



(11)

EP 4 681 836 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 1/08 (2006.01) B21D 3/10 (2006.01)
C25C 3/10 (2006.01) C25C 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24189670.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 1/08; B21D 3/10; C25C 3/10; C25C 7/06

(22) Anmeldetag: **19.07.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

- **CREMER, Carolin**
97209 Veitshöchheim (DE)
- **SCHWAMBORN, Marcus**
97209 Veitshöchheim (DE)
- **PIECHOWIAK, Lasse**
97209 Veitshöchheim (DE)

(71) Anmelder: **Reel GmbH**
97209 Veitshöchheim (DE)

(74) Vertreter: **Frischknecht, Harry Ralph**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **FILGES, Jens**
97209 Veitshöchheim (DE)

(54) EINRICHTUNG ZUM RICHTEN DEFORMIERTER ELEKTROLYSEWANNEN

(57) Eine Vorrichtung (1) zum Richten deformierter Elektrolysewannen (2), insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, umfassend einen langgestreckten transportier- und versetzbaren Richtbalken (3), der mit seiner Länge (L) den Abstand (A) wenigstens zwei sich gegenüberliegenden Seitenwände (4, 5) der Elektrolysewanne (2) überstreckt und der an seinen beiden Endbereichen (6, 7) je eine Richtbacke (8, 9) mit einem inneren Richtbackenschenkel (10, 11) und einem äusseren Richtbackenschenkel (12, 13) sowie einer nach unten offenen und zwischen den Richtbackenschenkeln liegenden Durchgangsöffnung (14, 15) aufweist, und mehrere Richtwerkzeuge (16, 17, 18, 19) mit jeweils einem hydraulischen Richtstempel (20, 21, 22, 23), wobei in bzw. an den inneren Richtbackenschenkeln (10, 11) jeweils mindestens ein Richtwerkzeug (16, 17) angeordnet ist, wobei in bzw. an den äusseren Richtbackenschenkeln (12, 13) jeweils mindestens ein Richtwerkzeug (18, 19) angeordnet ist, und wobei die Richtbacken (8, 9) mit ihren Durchgangsöffnungen (14, 15) für einen Richtvorgang so zur Elektrolysewanne (2) positioniert werden, dass die eine der genannten Seitenwände (4) sich in eine der genannten Durchgangsöffnungen (14) hineinerstreckt und dass die andere der genannten Seitenwände (5) sich in eine andere der genannten Durchgangsöffnungen (15) hineinerstreckt.

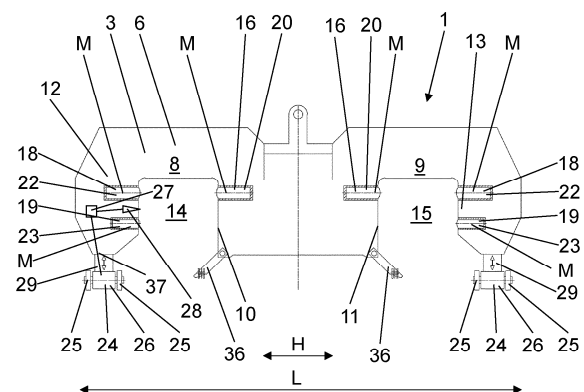


FIG. 1a

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, gemäss Anspruchs 1 und ein Verfahren nach Anspruch 17.

STAND DER TECHNIK

[0002] Metallisches Aluminium wird aus Tonerde durch Schmelzflusselektrolyse in Elektrolysezellen gewonnen, in welche Anoden in Form von Kohlenstoffblöcken eingehängt werden. Die Elektrolysezellen weisen aus Stahlblech bestehende rechteckige Wannen auf, die sogenannten Elektrolysewannen, die mit Feuerfestmaterial ausgekleidet und im Bodenbereich mit aus Kohlenstoff bestehenden Kathodenblöcken zugestellt sind, welche letztere wie die Anoden mit metallischen Stromleitern versehen sind.

[0003] Das Wannenblech der Elektrolysewannen ist durch ein aussen liegendes Traggerüst versteift, d. h. der Wannenboden und die Wannenseitenwände weisen außen voneinander beabstandete massive Stege auf, die bei den Wannenseitenwänden etwa vertikal liegend angeordnet sind. Das Traggerüst und das Wannenblech der Elektrolysewannen bilden eine Einheit.

[0004] Am Ende der Standzeit einer Elektrolysezelle muss oft festgestellt werden, dass durch die thermische und mechanische Belastung insbesondere die langen Seitenwände der Elektrolysewannen mehr oder weniger stark deformiert worden sind, obwohl diese ein Traggerüst aufweisen, durch welches die Elektrolysewanne versteift ist. Die Deformation einer Elektrolysewanne besteht meist darin, dass eine oder mehrere der Wannenseitenwände, die mit ihren Innenwandungen ursprünglich senkrecht stehen, im oberen Bereich durch das metallische Elektrolysebad sowie thermomechanische Dehnungen schräg nach außen gedrückt worden ist/sind. Deshalb müssen die Elektrolysewannen vor ihrer neuen Zustellung und vor einer neuen Ofenreise mechanisch gerichtet werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung eine Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen, insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, anzugeben.

[0006] Diese und andere Aufgaben löst der Gegenstand nach Anspruch 1. Demgemäss umfasst eine Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen, insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, einen Richtbalken und mehrere Richtwerkzeuge. Der Richtbalken ist langgestreckt, transportier- und versetz-

bar ausgebildet. Mit seiner Länge überstreckt der Richtbalken den Abstand wenigstens zwei sich gegenüberliegenden Seitenwände der Elektrolysewanne. An seinen beiden Endbereichen weist der Richtbalken je eine Richtbacke mit einem inneren Richtbackenschenkel und mit einem äusseren Richtbackenschenkel sowie mit einer nach unten offenen und zwischen den Richtbackenschenkeln liegenden Durchgangsöffnung auf. Die genannten Richtwerkzeuge weisen jeweils einen hydraulischen Richtstempel auf. In bzw. an den inneren Richtbackenschenkeln ist jeweils mindestens ein Richtwerkzeug angeordnet. In bzw. an den äusseren Richtbackenschenkeln ist jeweils mindestens ein Richtwerkzeug angeordnet. Die Richtbacken werden mit ihren Durchgangsöffnungen für einen Richtvorgang so zur Elektrolysewanne positioniert, dass die eine der genannten Seitenwände sich in eine der genannten Durchgangsöffnungen hineinerstreckt und dass die andere der genannten Seitenwände sich in eine andere der genannten Durchgangsöffnungen hineinerstreckt.

[0007] Unter der Ausdrucksweise "Seitenwand" wird im Wesentlichen die seitliche Umrandung, insbesondere die Aussen- und Innenseite der Umrandung, einer Elektrolysewanne verstanden. Die Form der Seitenwand kann beliebig sein. Die Seitenwand weist flache Wandbereiche auf, welche typischerweise durch ein Blech bereitgestellt werden. Die Seitenwand kann aber auch Traggerüstelemente aufweisen, welche die Elektrolysewanne verstärken.

[0008] Einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt eine Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen, insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, anzugeben, mit welcher ein Richtvorgang effizienter durchführbar ist, insbesondere mit welcher die Einsatzdauer eines Krans reduziert werden kann.

[0009] Diese und andere Aufgaben löst die erste Ausführungsform nach Anspruch 2. Demgemäss umfasst die Vorrichtung weiterhin mindestens einen Radsatz mit mindestens einem Rad. Der mindestens eine Radsatz ist derart am Richtbalken angeordnet, dass der Richtbalken relativ zur Elektrolysewanne verfahrbar ist.

[0010] Die Anordnung von mindestens einem Radsatz weist den Vorteil auf, dass die Vorrichtung, das heisst der Richtbalken, bei einem Richtvorgang schrittweise relativ zur Elektrolysewanne verschoben werden kann. Hierdurch entfällt eine Handhabung der Vorrichtung während des eigentlichen Richtvorgangs durch einen Kran. Durch den Wegfall der Versetzung des Richtbalkens durch den Kran ergehen verschiedene Vorteile. Es kann die Arbeitssicherheit erhöht werden. Weiter kann der Richtbalken schneller und/oder genauer positioniert werden. Weiter steht der Kran in einer Werkhalle für andere Tätigkeiten zur Verfügung.

[0011] Durch die Anordnung des mindestens einen Radsatzes wird ein Kraneinsatz nur noch beim Absetzen der Vorrichtung an der Elektrolysewanne sowie nach Beendigung der Richtarbeiten benötigt.

[0012] Vorzugsweise ist an jedem äusseren Richtbalkenschenkel jeweils ein Radsatz angeordnet. Die Radsätze, welche an den äusseren Richtbalkenschenkel angeordnet sind, stehen im Einsatz auf dem Boden einer Werkhalle oder eines Arbeitsplatzes auf.

