CH 633 648 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: G 21 C 19/06
G 21 F 1/00

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) **633 648**

(21) Gesuchsnummer: 8899/78

(22) Anmeldungsdatum: 22.08.1978

(24) Patent erteilt: 15.12.1982

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.12.1982

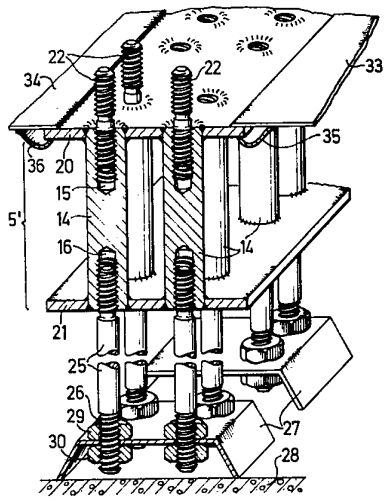
(73) Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

(72) Erfinder:
Fritz Ramseyer, Elgg

(54) Vorrichtung zum Befestigen von zur Aufnahme von Brennelement-Bündeln dienenden Lagerkästen am Boden eines Wasserbeckens.

(57) Die Befestigungsvorrichtung weist Schienen (5') auf, die aus einem Oberband (20) aus nichtrostendem Stahl, einem Unterband (21) aus normalem Baustahl und dazwischen geschweissten Verbindungsbolzen (14) bestehen, deren oberes Ende jeweils einen Befestigungsbolzen (22) aufnimmt.

Da nur das Oberband aus nichtrostendem Stahl besteht, lässt sich die Vorrichtung mit weniger Kosten herstellen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Befestigen von zur Aufnahme von Brennelement-Bündeln dienenden Lagerkästen am Boden eines Wasserbeckens, wobei die Vorrichtung im Boden einzubetonierende Schienen mit in den Beckenraum ragenden Befestigungsbolzen aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schiene aus einem Oberband aus nichtrostendem Stahl, einem Unterband aus Stahl und mindestens einer in Längsrichtung der beiden Bänder sich erstreckenden Reihe von Verbindungsbolzen besteht, die in Bohrungen der beiden Bänder eingeschweisst sind und mit ihrem oberen Ende jeweils einen Befestigungsbolzen bilden oder einen Befestigungsbolzen aufnehmen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbolzen mit ihrem oberen Ende durch Oberband hindurchragen und an diesem Ende zur Bildung des Befestigungsbolzens ein Aussengewinde aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbolzen mit ihrer oberen Stirnfläche im wesentlichen mit der Oberseite des Oberbandes fluchten und an ihrem oberen Ende je ein mit Gewinde versehenes Sackloch zu Aufnahme des Befestigungsbolzens aufweisen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbolzen mit ihrer unteren Stirnfläche im wesentlichen mit der Unterseite des Unterbandes fluchten und mindestens ein Teil von ihnen an ihrem unteren Ende je ein mit Gewinde versehenes Sackloch aufweist, in das je eine Befestigungsstange eingeschraubt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Befestigungsstangen an ihrem unteren Ende ein Aussengewinde mit einer Mutter aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbolzen und die von ihnen aufgenommenen Befestigungsbolzen jeweils aus nicht rostendem Stahl bestehen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsstangen an ihren unteren, mit Aussengewinde versehenen Enden jeweils zwei Muttern aufweisen, mittels denen die Schiene an in ein Fundament einzubetonierenden, aus Flachstahl bestehenden Bügeln befestigbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Längsränder des Oberbandes Bleche angeschweisst sind, die mit einem Futter verbindbar sind, das zum Auskleiden des Wasserbeckens dient.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am Oberband unterhalb der Längsränder je eine Rinne angeschweisst ist, deren freie Oberkante etwa bündig an der Unterseite des zugehörigen Bleches endet, und dass die so gebildeten Höhlräume mit einem Drainagesystem verbindbar sind.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befestigen von zur Aufnahme von Brennelement-Bündeln dienenden Lagerkästen am Boden eines Wasserbeckens, wobei die Vorrichtung im Boden einzubetonierende Schienen mit in den Beckenraum ragenden Befestigungsbolzen aufweist.

