



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1332/91

(51) Int.Cl.⁶ : E02B 7/22

(22) Anmeldetag: 4. 7.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1994

(45) Ausgabetag: 27. 3.1995

(56) Entgegenhaltungen:

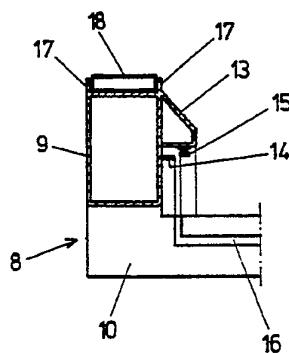
EU-DS 356362 FR-PS2601054 US-PS4265564

(73) Patentinhaber:

HANS KÜNZ GESELLSCHAFT M.B.H.
A-6971 HARD, VORARLBERG (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUM VORÜBERGEHENDEN VERSCHLIESSEN UND ABDICHTEN EINER UMZURÜSTENDEN EINLAUFOFFNUNG VON TURBINENSCHÄCHTEN

(57) Die Einrichtung dient zum vorübergehenden Verschließen und Abdichten einer umzurüstenden Einlauföffnung von Turbinenschächten bei Dammbauwerken von Wasserkraftanlagen mit im wesentlichen U-förmigen Dammbalken, die an ihren freien Schenkelenden Laufräder oder Gleitschuhe aufweisen und zumindest an einer Stirnseite Dichtorgane tragen. Sie besteht aus einem im wesentlichen U-förmigen Rahmen (8) mit zwei parallelen Schenkeln (9) und einem die Schenkel (9) verbindenden Steg (10). Der die Schenkel (9) verbindende Steg (10) ist gegenüber einer die Schenkel (9) beinhaltenden Ebene seitlich versetzt. An den Schenkeln (9) sind Schienen (15) angeordnet als Bahn für die Laufräder oder Gleitschuhe der Dammbalken. Die Schienen (15) sind an den einander zugewandten Seiten der Schenkel (9) des Rahmens (8) vorgesehen. Der Rahmen (8) ist zumindest zum Teil als flutbarer Hohlkasten ausgebildet.



B
AT 399 181

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum vorübergehenden Verschließen und Abdichten einer umzurüstenden Einlauföffnung von Turbinenschächten bei Dammbauwerken von Wasserkraftanlagen mit im wesentlichen U-förmigen Dammbalken, die an ihren freien Schenkelenden Laufräder oder Gleitschuhe aufweisen und zumindest an einer Stirnseite Dichtorgane tragen.

- 5 Es ist bekannt, oberwasserseitig bei Dammbauwerken von Wasserkraftanlagen seitlich der mit einem Rechen bestückten Einlauföffnung von Turbinenschächten Schienen am Dammbauwerk vorzusehen, wobei diese auf dem Dammbauwerk oder gegenüber diesem versenkt angeordnet sein können. Diese Schienen verlaufen in vertikalen Ebenen schräg von oben nach unten und sie dienen dazu, die Dammbalken bzw. deren Laufräder oder Spurkranzräder abzustützen, falls die Turbineneinlauföffnung bzw. der hier angeordnete Rechen abgeschottet werden muß, um Revisions- oder Kontrollarbeiten durchzuführen. Anlagen dieser Art gibt es in großer Zahl.