[0013] Vorzugsweise ist zwischen den äusseren Richtbalkenschenkeln und/oder zwischen den inneren Richtbalkenschenkeln mindestens ein Radsatz angeordnet. Die Radsätze, welche zwischen den inneren Richtbalkenschenkeln angeordnet sind, stehen auf dem Boden der Elektrolysewanne auf.

[0014] Vorzugsweise weist jeder Radsatz mindestens zwei Räder auf, welche quer zur Längsrichtung und/oder in Längsrichtung des Richtbalkens gesehen, versetzt zueinander angeordnet sind.

[0015] Die Längsrichtung ist die Richtung, entlang derer der Richtbalken die grösste Ausdehnung aufweist. Die Richtung quer zur Längsrichtung ist die Richtung, entlang welcher der Richtbalken bei einem Richtvorgang von Richtposition zu Richtposition vorgeschoben wird.

[0016] Vorzugsweise sind pro Radsatz vier Räder angeordnet. Zwei Räder bilden jeweils ein Räderpaar, wobei die Radachsen der beiden Räder kollinear verlaufen. Die beiden Räderpaare sind dabei in Richtung quer zur Längsrichtung des Richtbalkens versetzt zueinander angeordnet.

[0017] Vorzugsweise wird mindestens eines der Räder durch einen Motor, insbesondere durch einen Elektromotor oder einen Hydraulikmotor, angetrieben.

[0018] Vorzugsweise ist an jedem vorhandenen Radsatz mindestens ein Motor zum Antrieb von mindestens einem Rad angeordnet. Hierdurch kann durch entsprechende Ansteuerung der Radsätze der Richtbalken relativ zur fest positionierten Elektrolysewanne ausgerichtet werden.

[0019] Eine erste Weiterbildung ist derart ausgebildet, dass wenn ein Radsatz mehrere Räder aufweist, jedes Rad durch einen gemeinsamen Motor über ein Getriebe angetrieben werden kann; oder dass wenn ein Radsatz mehrere Räder aufweist, jedem Rad kann ein separater Motor zugewiesen sein.

[0020] Eine zweite Weiterbildung ist derart ausgebildet, dass wenn bei Vorhandensein von mehreren Rädern mindestens ein Rad der genannten Räder durch einen Motor angetrieben wird und mindestens ein Rad der genannten Räder motorlos ist.

[0021] Vorzugsweise verlaufen, bei Vorhandensein von mehreren Rädern, die Radachsen von allen Rädern parallel zueinander. Einige der Radachsen können dabei kollinear zueinander verlaufen.

[0022] Vorzugsweise weist die Vorrichtung weiterhin eine mit dem mindestens einen Motor wirkverbundene Steuerung und mindestens einen mit der Steuerung wirkverbundenen Sensor, der zur Erfassung von Merkmalen an der Elektrolysewanne konfiguriert ist, auf.

[0023] Der Sensor und die Steuerung wirken vorzugsweise derart zusammen, dass dem mindestens einen Motor nach Bereitstellung eines Fahrbefehls, ein Stopp-

befehl bereitgestellt wird, wenn der Sensor ein determiniertes Merkmal an der Elektrolysewanne erkennt.

[0024] Der Sensor kann aber auch zur Abtastung der Seitenwände vorgesehen sein, derart, dass durch den Sensor ein Verformungsgrad der zu richtenden Verformung bestimmbar ist, wobei anhand des genannten Verformungsgrads in der Steuerung ein Richtprogramm berechnet wird, und wobei durch das Richtprogramm während Richtens die Abfolge des Verschiebens des Richtbalkens mit dem Radsatz und dem Aufbringen der Richtkraft auf die zu richtende Seitenwand vorgebar ist.

[0025] Der Sensor ist vorzugsweise ein Radar-Sensor, ein Lidar-Sensor oder ein Laserscanner.

[0026] Das determinierte Merkmal ist beispielsweise eine Rippe eines Traggerüsts ausserhalb der Elektrolysewanne oder eine zu richtende Verformung.

[0027] Vorzugsweise weist der mindestens eine Radsatz eine Hubeinheit auf, über welche der Radsatz mit den Richtbalkenschenkeln in Verbindung steht, derart, dass der Richtbalken bei Betätigung der Hubeinheit relativ zum jeweiligen Radsatz angehoben oder abgesenkt werden kann.

[0028] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung weiterhin mindestens eine Zentriereinheit, welche mit dem Boden und/oder mit den Seitenwänden der Elektrolysewanne beim Setzen der Vorrichtung den Richtbalken zur Elektrolysewanne zentriert. Vorzugsweise weist jede der Zentriereinheiten ebenfalls einen Radsatz auf. Vorzugsweise sind die Räder dieses Radsatzes nicht angetrieben. Vorzugsweise ist der Durchmesser dieser Räder kleiner als der Durchmesser der Räder des Radsatzes, der am äusseren Richtbalkenschenkel angeordnet ist.

[0029] Einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt eine Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen, insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, anzugeben, mit welcher ein Richtvorgang zeitlich schneller durchgeführt werden kann.

[0030] Diese und andere Aufgaben löst die zweite Ausführungsform nach Anspruch 9. Demgemäss weist der hydraulische Richtstempel des Richtwerkzeugs ein vorderes Ende auf, welches beim Richtvorgang auf die zu richtende Seitenwand hin bewegbar ist. Das vordere Ende weist eine richtstempelseitige Lagerstruktur auf. Weiter umfasst die Vorrichtung mindestens eine Druckplatte, welche eine druckplattenseitige Lagerstruktur aufweist. Die druckplattenseitigen Lagerstruktur ist mit der richtstempelseitigen Lagerstruktur derart in Verbindung bringbar, dass die Druckplatte mit dem Richtstempel lösbar verbindbar ist.

[0031] Die Anordnung einer Druckplatte am vorderen Ende jedes Richtstempels weist den Vorteil auf, dass keine Druckplatten an der Elektrolysewanne anzubringen sind. Folglich kann der Richtvorgang zeitlich schneller durchgeführt werden. Die lösbare Anordnung hat zudem den Vorteil, dass für verschiedene Formen von Elektrolysewannen unterschiedliche, auf die jeweilige Form zugeschnittene Druckplatten eingesetzt werden

können.

[0032] Weiter wird durch die beiden Lagerstrukturen die Standzeit des vorderen Endes der Richtstempel erhöht, weil das vordere Ende selbst nicht mit der Elektrolysewanne oder daran angeordneten Platten in unkontrollierten Kontakt kommt, sondern über die Lagerstruktur ein determinierter Kontakt zwischen der Druckplatte und dem vorderen Ende bereitgestellt wird.

[0033] Vorzugsweise ist ein lösbares Befestigungselement zwischen der Druckplatte und dem vorderen Ende des Richtstempels derart angeordnet, dass über das Befestigungselement die Druckplatte zum vorderen Ende festgelegt wird.

[0034] Das Befestigungselement kann beispielsweise eine Schraube oder ein Bolzen sein.

[0035] Vorzugsweise weisen die richtstempelseitige Lagerstruktur und/oder die druckplattenseitige Lagerstruktur eine konvex gerundete Kontaktfläche auf, welche derart ausgebildet ist, dass die Druckplatte relativ zum Richtstempel verschwenkbar ist. Durch diese Verschwenkbarkeit kann die Lage der Druckplatte vor dem Richtvorgang gut an die zu richtende Seitenwand angepasst werden und während des Richtvorgangs kann sich die Druckplatte zudem relativ zum Richtstempel verschwenken.

[0036] Vorzugsweise sind die richtstempelseitige Lagerstruktur und die druckplattenseitige Lagerstruktur derart ausgebildet, dass, wenn die Lagerstrukturen miteinander im Eingriff sind, die Druckplatte relativ zum Richtstempel im Rahmen eines Spiels quer zur Mittelachse des Richtstempels verschiebbar ist; und/oder dass die Druckplatte im Rahmen eines Spiels um mindestens eine Schwenkachse, welche quer zur Mittelachse des Richtstempels orientiert ist, verschwenkbar ist.

[0037] Durch das Spiel können Lageunstimmigkeiten zwischen der zu richtenden Seitenwand und der Druckplatte ausgeglichen werden.

[0038] Vorzugsweise weist die Druckplatte eine Frontfläche auf, mit welcher die Druckplatte mit der Seitenwand in Kontakt bringbar ist. Die Frontfläche kann verschiedenartig ausgebildet sein. In einer Variante ist die Frontfläche als ebene Fläche ausgebildet. In einer anderen Variante ist die Frontfläche als bombierte Fläche ausgebildet. In einer weiteren Variante weist die Frontfläche eine Form auf, welche der Form von Elementen der Seitenwand angepasst ist.

[0039] Vorzugsweise ist die Druckplatte über eine Führung geführt, wobei die Führung vorzugsweise am jeweiligen Richtbackenschenkel und an der Druckplatte verlagert ist.

[0040] Einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt eine Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen, insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, anzugeben, mit welcher ein Richtvorgang mit einer grösseren Genauigkeit und/oder an schwer zugänglichen Stellen ausführbar ist.