Es ist eine solche Vorrichtung vorgeschlagen worden, bei der die Schienen jeweils aus einem I-Träger bestehen, auf dessen Oberband eine Reihe von Schraubenbolzen als Befestigungsbolzen stumpf aufgeschweisst sind. Solche I-Träger werden mit der Oberkante bündig in den Boden von Brennstofflagerbecken einbetoniert. Anschliessend wird der Boden durch ein Blechfutter aus austenitischem Stahl bedeckt, das entweder streifenweise an den Oberbändern jeweils zweier benachbarter I-Träger angeschweisst wird oder über den ganzen Boden verlegt wird und Ausnehmungen für die Schraubenbolzen aufweist, an denen das Futter dann dicht angeschweisst wird. Mittels der Schraubenbolzen werden die Lagerkästen, in denen Brennelemente von Kernreaktoren unter Wasser gelagert werden, am Boden des Beckens befestigt.

Diese Konstruktionen sind sehr teuer: Werden die Schienen mit dem Futter aus nichtrostendem Stahlblech voll bedeckt, so sind teure Anpassarbeiten notwendig; wird dagegen das Futter jeweils nur bis an den I-Träger herangezogen und mit diesem dicht verschweisst, so müssen die schweren I-Träger selbst aus nichtrostendem Stahl gefertigt sein. Überdies ist die Stumpfschweissung der Befestigungsbolzen auf dem Oberband der I-Träger vom Standpunkt der Bruchsicherheit aus sehr unbefriedigend, weil eine grosse Gefahr besteht, dass der Querschnitt des Bolzens nicht vollkommen durchgeschweisst ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich mit weniger Aufwand an nichtrostendem Stahl und damit kostensparender herstellen lässt und eine betriebssichere Verbindung der Befestigungsbolzen mit den Schienen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass jede Schiene aus einem Oberband aus nichtrostendem Stahl, einem Unterband aus Stahl und mindestens einer in Längsrichtung der beiden Bänder sich erstreckenden Reihe von Verbindungsbolzen besteht, die in Bohrungen der beiden Bänder eingeschweisst sind und mit ihrem oberen Ende jeweils einen Befestigungsbolzen bilden oder einen Befestigungsbolzen aufnehmen.

Die Vorrichtung hat den zusätzlichen Vorteil, dass die Bewehrungseisen im Betonboden des Wasserbeckens auch quer zu den Schienen bis nahe an die Betonoberfläche angeordnet werden können, wodurch die Dicke des Betonbodens kleiner dimensioniert werden kann.

Die Ausführungsform nach Anspruch 2 lässt sich mit einem Minimum an Arbeitsaufwand herstellen.

Die Ausführungsform nach Anspruch 3 hat den Vorteil, dass die Schienen vor dem Einbau der Befestigungsbolzen am Oberband plan bearbeitet werden können. Durch das daran anschliessende Anbringen der Befestigungsbolzen in den oberen Sacklöchern der Verbindungsbolzen wird der Vorteil erzielt, dass die Kästen beim Absenken auf den Boden des Bekkens leichter zu positionieren sind, als wenn sie mit Kopfschrauben befestigt würden. Durch die Aussengewinde nach Anspruch 5 an mindestens einem Teil der Befestigungsstangen lassen sich die Schienen besonders genau nivellieren.

Nach Anspruch 7 übernehmen die Befestigungsstangen nicht nur die Funktion des sicheren Nivellierens der Schienen, sondern auch die von Zugankern.

Die Merkmale nach Anspruch 8 ergeben eine einfache Schweissverbindung zwischen den Blechen und dem das Bekken auskleidenden Futter, bei der die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Leckstellen minimal ist.

Die Rinnen nach Anspruch 9 gestatten, leckendes Wasser, das radioaktiv verseucht sein könnte, am Eindringen in den Beton abzuhalten.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch ein Brennstofflagerbekken zur Erläuterung der Funktion der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht eine erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung und

Fig. 3 ebenfalls in perspektivischer Ansicht eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Gemäss Fig. 1 ist ein mit Wasser gefülltes Brennstofflagerbecken 1 mit Wänden 2 und einem Boden 3 aus armiertem Beton wasserseitig mit einem Futter 4 aus nichtrostendem

Stahlblech ausgekleidet. Am Boden 3 des Becken 1 ist eine mehrere Schienen 5 aufweisende Vorrichtung vorgesehen, mittels der mehrere Reihen von Brennstoffelement-Lagerkästen 6 befestigt sind. Die Kästen 6 weisen - verglichen mit ihrer Grundfläche - eine erhebliche Höhe auf. Im Hinblick auf die im Falle von Erdbeben an den Kästen angreifenden Massenkräfte, kommt der sicheren Befestigung der Kästen grosse Bedeutung zu.