Es gibt aber auch Wasserkraftanlagen, bei welchen Dammbalken zwischen der mit dem Rechen bestückten Einlauföffnung und der Turbine einsetzbar sind. Mit solchen Dammbalken kann zwar der der Turbine unmittelbar vorgelagerte Einlaufschacht abgeschottet werden, nicht aber die mit dem Rechen bestückte Einlauföffnung im Dammbauwerk. Ein Beispiel dafür ist in der FR-PS 2 601 054 gezeigt, aus der eine Schleuse mit einem ortsfesten, in einem Kanal eingemauerten U-förmigen Rahmen bekannt ist, dessen seitliche und aufrechte Schenkel durch U-Profile gebildet sind, die mit ihren offenen Seiten einander zugewandt sind. In diesem U-förmigen Rahmen sind scheibenartige Tafeln einsetzbar, die ihrerseits einen Rahmen aufweisen, in welchem profilierte Hohlkammerschienen liegen. Die vertikalen Rahmenschenkel der scheibenartigen Tafeln tragen auf ihrer einen Seite eine Dichtleiste, die von einem hinterschnittenen U-Profil gehalten ist, deren eine Schenkel gegenüber der unbelasteten Dichtung etwas zurücksteht und der verhindert, daß beim betriebsmäßigen Einsatz die Dichtung überbeansprucht wird. Um die Dichtungen an der einen Seite der scheibenartigen Tafeln gegen die einen Wangen der Schenkel des U-förmigen Rahmens anzudrücken, werden auf den den Dichtungen abgelegenen Seiten zwischen die andere Wange 25 des feststehenden Rahmens und dem Rahmenschenkel der Tafel schlüsselartige Haken eingeschlagen.

Auch die EU-OS 356 362 zeigt eine solche Schleuse, wobei hier an den scheibenförmigen Tafeln, die in den feststehenden U-förmigen Rahmen eingesetzt werden, randseitig entweder federbelastete Rollen oder aber federnde Gleitschuhe vorgesehen sind, mit welchen sichergestellt werden soll, daß die an den Tafeln randseitig angeordneten Dichtleisten bestimmungsgemäß an dem durch einen Schenkel des feststehenden Rahmens gebildeten Widerlager angedrückt werden.

Auch die US-PS 4 265 564 zeigt einen Schleusenschieber, wie er bei Wasserversorgungsanlagen und Abwassersystemen verwendet wird. Die zu verschließende Öffnung ist von einem Rahmen umgeben, der ortsfest montiert ist. Entlang der Innenseite der parallelen Schenkel dieses U-förmigen Rahmens verlaufen Führungsleisten, die mittels einer Vielzahl von Schrauben gegenüber der Ebene des U-förmigen Rahmens 35 verstellbar sind. Diese Führungsleisten werden von Nuten aufgenommen, die seitlich am eigenen Schieber bzw. dem plattenförmigen Verschlußorgan ausgespart sind. Bezogen auf die Verschieberichtung des Verschlußorganes verlaufen die Flächen sowohl des Rahmens wie auch des Verschlußorganes unter einem flachen Winkel. Damit soll erreicht werden, daß beim Schließen bzw. beim Öffnen des Schleusenschiebers die der Dichtung dienenden Leisten nur ganz kurzfristig aneinander gleiten und somit die Dichtleisten erst 40 dann miteinander in Wirkverbindung treten, wenn das Verschlußorgan bereits zur Gänze in seine Schließstellung eingefahren ist bzw. die Dichtleisten sich sofort voneinander lösen, wenn das Verschlußorgan aus der Schließ- und Dichtstellung in die Offenstellung übergeführt wird. Dadurch werden die Dichtungen geschont, was ihre Lebensdauer erhöht. Insbesondere in Abwassersystemen ist ja die Schmutzfracht erheblich, so daß immer damit gerechnet werden muß, daß die Dichtungen zwischen sich zum Teil grobe, 45 evtl. sogar scharfkantige und spitze Schmutzteile einschließen, würden nun die Dichtungen beim Öffnen bzw. beim Schließen des Schleusenschiebers aneinander entlang gleiten, so würden die zwischen den Dichtungen liegenden Schmutzteile diese alsbald zerstören, was jedoch aufgrund der beschriebenen Maßnahme verhindert werden kann, da beim Schließen erst im letzten Augenblick die Dichtungen miteinander in Wirkverbindung treten bzw. beim Öffnen sofort voneinander abgehoben werden. Dies wird hier 50 dadurch erreicht, daß die Vertikaldichtungen gegenüber der Bewegungsebene des eigentlichen Verschlußorganes schrägstehend angeordnet sind.