[0041] Diese und andere Aufgaben löst die dritte Aus-

führungsform nach Anspruch 14. Demgemäss sind in bzw. an jedem der inneren Richtbackenschenkel je zwei der genannten hydraulischen Richtstempel angeordnet und in bzw. an jedem der äusseren Richtbackenschenkel sind je zwei der genannten hydraulischen Richtstempel angeordnet.

[0042] Insgesamt sind demnach pro Richtbacke vier Richtstempel angeordnet. An einem Richtbalken mit zwei Richtbacken sind somit acht Richtstempel angeordnet.

[0043] Die Anordnung von zwei Richtstempel pro Richtbackenschenkel hat den Vorteil, dass Verformungen der Elektrolysewanne in den Innenraum der Elektrolysewanne und vom Innenraum der Elektrolysewanne weg, gleichermassen gut gerichtet werden können. Es hat sich gezeigt, dass sich die Seitenwände nicht nur, wie man annehmen würde, nach aussen verformen, sondern dass auch komplexe Verformungen nach innen auftreten, welche durch die beiden an den inneren Richtbackenschenkeln angeordneten hydraulischen Richtstempel gut gerichtet werden können. Dies betrifft insbesondere Verformungen die Nahe am Boden der Elektrolysewanne sind. Folglich können auch schwer zugängliche Stellen Nahe am Boden der Elektrolysewanne gerichtet werden.

[0044] Vorzugsweise sind die zwei hydraulischen Richtstempel im bzw. am jeweiligen Richtbackenschenkel jeweils übereinander angeordnet.

[0045] Vorzugsweise weist der oben liegende Richtstempel einen grösseren Durchmesser auf als der unten liegende Richtstempel.

[0046] Vorzugsweise weist der oben liegende Richtstempel eine grössere Länge auf als der unten liegende Richtstempel.

[0047] Vorzugsweise liegen die Mittelachsen aller Richtstempel in einer gemeinsamen Ebene.

[0048] Vorzugsweise verlaufen die Mittelachsen von zwei bezüglich der Durchgangsöffnung einander gegenüberliegenden Richtstempel kollinear zueinander.

[0049] In einer vierten Ausführungsform lassen sich die Merkmale der ersten Ausführungsform, der zweiten Ausführungsform und der dritten Ausführungsform miteinander kombinieren. In einer fünften Ausführungsform lassen sich die Merkmale der ersten Ausführungsform und der dritten Ausführungsform miteinander kombinieren. In einer sechsten Ausführungsform lassen sich die Merkmale der zweiten Ausführungsform und der dritten Ausführungsform miteinander kombinieren.

[0050] In der Folge werden einige optionale Merkmale für Weiterbildungen der hierin beschriebenen Ausführungsformen beschrieben.

[0051] Die besagte Durchgangsöffnung ist vorzugsweise U-profilförmig ausgebildet, wobei Richtbackenschenkel die beiden Schenkel des U bereitstellen.

[0052] Vorzugsweise verlaufen die Richtstempel in bzw. an den Richtbackenschenkeln der Richtbacken parallel zum Boden der Elektrolysewanne und in etwa senkrecht zur Seitenwand der Elektrolysewanne. Im Ein-

satz verlaufen die Richtstempel im Wesentlichen rechtwinklig zur Lotrichtung. Die Richtstempel verlaufen in einer Wirklinie parallel zum Wannenboden. Die Elektrolysewanne liegt mit dem Boden auf dem Boden einer Werkhalle oder eines Arbeitsplatzes auf.

[0053] Während die eine Richtbacke durch Ausfahren des entsprechenden Richtstempels unter Aufbringung der Richtkraft die Richtarbeit an der zu richtenden Seitenwand leistet, sind bei der anderen Richtbacke der/die Richtstempel am äusseren Richtbackenschenkel als auch der/die Richtstempel am inneren Richtbackenschenkel ausgefahren. Das heisst, die andere Richtbacke ist wie eine zangenartige Halteklau mit der Seitenwand, die gegenüber der zu richtenden Seitenwand liegt, fest verspannt und dient als unverrückbar festes Gegenlager.

[0054] Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Zentriereinheit auf, die mit dem Richtbalken verbunden ist. In Arbeitsstellung der Vorrichtung sitzt die Zentriereinheit auf dem Boden und/oder an den Seitenwänden der zu richtenden Elektrolysewanne auf.

[0055] Vorzugsweise sind an der Zentriereinheit unten an den zu richtenden Seitenwänden zugewandten Seiten schwenkbare Zentrierhebel verlagert, die nach dem Aufsetzen der Zentriereinheit auf den Boden in die unteren Eckbereiche zwischen Boden und Seitenwand spreizbar sind.

[0056] Bei einer Weiterbildung der ersten und der zweiten Ausführungsform ist im bzw. am inneren Richtbackenschenkel jeweils ein Richtstempel angeordnet, während in bzw. am äusseren Richtbackenschenkel jeweils zwei Richtstempel angeordnet sind. Insgesamt sind in dieser Weiterbildung also sechs Richtstempel vorhanden.

[0057] Vorzugsweise besteht der Richtbalken mit seinen beiden Richtbacken aus einer Hohlkasten-Stahlkonstruktion.

[0058] Vorzugsweise weist der Richtbalken an seiner Oberseite im Zentrum mindestens eine Lagerstelle auf, über welche der Richtbalken an einen Kran anhängbar ist.

[0059] Ein Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach obiger Beschreibung umfasst folgende Schritte: In einem ersten Schritt wird der Richtbalken bezüglich der zu richtenden Elektrolysewanne positioniert. In einem nachfolgenden Schritt des Richtens mit den genannten Richtwerkzeugen wird eine Richtkraft auf die Seitenwand ausgeübt, derart, dass die Seitenwand gerichtet wird.

[0060] Vorzugsweise wird beim Schritt der Positionierung des Richtbalkens der Richtbalken so positioniert, dass das mindestens eine Rad des Radsatzes neben der Elektrolysewanne auf einem Boden aufsteht.

[0061] Vorzugsweise wird in einem dem ersten Schritt nachfolgenden Schritt der Richtbalken bezüglich der Elektrolysewanne verschoben, wobei während des Verschiebens die Seitenwände mit dem Sensor abgetastet werden, wobei durch den Sensor ein Verformungsgrad

der zu richtenden Verformung erfassbar ist, und wobei anhand des genannten Verformungsgrads in der Steuerung ein Richtprogramm berechnet wird, und wobei das Richtprogramm während des Schritts des Richtens die Abfolge des Verschiebens des Richtbalkens mit dem Radsatz und dem Aufbringen der Richtkraft auf die zu richtende Seitenwand vorgibt.

[0062] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0063] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1a eine schematische Frontansicht einer Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen nach einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 1b die schematische Ansicht der Vorrichtung nach der Figur 1a in Kombination mit einer Elektrolysewanne;
- Fig. 1c eine Detailansicht einer Richtbacke nach den Figuren 1a und 1b;
- Fig. 2a eine schematische Frontansicht einer Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen nach einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 2b-e mehrere Detailansicht der Fig. 2a;
- Fig. 3a eine schematische Frontansicht einer Vorrichtung zum Richten deformierter Elektrolysewannen nach einer dritten Ausführungsform; und
- Fig. 3b die schematische Ansicht der Vorrichtung nach der Figur 3a in Kombination mit einer Elektrolysewanne.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0064] In den Figuren werden verschiedene Ausführungsformen einer Vorrichtung 1 zum Richten von deformierten Elektrolysewannen 2, insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, gezeigt. Gleiche Teile tragen jeweils gleiche Bezugszeichen.

[0065] Die Vorrichtung nach allen Ausführungsformen umfasst einen langgestreckten transportier- und versetzbaren Richtbalken 3 und mehrere mit dem Richtbalken 3 in Verbindung stehende Richtwerkzeuge 16, 17, 18, 19.

[0066] Von den Figuren 1b und 2b ist ersichtlich, dass der Richtbalken 3 mit seiner Länge L den Abstand A von wenigstens zwei sich gegenüberliegenden Seitenwände 4, 5 der Elektrolysewanne 2 überstreckt. Der Richtbalken 3 erstreckt sich entlang einer Längsrichtung H. Der Richtbalken 3 weist an seinen beiden Endbereichen 6, 7 je

eine Richtbacke 8, 9 mit einem inneren Richtbackenschenkel 10, 11 und einem äusseren Richtbackenschenkel 12, 13 sowie einer nach unten offenen und zwischen den Richtbackenschenkeln liegenden Durchgangsöffnung 14, 15 auf.

[0067] In bzw. an den inneren Richtbackenschenkeln 10, 11 ist jeweils mindestens ein Richtwerkzeug 16, 17 angeordnet. Ebenfalls ist in bzw. an den äusseren Richtbackenschenkeln 12, 13 jeweils mindestens ein Richtwerkzeug 18, 19 angeordnet.

