circonférentielle (88) s'en-
fonce dans une ouverture (87) formée dans l'emba-
se latérale (86), le diamètre extérieur du tronçon
(96) n'étant que légèrement inférieur au diamètre
intérieur de l'ouverture (87).

2. Vibreur intérieur selon la revendication 1, caracté-
risé en ce que l'entraînement de vibreur (42) est un
moteur électrique, comportant un stator (44, 50, 52)
placé pour l'essentiel dans la zone centrale (40) du
tube transversal (16) et un rotor relié de manière
fixe à un arbre moteur (62) et entouré par le stator
(44, 50, 52).

3. Vibreur intérieur selon la revendication 2, caracté-
risé en ce que le stator (44, 50, 52) comprend un
noyau de stator (44), ainsi qu'au moins un enroule-
ment de stator (50, 52), et est placé avec sa surface
circonférentielle extérieure (46) en appui sur toute
sa surface contre le tube transversal (16).

4. Vibreur intérieur selon la revendication 2 ou 3, ca-
ractérisé en ce que l'arbre moteur (62) s'étend pour
l'essentiel sur la même distance des deux côtés du
rotor (54) et est placé parallèlement au tube trans-
versal (16), de manière que les extrémités (68, 70)
de l'arbre moteur (62) se trouvent pour l'essentiel
au niveau des extrémités (78, 80) du tube transver-
sal (16).

5. Vibreur intérieur selon la revendication 4, caracté-
risé en ce que l'arbre moteur (62) est monté dans
le tube transversal des deux côtés du rotor (54).

6. Vibreur intérieur selon la revendication 4 ou 5, ca-
ractérisé en ce que la masse de déséquilibre (72,
74) est divisée, une partie (72, 74) de la masse de
déséquilibre (72, 74) étant placée respectivement
à une extrémité de l'arbre moteur (54).

7. Vibreur intérieur selon la revendication 6, caracté-
risé en ce que chaque partie (72, 74) de la masse
de déséquilibre comprend une pluralité d'éléments
de déséquilibre (76), qui sont montés amovibles ou
selon un angle réglable à l'extrémité respective (68,
70) de l'arbre moteur (62) pour faire varier au choix
l'angle de déséquilibre et/ou la masse de déséqui-
libre.

8. Vibreur intérieur selon l'une des revendications 1 à
7, caractérisé en ce qu'aux extrémités (78, 80) du
tube transversal (16) sont montés respectivement
des capuchons de fermeture amovibles (82, 84), de
préférence dévissables.

9. Vibreur intérieur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, dans le tube transversal (16), est prévue une ouverture latérale (89) coïncidant pour l'essentiel avec l'ouverture (87) de l'embase annulaire (86). 5
10. Vibreur intérieur selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une ligne d'alimentation électrique (24) passe à travers le tube de vibreur (12) et à travers l'ouverture latérale (89) ménagée dans le tube transversal (16). 10
11. Vibreur intérieur selon la revendication 10, caractérisé en ce que, dans la surface circonférentielle extérieure (46) du stator (44), sont prévus des renforcements (98) pour passer des lignes électriques (25) en direction des enroulements de stator respectifs (50, 52). 15
12. Vibreur intérieur selon la revendication 10, caractérisé en ce que, dans la surface circonférentielle intérieure du tube transversal, sont prévus des renforcements pour passer des lignes électriques en direction des enroulements de stator respectifs. 20
13. Vibreur intérieur selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce les lignes électriques (25) sont reliées par une connexion à fiches à la ligne d'alimentation électrique (24) qui passe à travers le tube de vibreur (12). 25 30
14. Vibreur intérieur selon la revendication 13, caractérisé en ce que la partie de la connexion à fiches qui est reliée à la ligne d'alimentation électrique (24) est placée à l'extrémité inférieure (14) du tube de vibreur (12), et en ce que la partie de la connexion à fiches qui est reliée aux lignes électriques est placée sur le tube transversal (16) au niveau de l'ouverture latérale (89), de sorte que la mise en place du tube transversal (16) sur le tube de vibreur (12) établit automatiquement la connexion à fiches. 35 40