Die oben erwähnten Rechen an den Einlauföffnungen von Turbinenschächten müssen aber kontrolliert, gewartet und auch ausgetauscht werden. Diese Arbeiten werden bei Anlagen der letzterwähnten Art mit Tauchern durchgeführt, was jedoch mühsam und aufwendig und nicht ungefährlich ist. Will man auf diesen 55 Aufwand bei Anlagen dieser Art verzichten, so muß das gestaute Wasser zur Gänze abgelassen werden, was bei Flußkraftwerken gar nicht immer so einfach ist. Eine weitere ebenfalls aufwendige Maßnahme sieht bei diesen Anlagen vor, daß im Oberwasser ein entsprechender Damm aufgeschüttet wird, damit der Rechen zugänglich wird.

Von diesem Stand der Technik geht nun die Erfindung aus und sie zielt darauf ab, eine Einrichtung vorzusehen, mit der Kraftwerksanlagen der letzterwähnten Art umgerüstet werden können, so daß nach dem Umrüsten Dammbalken in herkömmlicher Art gesetzt werden können, und zwar vor die Einlauföffnung, so daß in der Folge auch bei diesen Kraftwerksanlagen Kontrollen, Revisionen und Arbeiten am Rechen selbst durchgeführt werden können, ohne das gestaute Wasser abzulassen und ohne daß Taucher eingesetzt werden müssen und ohne daß ein Damm aufgeschüttet wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung jene Maßnahmen vor, daß sie, wie an sich bekannt, aus einem im wesentlichen U-förmigen Rahmen mit zwei parallelen Schenkeln und einem die Schenkel verbindenden Steg besteht, wobei der die Schenkel verbindende Steg gegenüber einer durch die Mitte nachse der Schenkel verlaufende Ebene seitlich versetzt ist, und an den Schenken als Bahn für die Laufräder oder Gleitschuhe der Dammbalken Schienen angeordnet sind und die Schienen an den einander zugewandten Seiten der Schenkel des Rahmens vorgesehen sind und der Rahmen zumindest zum Teil als flutbarer Hohlkasten ausgebildet ist.

Um die Erfindung zu veranschaulichen, werden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei zweckmäßige Ausgestaltungen der Einrichtung erklärt werden. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch die Oberwasserseite einer Wasserkraftanlage, bei welcher die gegenständliche Erfindung eingesetzt wird;
- Fig. 2 den U-förmigen Rahmen in Ansicht;
- Fig. 3 in Seitensicht und
- Fig. 4 im Schnitt nach der Linie IV - IV in Fig. 3;
- Fig. 5 den Rahmen in Verbindung mit dem Dammbalken beim betriebsmäßigen Einsatz von der Seite gesehen und
- Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI - VI in Fig. 5 und in einem gegenüber dieser Figur vergrößerten Maßstab.

Das oberbauseitige Dammbauwerk einer Wasserkraftanlage besitzt einen Einlaufschacht 2 für einen Turbinen-Generator-Satz 3, dessen Einlauföffnung mit einem Rechen 4 bestückt ist. Auf der Krone 5 des Dammbauwerkes 1 ist eine Rechenreinigungsmaschine 6 mit einem Dammbalkenhubwerk angeordnet. Die Dammbalken 7 sind vertikal einfahrbare und liegen zwischen der mit dem Rechen 4 bestückten Einlauföffnung und dem Turbinen-Generator-Satz 3.

