



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 673 516 A5

⑤① Int. Cl. 2: F 16 M 7/00
F 01 D 25/28
E 02 D 27/44

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 3875/86

⑫② Anmeldungsdatum: 26.09.1986

⑫④ Patent erteilt: 15.03.1990

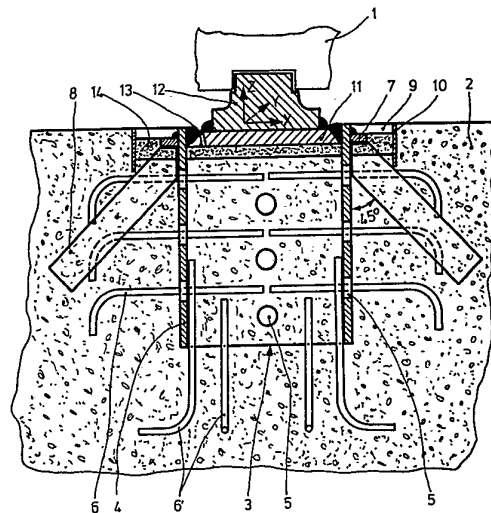
⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1990

⑫③ Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Baden

⑫⑦ Erfinder:
Dömer, Wolfgang, Schneisingen
Stadelmann, Peter, Zürich

⑫⑤ **Stahlverankerung in einem Betonfundament.**

⑫⑤⑦ Bei einer Stahlverankerung, wie sie insbesondere zur Aufnahme von Horizontalkräften in Betonfundamenten von grossen Turbomaschinen Verwendung findet, wird ein geschweisster Eingusskasten (3) mitsamt Bewehrungs-eisen (6) beim Giessen des Fundamentes in die Bewehrung integriert. Am oberen, offenen Kastenende ist eine auf Sollhöhe eingestellte Keilplatte (11) und darauf ein ausgerichteter Keil (12) eingeschweisst. Der Zwischenraum zwischen Keilplatte (11) und Betonoberkante sowie eine den Kasten umgebende Kopfpartie sind mit einem hochfesten Fließmörtel (14) ausgefüllt. Dadurch wird erreicht, dass Bautoleranzen kompensiert werden, so dass Nacharbeiten am Keil bzw. am zu verankernden Maschinenteil überflüssig sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stahlverankerung in einem Betonfundament, gekennzeichnet durch einen in den Beton eingegossenen, mit Bewehrungsseisen (6, 6') versehenen Eingusskasten (3), an dessen aus dem Beton herausragenden Ende eine Keilplatte (11) eingeschweisst ist, wobei der Zwischenraum zwischen Keilplatte und Betonoberkante mit einem hochfesten Fließmörtel (14) gefüllt ist und wobei auf die Keilplatte (11) ein in Längs- und Querrichtung ausgerichteter Keil (12) aufgeschweisst ist.
2. Stahlverankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingusskasten (3) im Querschnitt mehrrecksförmig, vorzugsweise quadratisch ausgebildet ist.
3. Stahlverankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingusskasten (3) eine Schweisskonstruktion ist.
4. Stahlverankerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einer Seite des Kastens (3) schräge, vorzugsweise unter 45° zur Kastenseitenwand und zur Vertikalen verlaufende Speichen (8) angebracht sind.
5. Verfahren zur Herstellung einer Stahlverankerung in einem Betonfundament nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass ein geschweisster, mit Löchern für Bewehrungsseisen versehener Eingusskasten in die Schalung des Fundamentes eingebracht und in die Bewehrung integriert wird;
 - dass beim Giessen des Fundamentes eine Kopfpattie innerhalb und ausserhalb des Kastens ausgespart wird;
 - dass eine Keilplatte nach Höheneinstellung in das offene Kastenende eingeschweisst wird;
 - dass ein ausgerichteter Keil auf die Keilplatte aufgeschweisst wird;
 - und dass die ausgesparte Kopfpattie innerhalb und ausserhalb des Kastens mit Fließmörtel ausgefüllt wird.

BESCHREIBUNG

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Stahlverankerung in einem Betonfundament, die insbesondere für die Aufnahme von grossen horizontalen Kräften konzipiert ist. Derartige Kräfte sind typisch im Turbomaschinenbau, wo beispielsweise bei mehrgehäusigen Dampfturbinen die benachbarten Gehäuse der Teilturbinen aufeinander einwirken können.

Stand der Technik

Bisher war es üblich, die horizontalen Kräfte über Stahlträger in das Fundament einzuleiten, wozu die Stahlträger in der Regel nachträglich in entsprechende Aufnahmen im fertigen Betonfundament eingegossen wurden.