In der Ausführungsform nach Fig. 2 besteht jede Schiene 5 aus einem Oberband 10 aus nichtrostendem Stahl und einem Unterband 11 aus gewöhnlichem, ferritischem Baustahl. Die beiden Bänder sind miteinander gebohrt, und durch je zwei korrespondierende Bohrungen ist eine J-förmig gebogene Stange 12 durchgesteckt und mit den Bändern verschweisst. Das über das Oberband 10 hinausragende Ende jeder Stange 12 ist mit einem Aussengewinde 13 versehen. Die Stangen 12 bilden mit dem zwischen den beiden Bändern 10 und 11 befindlichen Abschnitt Verbindungsbolzen 14. Da sie in einer Reihe relativ dicht aufeinander folgen, haben sie bezüglich der beiden Bänder 10 und 11 die Wirkung eines Steges. Das gesamte Gebilde weist somit eine erhebliche Biegesteifigkeit auf; es lässt sich daher in der Baugrube exakt aufstellen und hernach bis zur Oberkante des Bandes 10 einbetonieren.

Das aus dem Oberband 10 herausragende Ende der Stangen 12 mit dem Aussengewinde 13 besteht vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl. Um an diesem teuren Material zu sparen, werden zweckmässig die Stangen 12 jeweils bis zu einer Stelle 18 aus austenitischem Stahl gefertigt und mit den restlichen, ferritischen Teil zusammengeschweisst. Die Schweissung im Bereich der Stelle 18 hat den Vorteil, dass sie leicht zerstörungsfrei geprüft werden kann, beispielsweise mit Ultraschall.

Die Schiene 5' nach Fig. 3 besteht aus einem Oberband 20 aus nichtrostendem Stahl und einem Unterband 21 aus gewöhnlichem Kohlenstoffstahl sowie zwei Reihen von Verbindungsbolzen 14, die vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl bestehen. Die beiden Bänder sind gemeinsam gebohrt und in jeweils zwei korrespondierenden Bohrungen endet ein Verbindungsbolzen 14, der dicht in die Bänder eingeschweisst ist und der an beiden Enden mit Gewinde versehene Sacklöcher 15 und 16 aufweist.

In den oberen Sacklöchern 15 der Verbindungsbolzen 14 ist je ein Befestigungsbolzen 22 aus nichtrostendem Stahl eingeschraubt, der beidendig ein Gewinde und dazwischen eine zylindrische Passfläche aufweist.

In den unteren Sacklöchern 16 der Verbindungsbolzen 14 sitzt je eine ferritische Befestigungsstange 25, die ebenfalls beidendig ein Gewinde aufweist. Mit dem unteren Gewinde 26 sitzen die Verbindungsstangen in Bohrungen von Flachbügeln 27, die in einem Fundament 28 einbetoniert sind. Durch jeweils zwei auf das Gewinde 26 geschraubte Muttern 29 und 30 lässt sich die Höhenlage der Schiene bezüglich der Flachbügel 27 einstellen.

Am Oberband 20 der Schiene enden zwei Futterbleche 33 und 34. Sie sind, leicht überlappend, an dem Oberband dicht angeschweisst. An der Unterseite des Oberbandes 20 ist beidseitig je eine Rinne 35 und 36 mit einer Dichtnaht angeschweisst. Die freien Kanten der beiden Rinnen 35, 36 reichen bis auf ein geringes Spiel an das darüber befindliche Futterblech 33 bzw. 34.

Die Rinnen 35 und 36 sind an ein nicht näher dargestelltes Drainagesystem angeschlossen, mit dessen Hilfe etwa in die Rinnen eingedrungenes Wasser abgesaugt werden kann. Die Rinnen 35 und 36 können mit Spülleitungen verbunden sein.