Um nun bei einer solchen Kraftwerksanlage nachträglich die Einlauföffnung mit dem Rechen 4 mit Schienen auszustatten, um vor diese Einlauföffnung Dammbalken in herkömmlicher Art setzen zu können, ohne das Stauziel absenken zu müssen, ist nun ein im wesentlichen U-förmiger Rahmen 8 vorgesehen, der in den Fig. 2 bis 4 in verschiedenen Ansichten bzw. Schnitten dargestellt ist:

Dieser aus Kastenprofilen gebildete Rahmen 8 besitzt zwei parallele Schenkel 9 und einen diese Schenkel 9 verbindenden Steg 10, wobei dieser Steg 10 gegenüber einer Ebene, die die beiden parallelen Schenkel 9 beinhaltet, seitlich etwas versetzt ist (Fig. 3 und Fig. 4). Zweckmäßigerweise ist dieser aus den Schenkeln 9 und dem Steg 10 bestehende Rahmen 8 mehrteilig ausgebildet, wobei diese Teile miteinander verbindbar, beispielsweise verschraubar sind. Diese Unterteilung des Rahmens 8 in mehrere Rahmenteile ist jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren nicht dargestellt.

An den freien Enden der Schenkel 9 sind Schwenklager 11 angeordnet, deren Schwenkachsen miteinander fluchten und deren Schwenkachsen parallel zu der die Schenkel 9 beinhaltenden, nicht näher bezeichneten Ebene liegen. In Fig. 2 ist diese Ebene parallel zur Zeichenebene, in Fig. 3 steht diese Ebene rechtwinklig zur Zeichenebene. Ein Verankerungsträger 12 ist unter Zwischenschaltung einer Kolben-Zylinder-Einheit 19 mit dem Schwenklager 11 verbunden.

An den einander zugewandten Seiten der beiden Schenkel 9 ist jeweils ein zur Längsachse dieser Schenkel 9 parallel verlaufender Kragträger 13 angebracht sowie eine Dichtleiste 14. Dieser Kragträger 13 dient als Auflager für Schienen 15. Die durch die Dichtleiste 14 an den Schenkeln 9 gebildete Dichtzone setzt sich auf dem Steg 10 fort und ist in Fig. 4 durch die Hinweisziffer 16 angedeutet.

Diejenige Seite der Schenkel 9, die beim bestimmungsgemäßen Einsatz am Dammbauwerk 1 anliegt bzw. diesem unmittelbar benachbart ist, ist durch zwei randseitige Stege 17 im Querschnitt als flaches U-Profil ausgebildet und in diesem U-Profil liegt eine schlauchartige Dichtung 18, die aufblähbar ist, entweder mit Wasser oder mit Luft. Sie kann gleichzeitig als Auflager ausgebildet werden.

Eine etwas andere Ausgestaltung dieser Seite der Schenkel 9 zeigt die Fig. 6: Der U-förmige Teilquerschnitt mit der aufblähbaren Dichtung 18 ist erheblich schmäler als die Breite des Schenkels 9 und seitlich dieser Dichtung 18 ist eine Kolben-Zylinder-Einheit 20 innerhalb des Hohlkastens des Rahmens 8 vorgesehen, mit welchem eine Stützplatte 21 gegenüber dem Schenkel 9 ausfahrbar ist.

Der Rahmen 8 ist als Hohlkasten ausgebildet und besitzt hier nicht weiter dargestellte Öffnungen und Anschlüsse, über welche dieser Hohlkasten flutbar ist.