Aus der DE-OS 2 642 590 ist beispielsweise eine solche Anordnung zwecks Befestigung eines Lagergehäuses bekannt, bei der mehrere stark dimensionierte Bolzen im Fundament eingelassen sind. Die aus dem Beton herausragenden Bolzenköpfe greifen in Ausnehmungen des Maschinenunterteils ein. Zu diesem Zweck sind sie mit Platten oder Ringen versehen, zwischen denen und der Ausnehmung Passstücke eingesetzt werden zur genauen Zentrierung und zur spielfreien Kraftübertragung.

Eine weitere, aus der US-PS 3 590 263 bekannte Lösung sieht vor, Ankerblöcke mit dem Fundament zu vergiessen. Die aus dem Beton herausragenden Keilpartien der Ankerblöcke werden mit L-förmigen Beilagen in die entsprechenden Ausnehmungen der Maschinenböden eingepasst.

Diese Lösungen sind grundsätzlich mit den folgenden Unzulänglichkeiten behaftet:

- zum einen entstehen im Anlagenbetrieb beim Auftreten der Horizontalkräfte sehr hohe Randspannungen an der Betonoberfläche infolge des Biegemomentes im Eingsussteil;

- zum andern sind die bei Maschinenfundamenten üblichen Eingsustoleranzen relativ gross, so dass am Gegenstück, d.h. in den erwähnten Ausnehmungen der Bodenplatten, entsprechend gross bemessene Einstellmöglichkeiten vorzusehen sind;

- schliesslich bewirkt diese Art der Verankerung eine Schwächung des tragenden Querschnitts im Fundament, da die Bewehrung um das vorgesehene Eingsussloch für die Bolzen resp. Anker herumgeführt werden muss.

Darstellung der Erfindung

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stahlverankerung in einem Betonfundament zu schaffen, deren am Maschinenteil angreifendes Element so genau positioniert ist, dass grosse Passstücke oder gar kostspielige Nacharbeiten entweder am Element oder am Maschinenteil sicher vermieden werden.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe gelöst durch einen in den Beton eingegossenen, mit Bewehrungsseisen versehenen Eingusskasten, an dessen aus dem Beton herausragenden Ende eine Keilplatte eingeschweisst ist, wobei der Zwischenraum zwischen Keilplatte und Betonoberkante mit einem hochfesten Fließmörtel gefüllt ist und wobei auf die Keilplatte ein in Längs- und Querrichtung ausgerichteter Keil aufgeschweisst ist.

Der Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass der Eingusskasten integraler Bestandteil des Fundamentes und somit für grosse Lasten bestens geeignet ist. Durch die vertikale Verschiebung der Keilplatte und die richtige Platzierung des Keiles auf der Keilplatte können die Baulöcher kompensiert werden.

Es ist zweckmässig, wenn der Eingusskasten mehrrecksförmig, vorzugsweise quadratisch gestaltet ist. Die flachen, geraden Wandungen können dadurch auf einfache Weise an der Schalung des Fundamentes befestigt werden.

Es empfiehlt sich, den Eingusskasten als Schweisskonstruktion auszuführen. Dadurch besteht die Möglichkeit, den aus einfachen Blechen bestehenden Kasten erst vor Ort herstellen zu können.

Vorzugsweise werden an mindestens einer Seite des mehrrecksförmigen Kastens schräge, unter 45° zur Kastenseitenwand und zur Vertikalen verlaufende Speichen angebracht. Durch diese Anordnung geschieht die Krafteinleitung in den Beton gezielt in der Weise, dass die Betonoberfläche schnell verlassen wird und dort die örtlich zulässigen Spannungen auf keinen Fall überschritten werden.

Ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Stahlverankerung sieht vor,

- dass ein geschweisster, mit Löchern für Bewehrungsseisen versehener Eingusskasten in die Schalung des Fundamentes eingebracht und in die Bewehrung integriert wird;
- dass beim Giessen des Fundamentes eine Kopfpattie innerhalb und ausserhalb des Kastens ausgespart wird;
- dass eine Keilplatte nach Höheneinstellung in das offene Kastenende eingeschweisst wird;
- dass ein ausgerichteter Keil auf die Keilplatte aufgeschweisst wird;
- und dass die ausgesparte Kopfpattie innerhalb und ausserhalb des Kastens mit Fließmörtel ausgefüllt wird.