Die Montage der Vorrichtung nach Fig. 3 geschieht vorzugsweise wie folgt:

Auf dem Grunde einer Baugrube für das Brennstofflagerbecken 1 werden schmale Streifenfundamente errichtet, in welche die nicht gezeichneten schlaudernartig gespaltenen Enden der Flachbügel 27 einbetoniert sind. An den Schienen, bestehend aus dem Oberband 20 mit den Rinnen 35 und 36, dem Unterband 21 und den Verbindungsbolzen 14 werden deren obere Sacklöcher 15 mit nicht gezeichneten Pfropfen provisorisch verschlossen und auf dem Montageplatz die Befestigungsstangen 25 mit je einer Mutter 29 daran in die unteren Sacklöcher 16 eingeschraubt. Die so vorbereiteten Schienen werden nun in die Bohrungen der Flachbügel 27 eingefahren, seitlich durch nicht gezeichnete Stützen gerichtet und in der Höhe durch Verstellen der Muttern 29 nivelliert. Nach dem Nivellieren werden die Muttern 30 auf das Gewinde 26 der Befestigungsstangen 25 aufgeschraubt und festgezogen. Alsdann werden die nicht gezeichneten Bewehrungseisen in die Baugrube eingelegt, die bis knapp unter die Rinnen 35 und 36 reichen können. Nun wird, vorzugsweise in mehreren Zeitabschnitten, Beton eingebracht und vibriert. Gegen seitliches Verschieben der Schienen können diese durch Verbindungslaschen gesichert sein, die an einigen, zu diesem Zweck schon eingeschraubten Befestigungsbolzen 22 abgestützt und angeschraubt sind. Nachdem der Beton abgebunden hat und die Verbindungslaschen entfernt sind, wird ein mit der Oberseite der Oberbändern bündiger, ebener Betonüberzug eingebracht. Hat dieser abgebunden, werden die Futterbleche 33 und 34 von einer Schiene zur benachbarten Schiene oder von einer Schiene zum Futter der Beckenwände 2 ausgelegt und dicht mit den Schienen bzw. dem Futter der Wände verschweisst. Nun werden die restlichen Befestigungsbolzen 22 eingesetzt. Das Brennstofflagerbecken ist damit bereit zur Aufnahme der Lagerkästen 6, die - gegebenenfalls unter Zwischenlage von Unterlagsblechen - auf jeweils vier Befestigungsbolzen 22 gestellt und mit Muttern daran befestigt werden.

Es wird nicht immer nötig sein, jede Befestigungsstange 25 in einem Flachbügel 27 zu befestigen. Ein Teil davon kann am unteren Ende, wie in Fig. 2 dargestellt, J-förmig gebogen oder auch schlauderartig gespalten sein.

Anstelle der an beiden Enden Gewinde aufweisenden Befestigungsbolzen 22 in Fig. 3 ist es auch möglich Kopfschrauben zur Befestigung der Lagerkästen 6 in die oberen Sacklöcher 15 einzuschrauben.