[0068] Die Richtwerkzeuge 16, 17, 18, 19 weisen jeweils einen hydraulischen Richtstempel 20, 21, 22, 23 auf. Die hydraulischen Richtstempel 20, 21, 22, 23 sind derart ausgebildet, dass diese von einer Ausgangslage in eine Arbeitslage verschiebbar sind, wobei die Richtstempel 20, 21, 22, 23 bei der Bewegung von der Ausgangslage in die Arbeitslage in die jeweilige Durchgangsöffnung 14, 15 hinein bewegt werden.

[0069] Von den Figuren 1b und 2b ist weiterhin ersichtlich, dass die Richtbacken 8, 9 mit ihren Durchgangsöffnungen 14, 15 für einen Richtvorgang so zur Elektrolysewanne 2 positioniert werden, dass die eine der genannten Seitenwände 4 sich in eine der genannten Durchgangsöffnungen 14 hineinerstreckt und dass die andere der genannten Seitenwände 5 sich in eine andere der genannten Durchgangsöffnungen 15 hineinerstreckt. Durch ein Ausfahren der Richtstempel 20, 21, 22, 23 aus den in den Figuren 1b und 2b gezeigten Lage, können die Seitenwände 4, 5 mit den Richtstempeln 20, 21, 22, 23 gerichtet werden.

[0070] In der gezeigten Ausführungsform weist der Richtbalken 3 weiterhin zwei Zentriereinheiten 36 auf, welche hier jeweils vom inneren Richtbackenschenkel 10, 11, in die jeweilige Durchgangsöffnung 14, 15 einragen. Mit der Zentriereinheit 36 kann der Richtbalken 3 bezüglich seiner Längsrichtung H bezüglich der Elektrolysewanne 2 positioniert werden.

[0071] Anhand der Figuren 1a bis 1c wird eine besonders bevorzugte erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert. Die erste Ausführungsform umfasst weiterhin mindestens einen Radsatz 24. In der gezeigten Ausführungsform sind zwei Radsätze 24 angeordnet.

[0072] Ein erster Radsatz 24 ist an einem der beiden äusseren Richtbackenschenkel 12 angeordnet und ein zweiter Radsatz 24 ist am anderen der beiden äusseren Richtbackenschenkel 13 angeordnet. Die Radsätze 24 sind dabei an Lagerflächen am jeweiligen Richtbackenschenkel 12, 13 angeordnet. Der Richtbalken 3 steht über die Radsätze 24 auf einem Boden B einer Werkhalle oder eines Werkgeländes auf. Der mindestens eine Radsatz 24 ist derart am Richtbalken 3 angeordnet, dass der Richtbalken 3 relativ zur Elektrolysewanne 2 verfahrbar ist.

[0073] Jeder der Radsätze 24 weist mindestens ein Rad 25 auf. Hier sind pro Radsatz 24 mindestens zwei Räder 25 angeordnet. Die Räder 25 stehen dabei in Längsrichtung H gesehen beabstandet zueinander.

Die zwei Räder 25 bilden ein Räderpaar. Vorzugsweise sind zwei Räderpaare in eine Richtung quer zur Längsrichtung H hintereinander angeordnet.

[0074] Vorzugsweise ist pro Radsatz 24 mindestens ein Motor, wie ein Elektromotor oder ein Hydraulikmotor, angeordnet. Der Motor kann dabei auf jedes der Räder 25 oder auch nur einen Teil der Räder 25 einwirken und so den Antrieb für das jeweilige Rad 25 oder die jeweiligen Räder 25 bereitstellen.

[0075] Von den Figuren 1a und 1b ist ersichtlich, dass die Vorrichtung 1 weiterhin eine mit mindestens einem Motor 26 wirkverbundene Steuerung 27 und mindestens einen mit der Steuerung 27 wirkverbundenen Sensor 28, der zur Erfassung von Merkmalen an der Elektrolysewanne 2 konfiguriert ist, aufweist. Der Sensor 28 ist hier in die Durchgangsöffnung 14, 15 gerichtet und kann so Teilbereich der Elektrolysewanne 2 erkennen. Der Sensor 28 und die Steuerung 27 wirkt derart zusammen, dass dem mindestens einen Motor 26 nach Bereitstellung eines Fahrbefehls, ein Stoppbefehl bereitgestellt wird, wenn der Sensor 28 ein determiniertes Merkmal an der Elektrolysewanne erkennt. Die Wirkverbindung zwischen Steuerung 27 und Sensor 28 sowie zwischen Steuerung 27 und Motor 26 trägt das Bezugszeichen 37.

[0076] In der gezeigten Ausführungsform weist der mindestens eine Radsatz 24 weiterhin eine Hubeinheit 29 auf. Über die Hubeinheit 29 steht der Radsatz 24 mit den Richtbalkenschenkeln 12, 13 in Verbindung. Der Richtbalken 3 kann bei Betätigung der Hubeinheit 29 relativ zum jeweiligen Radsatz 24 angehoben oder abgesenkt werden. Somit kann die Höhe des Richtbalkens 3 und der Richtwerkzeuge 16, 17, 18, 19 eingestellt werden.

[0077] In der gezeigten Ausführungsform weist jede der beiden Zentriereinheiten 36 ebenfalls einen Radsatz 24 auf. Der Radsatz 24 an der Zentriereinheit 36 dient dazu, die Zentriereinheit 36 im Innenraum der Elektrolysewanne verfahrbar aufliegen zu lassen. Vorzugsweise handelt es sich bei den Rädern am Radsatz 24 um nicht angetriebene Räder.

[0078] Von den Figuren 2a bis 2e ist eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die zweite Ausführungsform kann mit oder ohne den Radsatz 24 der ersten Ausführungsform verwirklicht sein. Der hydraulische Richtstempel 20, 21, 22, 23 des Richtwerkzeugs weist ein vorderes Ende 30 auf, welches beim Richtvorgang auf die zu richtende Seitenwand 4, 5 hin bewegbar ist. Das vordere Ende 30 weist eine richtstempelseitige Lagerstruktur 31 auf. Die Vorrichtung umfasst weiterhin mindestens eine Druckplatte 32. Die Druckplatte 32 weist eine druckplattenseitige Lagerstruktur 33 auf. Die druckplattenseitige Lagerstruktur 33 ist mit der richtstempelseitigen Lagerstruktur 33 in Verbindung bringbar, derart, dass die Druckplatte 32 mit dem Richtstempel 20, 21, 22, 23 lösbar verbindbar ist.

[0079] Vorzugsweise ist pro Richtstempel 20, 21, 22, 23 je eine Druckplatte 32 angeordnet.

[0080] In der gezeigten Ausführungsform ist weiterhin

ein lösbares Befestigungselement 34 zwischen der Druckplatte 32 und dem vorderen Ende 30 des Richtstempels 20, 21, 22, 23 angeordnet. Das Befestigungselement 34 dient dazu, die Druckplatte 32 zum vorderen Ende 30 zu befestigen.

[0081] In der gezeigten Ausführungsform sind die richtstempelseitige Lagerstruktur 31 und die druckplattenseitige Lagerstruktur 33 derart ausgebildet, dass, wenn die Lagerstrukturen miteinander im Eingriff sind, die Druckplatte 32 relativ zum Richtstempel 20, 21, 22, 23 im Rahmen eines Spiels verschiebbar sind. Vorzugsweise ist eine Verschiebbarkeit im Rahmen des Spiels quer zur Mittelachse M des Richtstempels 20, 21, 22, 23 vorgesehen. Vorzugsweise ist ein Spiel um mindestens eine Schwenkachse S, welche quer zur Mittelachse M des Richtstempels 20, 21, 22, 23 orientiert ist, vorgesehen.

[0082] Die Druckplatte 32 weist eine Frontfläche 35 auf, mit welcher die Druckplatte 32 mit der Seitenwand 4, 5 in Kontakt bringbar ist. Die Frontfläche 35 kann verschiedenartig ausgebildet sein, beispielsweise als ebene Fläche oder als bombierte Fläche. Auch kann die Frontfläche 35 eine Form aufweisen, welche der Form von Elementen der Seitenwand 4, 5 angepasst ist.

[0083] In der gezeigten Ausführungsform ist die Druckplatte 32 über eine Führung 38 geführt, wobei die Führung 38 vorzugsweise am jeweiligen Richtbackenschenkel 10, 11, 12 und 13 verlagert ist. Die Führung 38 kann beispielsweise eine Führungslasche sein.

[0084] Von den Figuren 2b bis 2e ist weiterhin ersichtlich, dass die richtstempelseitige Lagerstruktur 31 vorzugsweise eine konkav gerundete Kontaktfläche aufweist. Die druckstempelseitige Lagerstruktur könnte auch eine gerundete Kontaktfläche aufweisen. Die gerundeten Kontaktfläche ist derart ausgebildet, dass die Druckplatte 32 relativ zum Richtstempel 20, 21, 22, 23 verschwenkbar ist. In der Figur 2b liegt die Druckplatte 32 noch im Abstand zur Seitenwand 4, 5. Aus dieser Lage wird der Richtstempel auf die Seitenwand 4, 5 geführt. Bei Kontakt mit der Seitenwand 4, 5 über die Druckplatte 32 verschwenkt sich die Druckplatte 32, so wie in der Figur 2c gezeigt. Beim Fortschreiten des Richtvorgangs kann sich die Druckplatte 32 weiterhin verschwenken, so wie in der Figur 2d gezeigt. Nach erfolgtem Richtvorgang schwenkt die Druckplatte 32 wieder in die Ausgangslage zurück, so wie in der Figur 2e gezeigt.