Dieses Verfahren weist folgende Vorteile auf:

- das Auspressen vom Spalt bzw. das Füllen der Kopfpattie mit hochfestem Fließmörtel ergibt niedrige Randspannungen, weil die Kräfte auf eine grosse Fläche verteilt werden;
- im Vergleich zu den direkt eingegossenen Verankerungen entstehen hier keine Schrumpfsprobleme;
- schliesslich wird eine eindeutige Trennung der Verantwortlichkeiten zwischen Bauunternehmer und Maschinenmonteur erreicht.

Gerade letzteres ist von nicht zu unterschätzender Bedeu-

tung, wie in der oben erwähnten US-PS 3 590 263 zum dort zugrundeliegenden Stand der Technik ausgeführt ist.

Zwar ist es bereits aus der auch schon genannten DE-OS 2 642 590 bekannt, als Schlussoperation zwischen zwei Elementen schrumpfarmen Feinbeton einzugiessen. Indes handelt es sich dort nicht um die Verfestigung der Verankerung, sondern um das Auffüllen des Zwischenraumes zwischen Fundamentoberfläche und Bodenplatte des Lagergehäuses.

Des weiteren ist es aus der US-PS 4 008 926 bekannt, die Stahlverankerung für die Lagerung einer Turbomaschine mittels Stahlhaken in das Betonfundament zu vergiessen. Diese als breite Mulde ausgebildete Stahlverankerung übernimmt dort gleichzeitig die Funktion des Lagerbockes und der üblichen Bodenplatte; sie kann nur im weitesten Sinne mit vorliegender Stahlverankerung verglichen werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die im Fundament eingegossene Stahlverankerung

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Stahlverankerung ohne aufgesetzten Keil, und der besseren Übersichtlichkeit wegen ohne Schweissnähte.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Bei dem in Fig. 1 mit 1 bezeichneten Maschinenteil kann es sich beispielsweise um das Lager einer Turbomaschine handeln. Unter Lager wird hier die Gesamtanordnung vom Lagerbock mit Lagerschalen und Lagergehäuse mit Bodenplatte verstanden. Erfindungsunwesentlich und deshalb auch nicht gezeigt ist die eigentliche feste Verbindung des Lagergehäuses mit dem Fundament 2, welche in der Regel über Ankerschrauben erfolgt.

Der Eingusskasten 3 der Stahlverankerung ist im vorliegenden Fall von quadratischer Grundform und besteht im wesentlichen aus vier zusammengeschweissten Blechplatten 4. Der Kasten wird vom Fundamenthersteller in die nicht gezeigte Schalung eingebracht und in die Bewehrung integriert. Hierzu sind die Platten 4 mit Löchern 5 versehen, durch welche die Beweh-

rungeisen 6 hindurchgeführt sind. Durch das untere, offene Ende des Kastens sind weitere, an den Blechplatten 4 angeheftete Bewehrungsseisen 6' herausgeführt.

An zwei gegenüberliegenden Seiten des Kastens ist an dessen oberem Ende ein Flacheisen 7 rechtwinklig angeschweisst. Die Flacheisen erstrecken sich über die ganze Seitenlänge des Kastens. An diesen Eisen sowie an den entsprechenden Platten sind auf jeder Seite je zwei Speichen 8 angeschweisst. Bezogen auf die Plattenausrichtung verlaufen sie unter einem Winkel von 45° sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen.

Sie bestehen aus einfachen Flachstählen. Aus Fig. 2 ist unschwer zu erkennen, dass auf diese Art eine gleichmässige Lastverteilung im Beton möglich ist. Es versteht sich, dass je nach Belastung und Krafrichtung die Speichen gegebenenfalls nur auf einer Kastenseite angebracht werden müssen und dass auch die Speichenwinkel und -längen an die jeweiligen Verhältnisse angepasst werden können.

In dieser Form kann nun das Fundament hergestellt werden. Die bei Maschinenfundamenten üblichen Eingusstoleranzen für den Kasten im Betrag von ± 20 mm in der Höhe (Z-Richtung), der Länge (X-Richtung) und der Breite (Y-Richtung) können dabei ohne weiteres akzeptiert werden. Beim Giessen wird um den Kasten herum eine Kopfpattie 9 ausgespart. Hierzu ist im vorgesehenen Abstand ein Rahmen 10 aus Flacheisen angeordnet, welcher als Schalung zum Gegenbetonieren dient.

Auf die Betonoberfläche wird innerhalb des Kastens mittels nicht dargestellten Einstellschrauben eine Keilplatte 11 auf die richtige Höhe (Z-Richtung) eingestellt. Die Keilplatte wird an die Innenseiten der vier Blechplatten 4 eingeschweisst. Auf der Keilplatte wird ein Keil 12 in X- und Y-Richtung genau ausgerichtet und mit der Platte verschweisst.