45

50

55

Fig.1

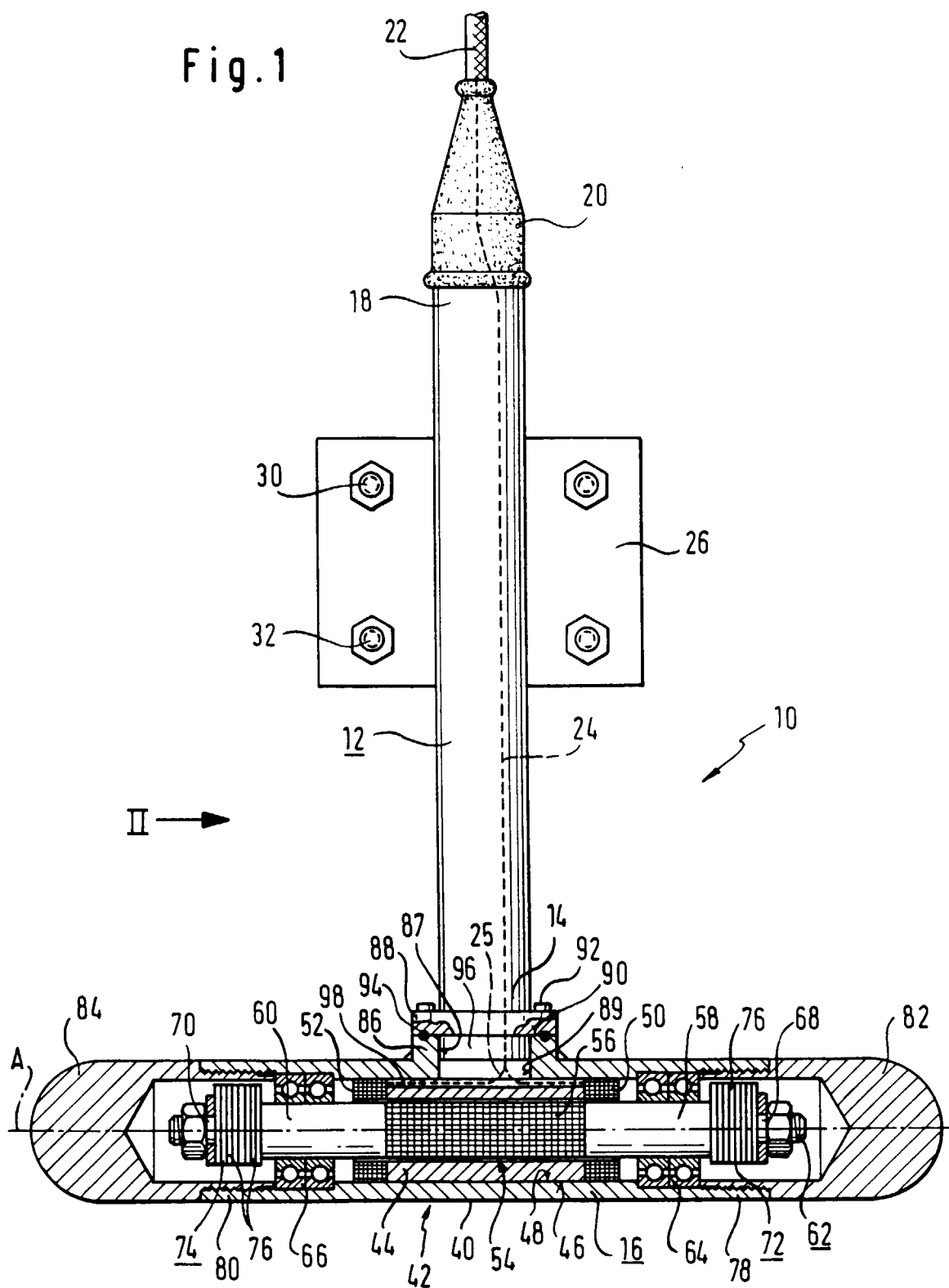