[0085] In den Figuren 3a und 3b wird eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die dritte Ausführungsform kann mit oder ohne dem Radsatz 24 der ersten Ausführungsform verwirklicht sein. Weiter kann die dritte Ausführungsform mit oder ohne Druckplatten 32 gemäss der zweiten Ausführungsform ausgebildet sein.

[0086] Nach der dritten Ausführungsform sind in bzw. an jedem der inneren Richtbackenschenkel 10, 11 je zwei der genannten hydraulischen Richtstempel 20, 21 angeordnet und in bzw. an jedem der äusseren Richtbackenschenkel 12, 13 sind je zwei der genannten hydraulischen

schen Richtstempel 22, 23 angeordnet. Insgesamt sind pro Richtbacke 8, 9 jeweils vier hydraulische Richtstempel 22, 23 angeordnet.

[0087] In der gezeigten Ausführungsform sind die zwei hydraulischen Richtstempel 20, 21; 22, 23 im bzw. am jeweiligen Richtbackenschenkel 10, 11; 12, 13 in Gebrauchslage des Richtbalkens 3 gesehen jeweils übereinander angeordnet. Der oben liegende Richtstempel 20, 22 weist vorzugsweise einen grösseren Durchmesser auf als der unten liegende Richtstempel 21, 23. Weiter weist der oben liegende Richtstempel 20, 22 vorzugsweise eine grössere Länge auf als der unten liegende Richtstempel 21, 23.

[0088] Die Richtstempel 20, 21; 22, 23 sind hier so angeordnet, dass die Mittelachsen M aller Richtstempel 20, 21; 22, 23 in einer gemeinsamen Ebene liegen.

[0089] Die Mittelachsen M von zwei bezüglich der Durchgangsöffnung 14, 15 einander gegenüberliegenden Richtstempel 20, 21; 22, 23 verlaufen kollinear zueinander.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0090]

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Vorrichtung |
| 2 | Elektrolysewanne |
| 3 | Richtbalken |
| 4 | Seitenwand |
| 5 | Seitenwand |
| 6 | Endbereich |
| 7 | Endbereich |
| 8 | Richtbacke |
| 9 | Richtbacke |
| 10 | innerer Richtbackenschenkel |
| 11 | innerer Richtbackenschenkel |
| 12 | äusserer Richtbackenschenkel |
| 13 | äusserer Richtbackenschenkel |
| 14 | Durchgangsöffnung |
| 15 | Durchgangsöffnung |
| 16 | Richtwerkzeug |
| 17 | Richtwerkzeug |
| 18 | Richtwerkzeug |
| 19 | Richtwerkzeug |
| 20 | hydraulischer Richtstempel |
| 21 | hydraulischer Richtstempel |
| 22 | hydraulischer Richtstempel |
| 23 | hydraulischer Richtstempel |
| 24 | Radsatz |
| 25 | Rad |
| 26 | Motor |
| 27 | Steuerung |
| 28 | Sensor |
| 29 | Hubeinheit |
| 30 | vorderes Ende |
| 31 | richtstempelseitige Lagerstruktur |
| 32 | Druckplatte |
| 33 | druckplattenseitige Lagerstruktur |

- 34 Befestigungselement
- 35 Frontfläche
- 36 Zentriereinheit
- 37 Wirkverbindung
- 38 Führung

- L Länge
- A Abstand
- H Längsrichtung
- R Radachse
- M Mittelachse

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Richten deformierter Elektrolysewannen (2), insbesondere für die Aluminium-Schmelzflusselektrolyse, umfassend

einen langgestreckten transportier- und versetzbaren Richtbalken (3), der mit seiner Länge (L) den Abstand (A) wenigstens zwei sich gegenüberliegenden Seitenwände (4, 5) der Elektrolysewanne (2) überstreckt und der an seinen beiden Endbereichen (6, 7) je eine Richtbacke (8, 9) mit einem inneren Richtbackenschenkel (10, 11) und einem äusseren Richtbackenschenkel (12, 13) sowie einer nach unten offenen und zwischen den Richtbackenschenkeln liegenden Durchgangsöffnung (14, 15) aufweist, und

mehrere Richtwerkzeuge (16, 17, 18, 19) mit jeweils einem hydraulischen Richtstempel (20, 21, 22, 23),

wobei in bzw. an den inneren Richtbackenschenkeln (10, 11) jeweils mindestens ein Richtwerkzeug (16, 17) angeordnet ist,

wobei in bzw. an den äusseren Richtbackenschenkeln (12, 13) jeweils mindestens ein Richtwerkzeug (18, 19) angeordnet ist,

und wobei die Richtbacken (8, 9) mit ihren Durchgangsöffnungen (14, 15) für einen Richtvorgang so zur Elektrolysewanne (2) positioniert werden, dass die eine der genannten Seitenwände (4) sich in eine der genannten Durchgangsöffnungen (14) hineinerstreckt und dass die andere der genannten Seitenwände (5) sich in eine andere der genannten Durchgangsöffnungen (15) hineinerstreckt.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) weiterhin mindestens einen Radsatz (24) mit mindestens einem Rad (25) umfasst, wobei der mindestens eine Radsatz (24) derart am Richtbalken (3) angeordnet ist, dass der Richtbalken (3) relativ zur Elektrolysewanne (2) verfahrbar ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass an jedem äusseren Richtbackenschenkel (12, 13) jeweils ein Radsatz (24) angeordnet ist; und/oder dass zwischen den äusseren Richtbackenschenkel (10, 11) und/oder zwischen den inneren Richtbackenschenkel (10, 11) mindestens ein Radsatz (24) angeordnet ist.

4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Radsatz (24) mindestens zwei Räder (25) aufweist, welche quer zur Längsrichtung (H) und/oder in Längsrichtung (H) des Richtbalkens (3) gesehen, versetzt zueinander angeordnet sind.

5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Räder durch einen Motor, insbesondere durch einen Elektromotor oder einen Hydraulikmotor, angetrieben wird.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem vorhandenen Radsatz (24) mindestens ein Motor zum Antrieb von mindestens einem Rad angeordnet ist.

7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) weiterhin eine mit mindestens einem Motor (26) wirkverbundene Steuerung (27) und mindestens einen mit der Steuerung (27) wirkverbundenen Sensor (28), der zur Erfassung von Merkmalen an der Elektrolysewanne (2) konfiguriert ist, aufweist,

wobei der Sensor (28) und die Steuerung (27) vorzugsweise derart zusammenwirken, dass dem mindestens einen Motor (26) nach Bereitstellung eines Fahrbefehls, ein Stoppbefehl bereitgestellt wird, wenn der Sensor (28) ein determiniertes Merkmal an der Elektrolysewanne erkennt; und/oder

wobei der Sensor (28) zur Abtastung der Seitenwände (4, 5) vorgesehen ist, derart, dass durch den Sensor (28) ein Verformungsgrad der zu richtenden Verformung bestimmbar ist, wobei anhand des genannten Verformungsgrads in der Steuerung (27) ein Richtprogramm berechnet wird, und wobei durch das Richtprogramm während des Richtens die Abfolge des Verschiebens des Richtbalkens mit dem Radsatz und dem Aufbringen der Richtkraft auf die zu richtende Seitenwand vorgebar ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens Radsatz (24) eine Hubeinheit (29) aufweist, über welche der Radsatz (24) mit den Richtbalkenschenkeln (10, 11, 12, 13) in Verbindung

steht, derart, dass der Richtbalken (3) bei Betätigung der Hubeinheit (29) relativ zum jeweiligen Radsatz (24) angehoben oder abgesenkt werden kann.

9. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hydraulische Richtstempel (20, 21, 22, 23) des Richtwerkzeugs ein vorderes Ende (30) aufweist, welches beim Richtvorgang auf die zu richtende Seitenwand (4, 5) hin bewegbar ist,

wobei das vordere Ende (30) eine richtstempel-seitige Lagerstruktur (31) aufweist, und dass die Vorrichtung (1) weiterhin mindestens eine Druckplatte (32) umfasst, welche eine druckplattenseitige Lagerstruktur (33) aufweist, wobei die druckplattenseitigen Lagerstruktur (33) mit der richtstempel-seitigen Lagerstruktur (33) in Verbindung bringbar ist, derart, dass die Druckplatte (32) mit dem Richtstempel (20, 21, 22, 23) lösbar verbindbar ist.