Soweit zum Aufbau des Rahmens 8: Soll nun eine Einlaßöffnung bei einer Wasserkraftanlage nach Fig. 1 nachträglich mit Schienen bestückt werden, damit Dammbalken 7 vor den Rechen 4 der Einlaßöffnung gesetzt werden können, so wird mit einem geeigneten Hubwerk der Rahmen 8 in das Oberwasser gebracht, in welchem er wegen seiner mit Luft gefüllten Hohlkammern schwimmt. Der schwimmende und im wesentlichen waagrecht im Oberwasser liegende Rahmen 8 wird nun in den Bereich einer Einlaßöffnung des Dammbauwerkes 1 gezogen, und zwar in einer solchen Lage, daß die Verankerungsträger 12 zur Dammkrone 5 weisen. Nun werden die Verankerungsträger 12 auf der Dammkrone 5 aufgelegt und hier fixiert. Zur Fixierung der Verankerungsträger 12 können alle geeigneten Mittel verwendet werden. Der nun so gegenüber dem Dammbauwerk 1 orientierte und festgehaltene und vorerst noch schwimmende Rahmen 8 wird nun geflutet, so daß er aufgrund des dadurch zunehmenden Gewichtes absinkt und sich an das Dammbauwerk 1 anlegt (Fig. 5). Die Kolben-Zylinder-Einheit 19 wird dabei so betätigt, daß der abgesenkte und mit seinem Schenkel 9 am Dammbauwerk 1 anliegende Rahmen 8 mit seinem Steg auf der Sohle 22 der Einlaufzone des Einlaufschachtes 2 aufliegt. Anschließend werden nun die für diesen Einlaufbereich vorgesehenen, U-förmigen Dammbalken 23 in bekannter Weise gesetzt und die Schlauchdichtung 18 wird aufgepumpt. Damit ist nun der Einlaufbereich des Einlaufschachtes 2 abgeschottet.

Fig. 6 zeigt nun den Schnitt nach der Linie VI - VI in Fig. 5 und in einem gegenüber dieser Figur vergrößerten Maßstab, wobei hier allerdings - oben wurde bereits darauf verwiesen - die dem Dammbauwerk 1 unmittelbar zugewandte Seite der Schenkel 9 des Rahmens 8 anders ausgebildet ist als beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4. Die Dammbalken 23 sind auf den Schienen 15, die mit den Spurkranzräder 24 an den Schenkeln der Dammbalken 23 zusammenwirken, in die vorgesehene und dargestellte Stellung eingefahren, wobei die elastische Dichtung 25 mit der Dichtleiste 14 am Rahmen 8 zusammenwirkt. Stirnseitig sind diese Dammbalken 23 ebenfalls mit Dichtungen ausgestattet.

Damit ist nun der Einlaufbereich des Einlaufschachtes 2 gegenüber dem Oberwasser abgeschottet und nun können die bauseitig erforderlichen Maßnahmen durchgeführt werden. Beispielsweise wird der vertikale Randbereich, in Fig. 6 durch die Linie 26 angedeutet, des Einlaufschachtes 2 ausgebrochen und dann werden die Schienen 27 mit der Dichtleiste 28 eingesetzt und der ausgebrochene Teil wiederum mit Beton gefüllt.

Wichtig ist dabei, daß nun die Schiene 27 und die ihr zugeordnete Dichtleiste 25 in gleichen Ebenen liegen mit den korrespondierenden Bauteilen 14 und 15 am Rahmen 8, so daß in der Folge, nach Fertigstellung der beschriebenen Baumaßnahmen und nach der Entfernung des Rahmens 8 die Dammbalken 23 über die Schienen 27 in herkömmlicher Weise eingefahren werden können. Die strichlierte Linie 29 in Fig. 6 deutet einen solchen eingefahrenen Dammbalken an.

Sind die bauseitigen Arbeiten - wie im Zusammenhang mit Fig. 6 beschrieben - abgeschlossen, so werden die Dammbalken 23 wieder hochgefahrene und entfernt und nun werden die Hohlkammern des Rahmens 8 nach Entlastung der Dichtung 18 leer gepumpt und dadurch mit Luft gefüllt, so daß der Rahmen 8 wiederum aufschwimmt, wonach die Verankerungsträger 12 von der Dammkrone 5 gelöst werden und nun kann der Rahmen 8 als Ganzes aus dem Oberwasser entnommen werden.