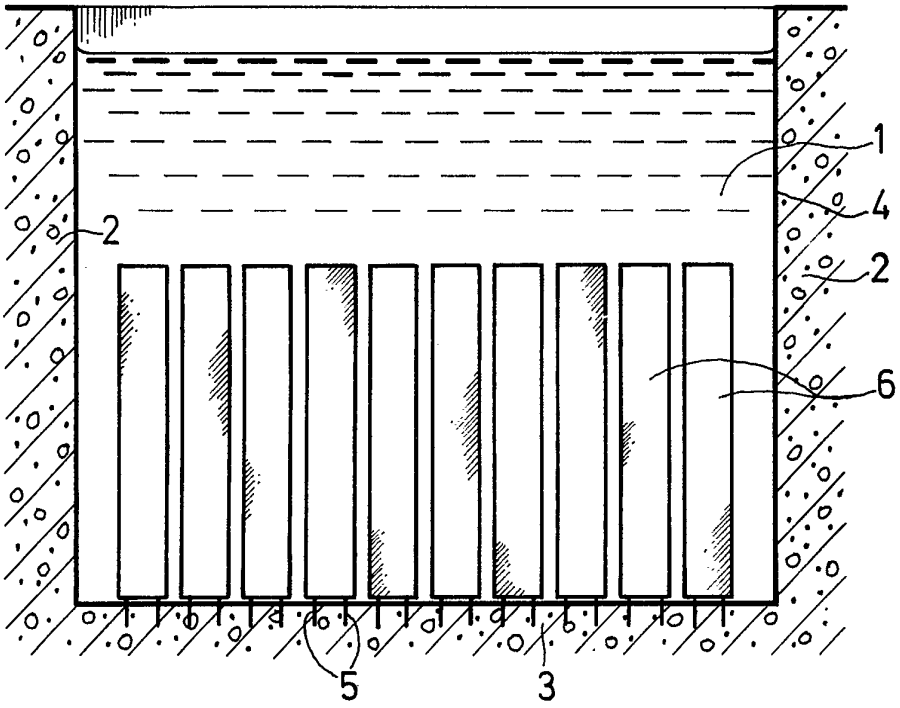


FIG. 1

FIG. 3

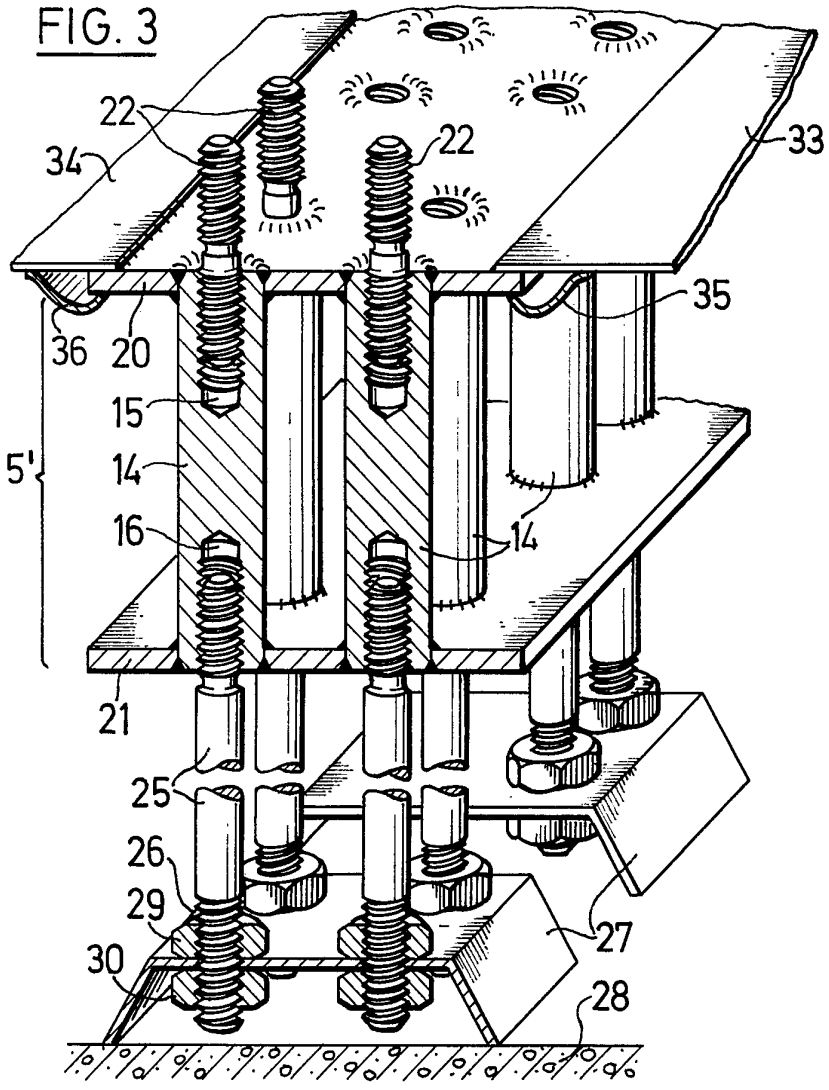
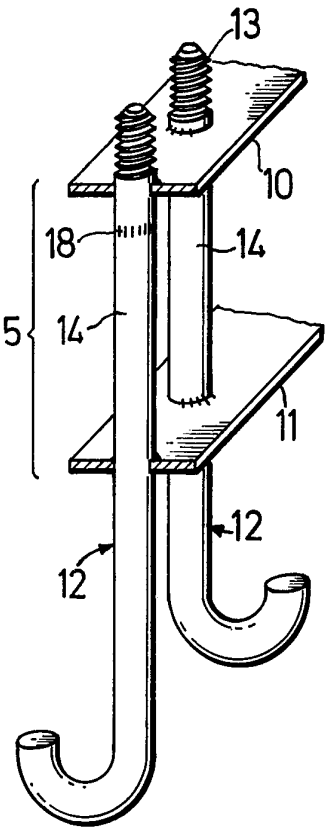



FIG. 2