10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** weiterhin ein lösbares Befestigungselement (34) zwischen der Druckplatte (32) und dem vorderen Ende (30) des Richtstempels (20, 21, 22, 23) angeordnet ist, derart, dass über das Befestigungselement (34) die Druckplatte (32) zum vorderen Ende (30) festgelegt wird; und/oder dass die richtstempel-seitige Lagerstruktur (31) und/oder die druckplattenseitige Lagerstruktur (33) vorzugsweise eine konkav gerundete Kontaktfläche aufweisen, welche derart ausgebildet ist, dass die Druckplatte (32) relativ zum Richtstempel (20, 21, 22, 23) verschwenkbar ist.

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die richtstempel-seitige Lagerstruktur (31) und die druckplattenseitige Lagerstruktur (33) derart ausgebildet sind, dass, wenn die Lagerstrukturen miteinander im Eingriff sind, die Druckplatte (32) relativ zum Richtstempel (20, 21, 22, 23) im Rahmen eines Spiels quer zur Mittelachse (M) des Richtstempels (20, 21, 22, 23) verschiebbar ist; und/oder dass die Druckplatte (32) im Rahmen eines Spiels um mindestens eine Schwenkachse (S), welche quer zur Mittelachse (M) des Richtstempels (20, 21, 22, 23) orientiert ist, verschwenkbar ist.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Druckplatte (32) eine Frontfläche (35) aufweist, mit welcher die Druckplatte (32) mit der Seitenwand (4, 5) in Kontakt bringbar ist, wobei die Frontfläche (35) als ebene Fläche ausgebildet ist; oder wobei die Frontfläche (35) als bombierte Fläche

ausgebildet ist; oder

wobei die Frontfläche (35) eine Form aufweist, welche der Form von Elementen der Seitenwand (4, 5) angepasst ist.

13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckplatte (32) über eine Führung geführt ist, wobei die Führung vorzugsweise am jeweiligen Richtbackenschenkel (10, 11, 12 und 13) und an der Druckplatte (32) angelenkt ist.

14. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in bzw. an jedem der inneren Richtbackenschenkel (10, 11) je zwei der genannten hydraulischen Richtstempel (20, 21) angeordnet sind und dass in bzw. an jedem der äusseren Richtbackenschenkel (12, 13) je zwei der genannten hydraulischen Richtstempel (22, 23) angeordnet sind.

15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei hydraulischen Richtstempel (20, 21; 22, 23) im bzw. am jeweiligen Richtbackenschenkel (10, 11; 12, 13) jeweils übereinander angeordnet sind,

wobei der oben liegende Richtstempel (20, 22) vorzugsweise einen grösseren Durchmesser aufweist als der unten liegende Richtstempel (22, 23); und/oder wobei der oben liegende Richtstempel (20, 22) vorzugsweise eine grössere Länge aufweist als der unten liegende Richtstempel (22, 23).

16. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Mittelachsen (M) aller Richtstempel (20, 21; 22, 23) in einer gemeinsamen Ebene liegen; und/oder

dass die Mittelachsen (M) von zwei bezüglich der Durchgangsöffnung (14, 15) einander gegenüberliegenden Richtstempel (20, 21; 22, 23) kollinear zueinander verlaufen.

17. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Schritt der Richtbalken (3) bezüglich der zu richtenden Elektrolysewanne (2) positioniert wird und dass in einem nachfolgenden Schritt des Richtens mit den genannten Richtwerkzeugen (16, 17, 18, 19) eine Richtkraft auf die Seitenwand (4, 5) ausgeübt wird, derart, dass die Seitenwand (4, 5) gerichtet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17 zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Schritt der Positionierung des Richtbalkens (3) der Richtbalken so positioniert wird, dass mindestens ein Rad (25) des Radsatzes (24) neben der Elektrolysewanne (3) auf einem Boden aufsteht.

5

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18 zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,**

10

dass in einem dem ersten Schritt nachfolgenden Schritt der Richtbalken bezüglich der Elektrolysewanne verschoben wird, wobei während des Verschiebens die Seitenwände mit dem Sensor (28) abgetastet werden, wobei durch den Sensor (28) ein Verformungsgrad der zu richtenden Verformung erfassbar ist, und wobei anhand des genannten Verformungsgrads in der Steuerung ein Richtprogramm berechnet wird, und wobei das Richtprogramm während des Schritts des Richtens die Abfolge des Verschiebens des Richtbalkens mit dem Radsatz und dem Aufbringen der Richtkraft auf die zu richtende Seitenwand vorgibt; oder

15

20

dass der Sensor (28) und die Steuerung (27) vorzugsweise derart zusammenwirken, dass dem mindestens einen Motor (26) nach Bereitstellung eines Fahrbefehls, ein Stoppbefehl bereitgestellt wird, wenn der Sensor (28) ein determiniertes Merkmal an der Elektrolysewanne erkennt.