Der beschriebene Rahmen 8 ist eine Hilfseinrichtung, die dazu dient, im Einlaufbereich des Dammbauwerkes 1 nachträglich Bauarbeiten durchzuführen, die in der Folge das Einsetzen von Dammbalken ermöglichen, wie dies an sich bekannt ist. Dank dieser Hilfseinrichtung (Rahmen 8) braucht weder das gestaute Wasser abgelassen werden, noch müssen Taucher eingesetzt werden, noch muß auf kostspielige Weise ein Damm vor der Einlauföffnung aufgeschüttet werden, um die Einlauföffnung vom Wasser freizuhalten.

45 Patentansprüche

1. Einrichtung zum vorübergehenden Verschließen und Abdichten einer umzurüstenden Einlauföffnung von Turbinenschächten bei Dammbauwerken von Wasserkraftanlagen mit im wesentlichen U-förmigen Dammbalken, die an ihren freien Schenkelenden Laufräder oder Gleitschuhe aufweisen und zumindest an einer Stirnseite Dichtorgane tragen, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie, wie an sich bekannt, aus einem im wesentlichen U-förmigen Rahmen (8) mit zwei parallelen Schenkeln (9) und einem die Schenkel (9) verbindenden Steg (10) besteht, wobei der die Schenkel (9) verbindende Steg (10) gegenüber einer durch die Mittenachse der Schenkel (9) verlaufende Ebene seitlich versetzt ist, und an den Schenkeln (9) als Bahn für die Laufräder (24) oder Gleitschuhe der Dammbalken (23) Schienen (15) angeordnet sind und die Schienen (15) an den einander zugewandten Seiten der Schenkel (9) des Rahmens (8) vorgesehen sind und der Rahmen (8) zumindest zum Teil als flutbarer Hohlkasten ausgebildet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den freien Enden der Schenkel (9) Schwenklager (11) mit fluchtenden und zu der die Schenkel (9) des Rahmens (8) beinhaltenden Ebene parallelen Schwenkachsen vorgesehen sind, welche andererseits an Verankerungsträgern (12) befestigt sind und gegebenenfalls die Schwenklager (11) an den Verankerungsträgern (12) längs verschiebbar angeordnet sind.
5
3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schienen (15) auf Kragträgern (13) an den Innenseiten der Schenkel (9) des U-förmigen Rahmens (8) angeordnet sind.
10
4. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lichte Weite zwischen den Schenkeln (9) des U-förmigen Rahmens (8) größer ist als die Breite der Dammbalken (23).
15
5. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Teilquerschnitt der dem Dammbauwerk (1) zugewandten Seite der Schenkel (9) des Rahmens (8) als gegen das Dammbauwerk (1) offenes U ausgebildet ist und in diesen Teilquerschnitt eine Dichtung (18), vorzugsweise eine schlauchartige, aufblähbare Dichtung, angeordnet ist.
20
6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite des U-förmigen, die Dichtung (18) aufnehmenden Teilquerschnittes geringer ist als die Breite der Schenkel (9) und seitlich der Dichtung (18), vorzugsweise rechtwinklig zur Ebene des U-förmigen Rahmens (8) ausfahrbare Stützen (21) angeordnet sind.
25