Fig. 2

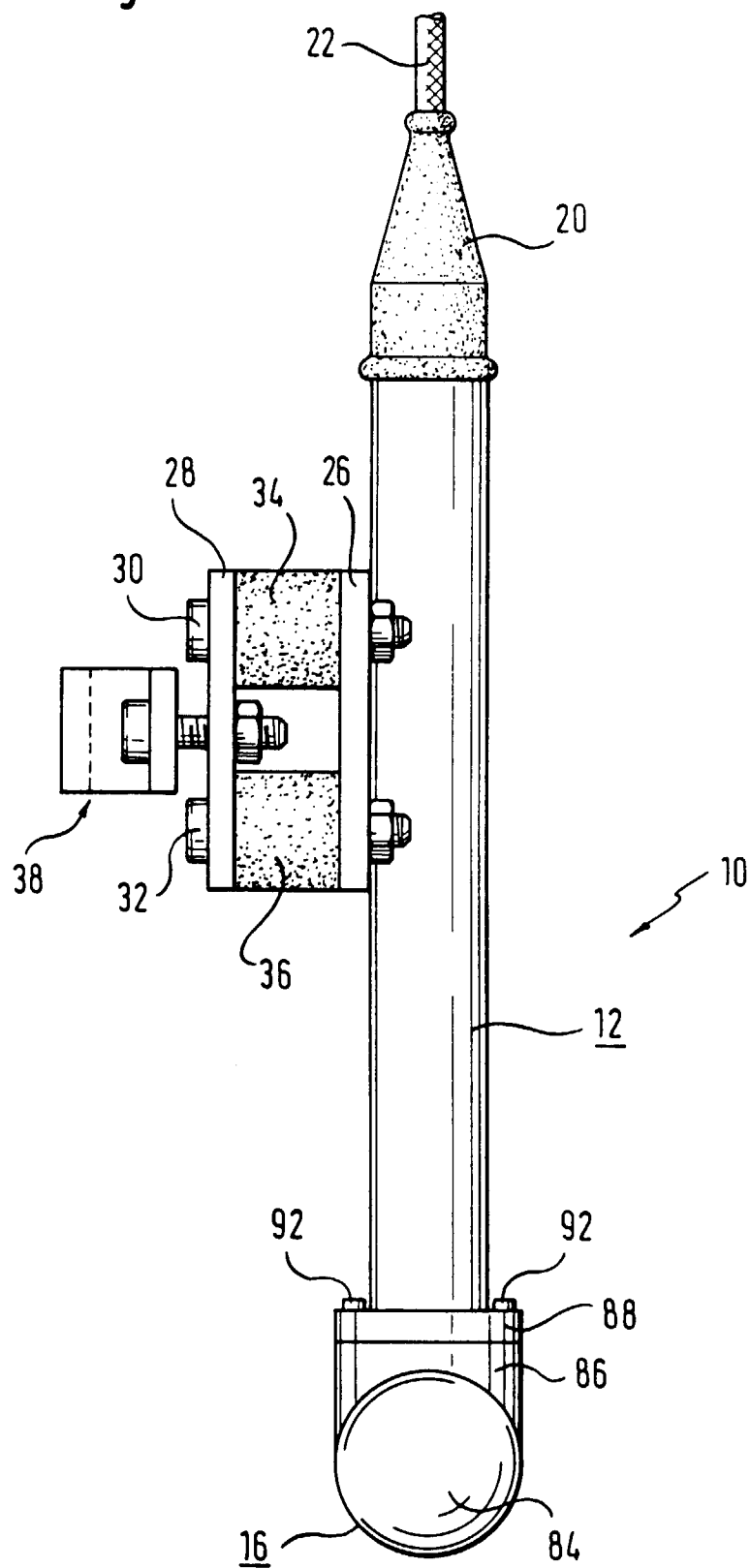


Fig. 3