Über Bohrungen 13 wird anschliessend in den Zwischenraum zwischen Keilplattenunterseite und Betonoberfläche ein hochfester Fliessmörtel 14, beispielsweise ein Kunstharzmörtel eingepresst. Auch die Kopfpattie 9 wird bis zur Oberkante der Flacheisen 7 mit diesem Mörtel ausgefüllt. Man hat damit ein wirkungsvolles Mittel in der Hand, den konzentrierten Druck in den Beton einzuleiten. Dadurch, dass die Kraft über den Rahmen 10 auf eine grosse Fläche verteilt wird, kann die Kantendruckpressung im Beton erheblich reduziert werden.

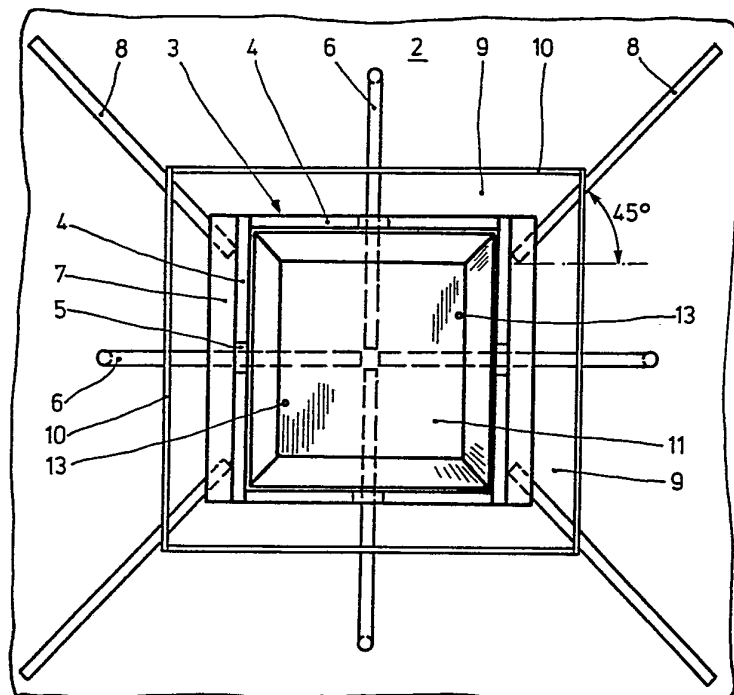
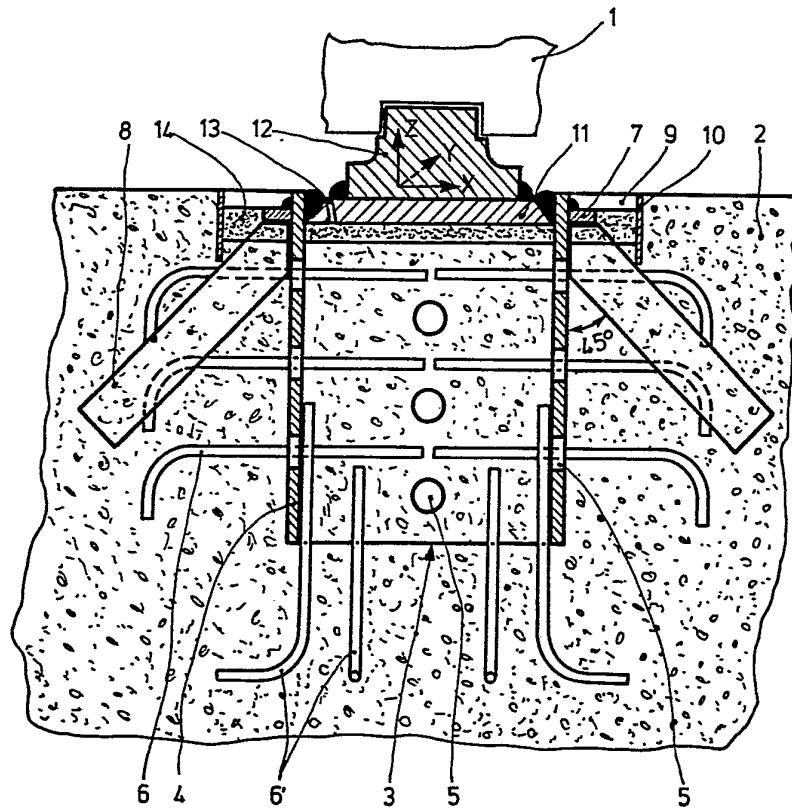


Fig. 2