25

30

35

40

45

50

55

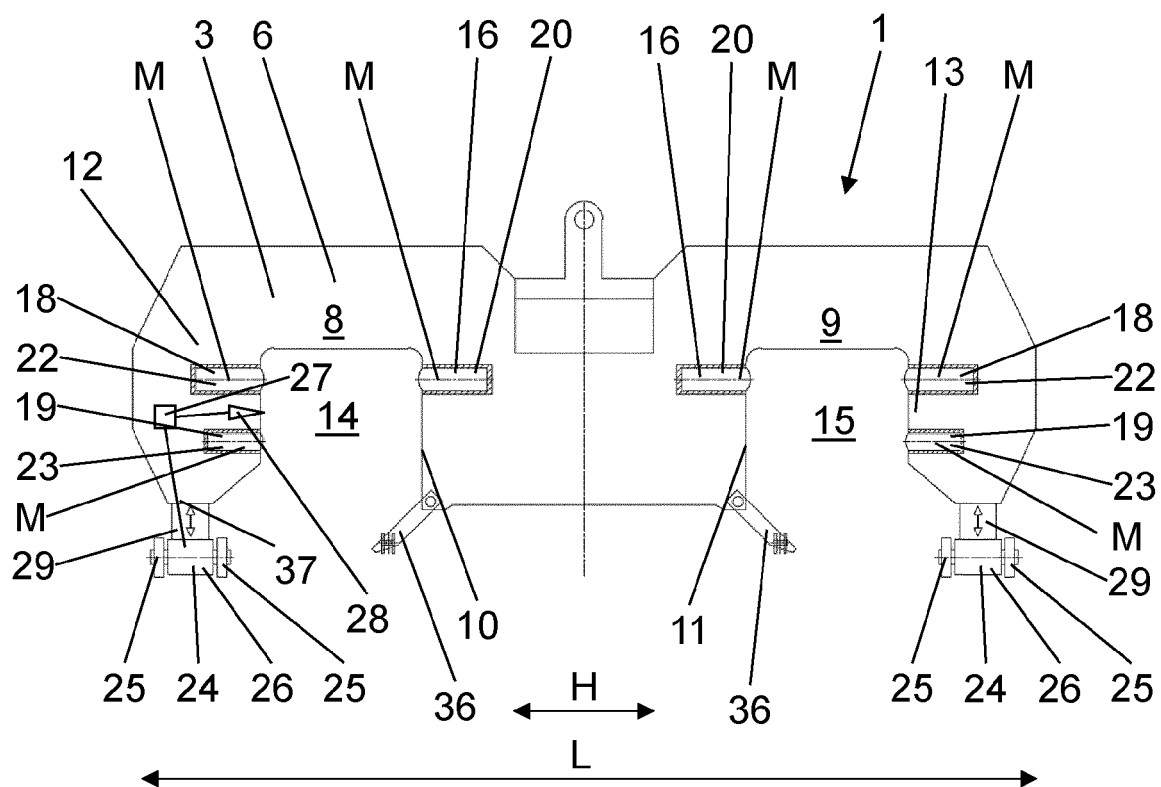


FIG. 1a

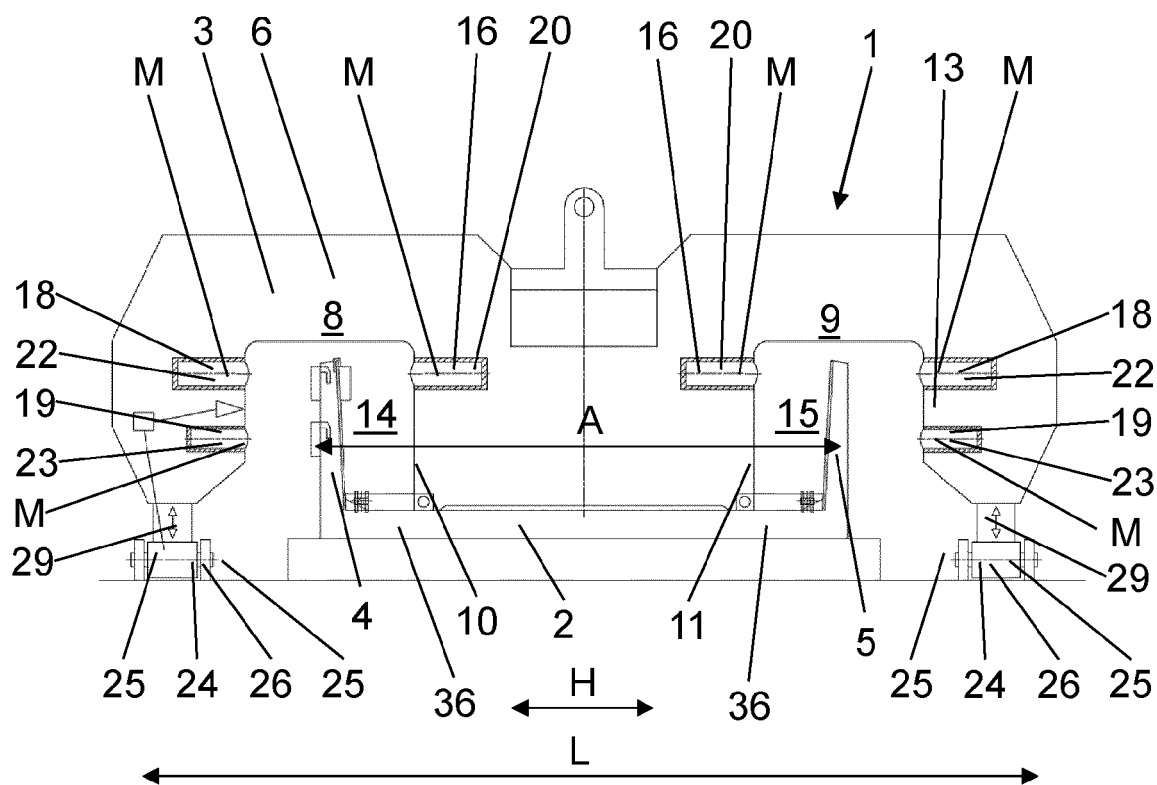


FIG. 1b

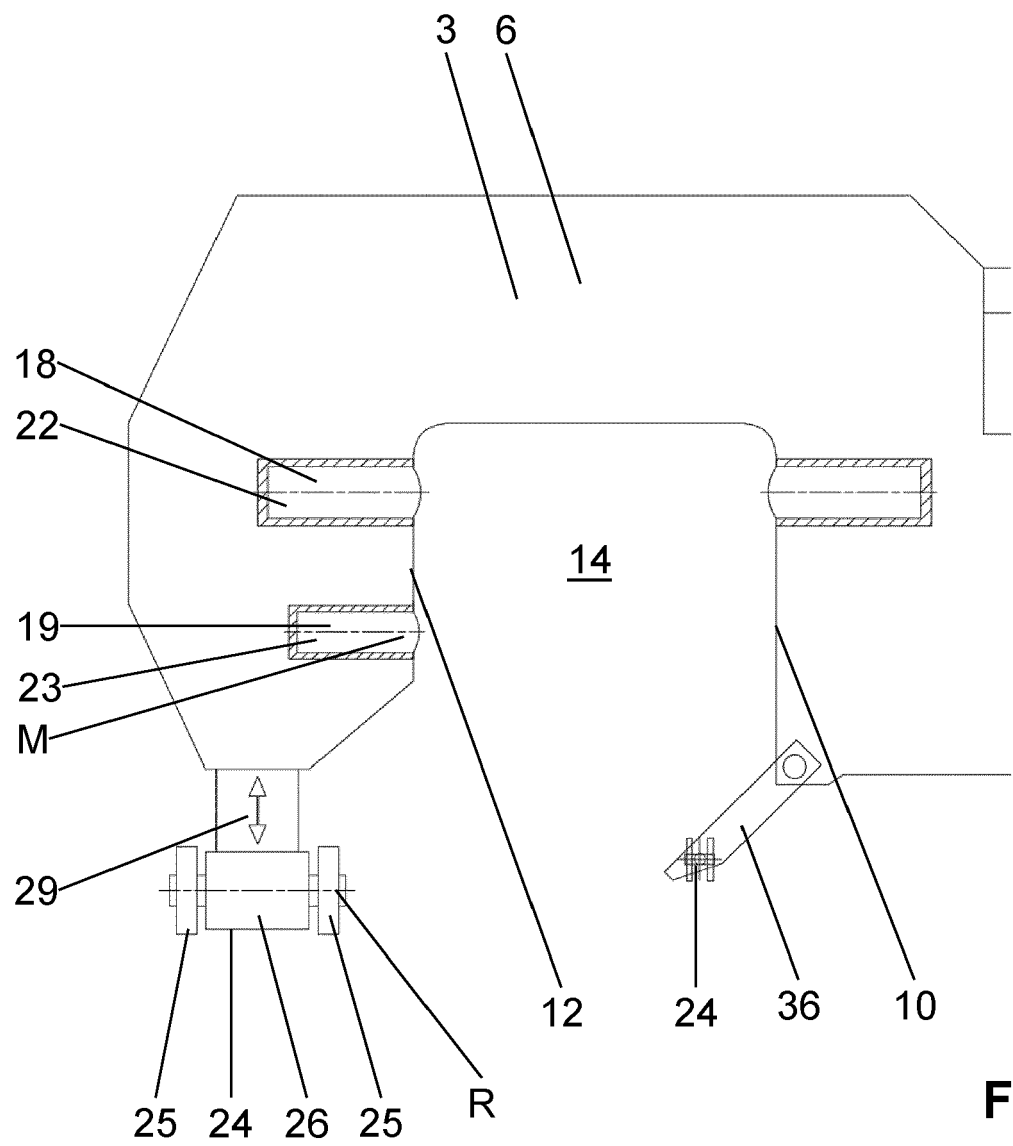


FIG. 1c

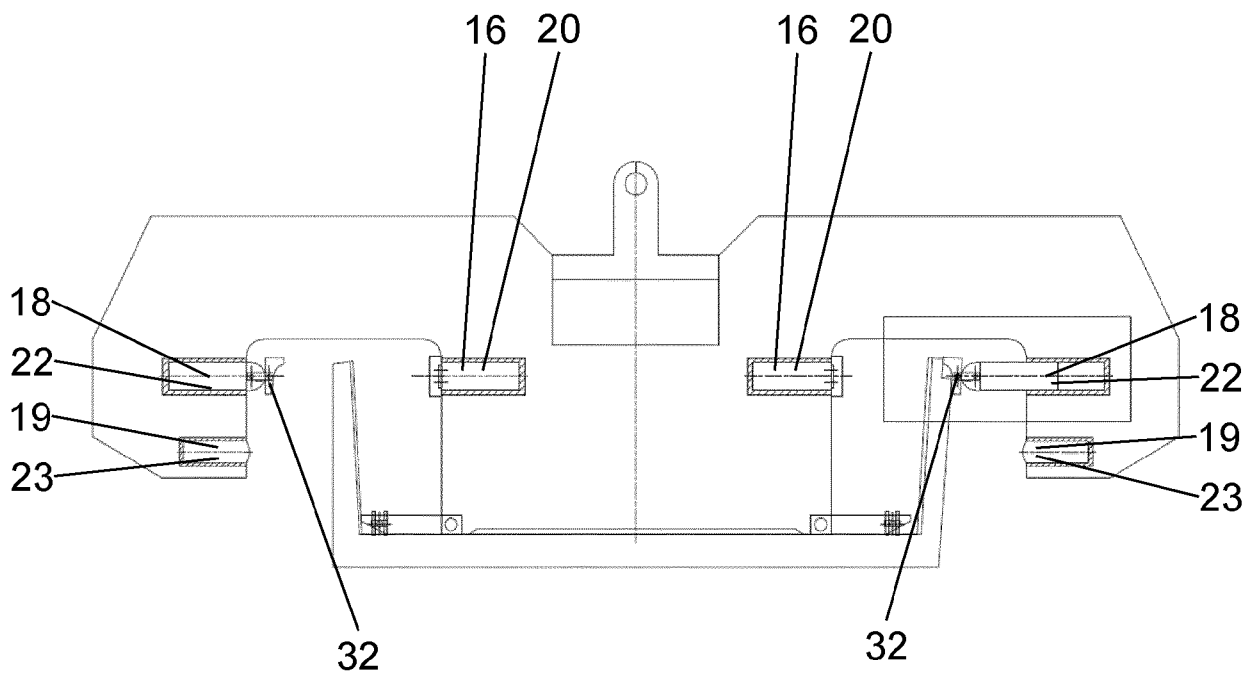


FIG. 2a

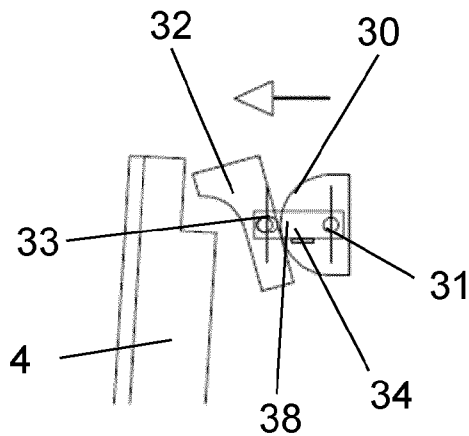


FIG. 2b

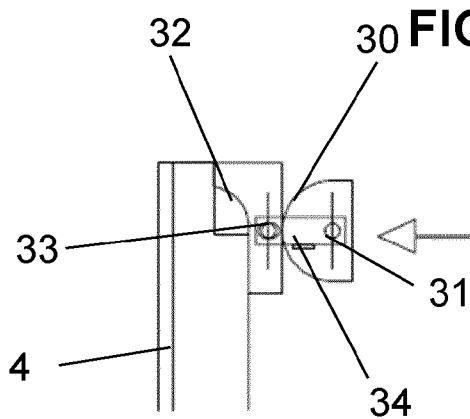


FIG. 2d

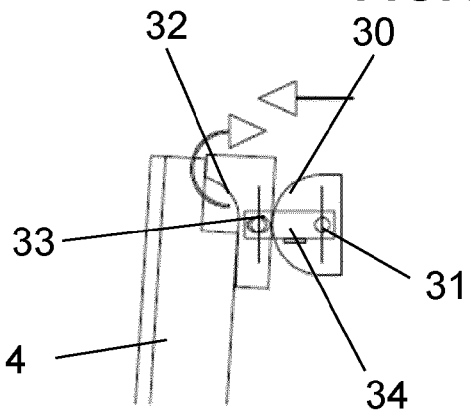


FIG. 2c

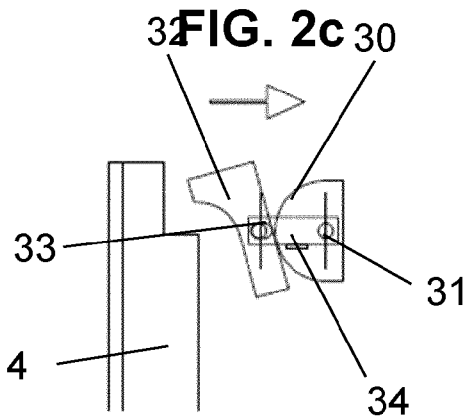
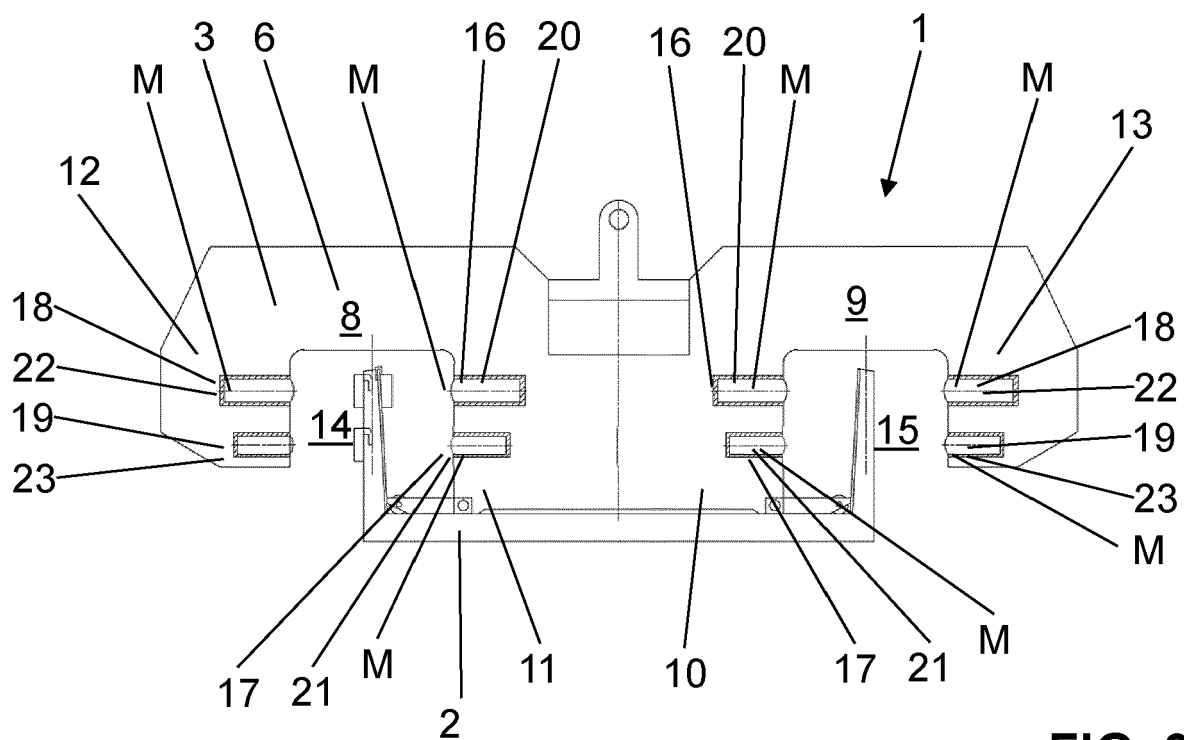
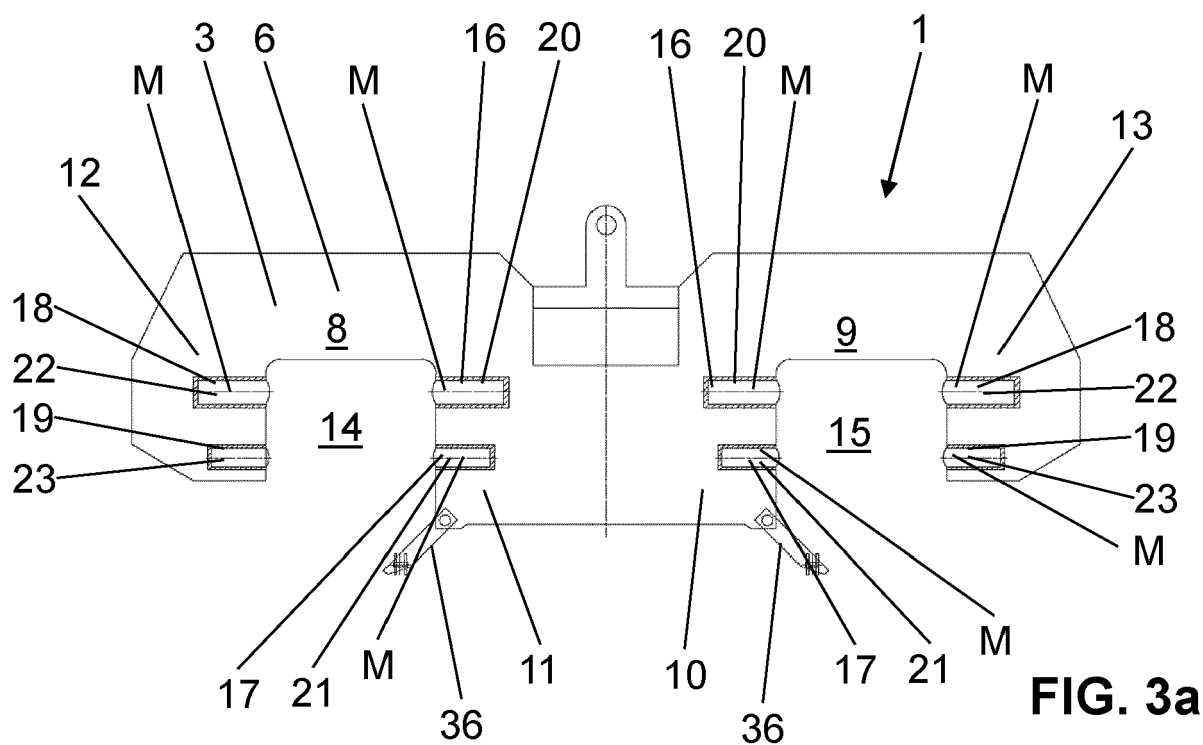


FIG. 2e





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 18 9670

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 021652 B3 (OUTOTEC OYJ [FI]) 28. Mai 2009 (2009-05-28) * Anspruch 1; Abbildungen * -----	1-19	INV. B21D1/08 B21D3/10 C25C3/10 C25C7/06
A	JP S54 69136 U (N.N.) 16. Mai 1979 (1979-05-16) * Abbildungen * -----	1-19	
A	JP H07 4627 B2 (NIPPON NUCLEAR FUELS) 25. Januar 1995 (1995-01-25) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D C25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		3. Dezember 2024	Knecht, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 18 9670

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-12-2024

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008021652 B3	28-05-2009	AT E527399 T1	15-10-2011
		AU 2009242728 A1	05-11-2009
		BR PI0911866 A2	13-10-2015
		CA 2721394 A1	05-11-2009
		CN 102037161 A	27-04-2011
		DE 102008021652 B3	28-05-2009
		EA 201001498 A1	30-06-2011
		EP 2268853 A1	05-01-2011
		ES 2375203 T3	27-02-2012
		SI 2268853 T1	30-03-2012
		US 2011203340 A1	25-08-2011
		WO 2009132747 A1	05-11-2009

JP S5469136 U	16-05-1979	KEINE	

JP H074627 B2	25-01-1995	JP H074627 B2	25-01-1995
		JP S6363529 A	19-03-1988

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82