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

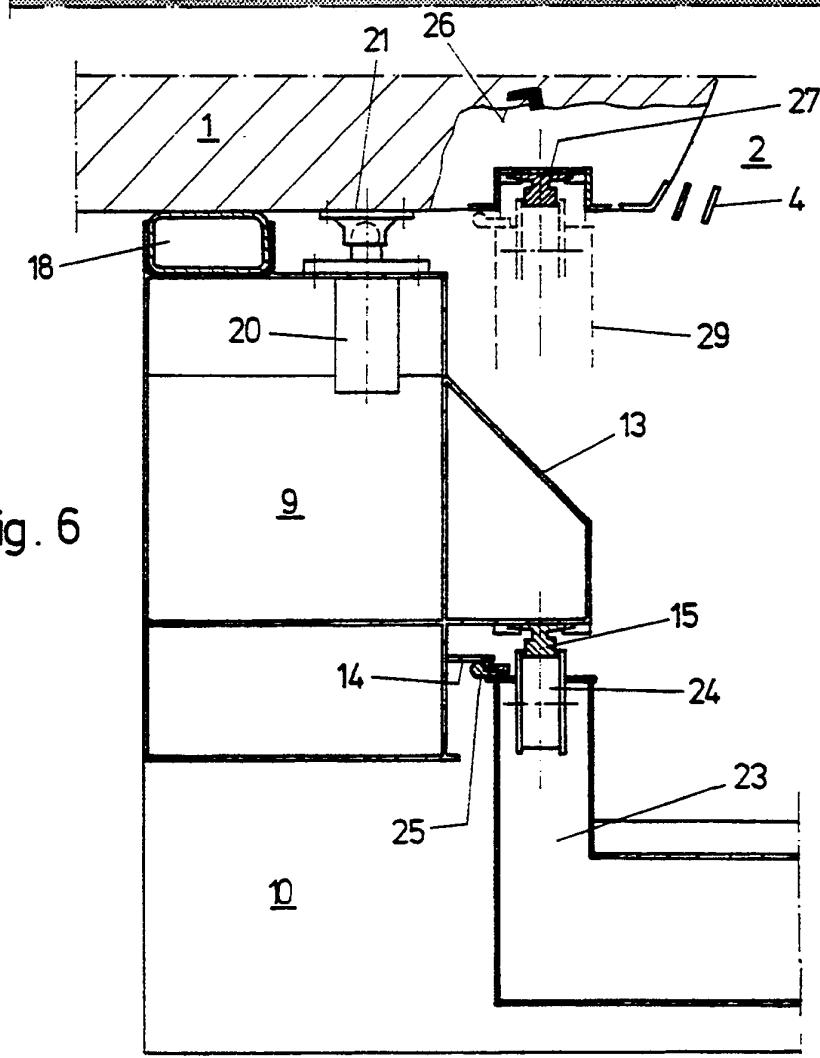
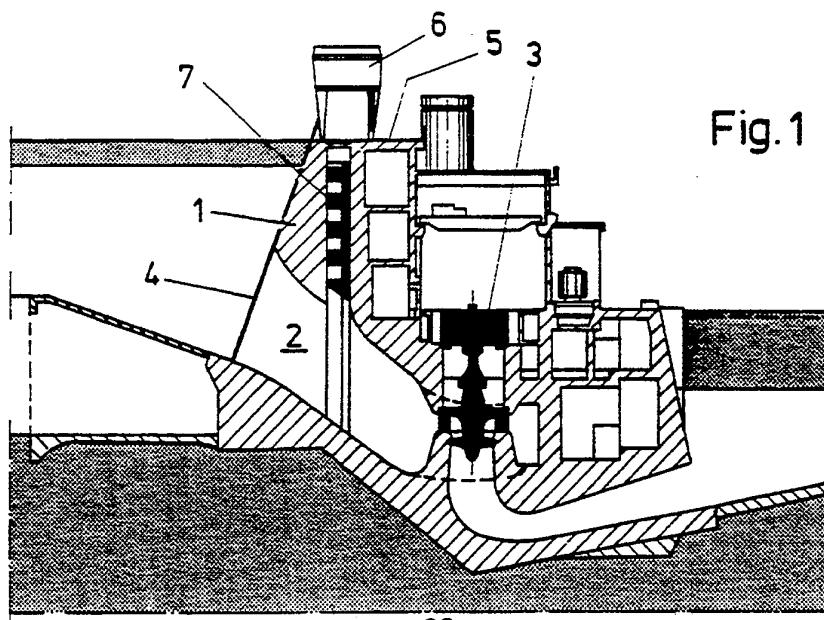
45

50

55

Ausgegeben
Blatt 1

27. 3.1995

Int. Cl.⁶: E02B 7/22

Ausgegeben
Blatt 2

27. 3.1995

Int. Cl.⁶: E02B 7/22