



(11) **EP 3 103 562 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Ansprüche DE 5, 6

(51) Int Cl.:
B22C 7/00 (2006.01) **B22D 41/02** (2006.01)
C21C 5/44 (2006.01) **F27D 1/16** (2006.01)

(48) Corrigendum ausgegeben am:
08.05.2019 Patentblatt 2019/19

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(21) Anmeldenummer: **15171855.8**

(22) Anmeldetag: **12.06.2015**

(54) **SCHABLONE**
TEMPLATE
GABARIT

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(73) Patentinhaber: **Bierkämper GmbH Stahl- und**
Anlagenbau
59077 Hamm (DE)

(72) Erfinder: **Bierkämper, Thorsten**
59077 Hamm (DE)

(74) Vertreter: **Dr. Stark & Partner Patentanwälte mbB**
Moerser Straße 140
47803 Krefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-02/04381 JP-A- 2009 174 763
US-A1- 2004 159 988

EP 3 103 562 B9

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schablone, welche eine rahmenförmige oder kastenförmige, sich vorzugsweise nach unten leicht verjüngend ausgebildete, Ausgestaltung mit einer umlaufenden Wandung und bei kastenförmiger Ausgestaltung auch einen Boden aufweist, für die Erzeugung von Gießformen bzw. einer Verschleißschicht in metallurgischen Gefäßen durch Trocknung einer warmabbindenden, in den Zwischenraum zwischen Wandung des Gefäßes einerseits und Wandung sowie ggf. Boden der Schablone andererseits eingefüllten, Rieselmasse.

[0002] Bei der Stahlherstellung wird der flüssige Stahl zunächst in ein als Zwischenbehälter (Tundish) oder Verteiler ausgebildetes Gefäß geleitet, das mit einer hitzefesten Verkleidung versehen ist. Diese Verkleidung wird aufgebracht, indem innerhalb des Zwischenbehälters eine Form, Schablone genannt, angebracht wird, welche einen geringen Abstand zu der Wandung des Zwischenbehälters freilässt, in den eine trockene Rieselmasse (Verschleißmasse) gegeben wird, die durch Erhitzung der Schablone dann abbindet und erstarrt. Ähnliches gilt auch für metallurgische Gießformen.

[0003] Aus der Praxis ist bekannt, dass die Erhitzung durch Heißluft, Brenner oder Infrarotstrahlung erfolgt, wofür entsprechende Gerätschaften benötigt und betrieben werden müssen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Möglichkeit anzugeben, mit der die Erhitzung ohne solche zusätzlichen Gerätschaften realisierbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zumindest die Wandung und sofern vorhanden auch der Boden der Schablone jeweils aus einem stromleitenden, bei Stromfluss widerstandsbeheizten Material gebildet sind, wobei Wandung und ggf. Boden jeweils an den zwei am weitesten voneinander entfernt liegenden Punkten zwei Stromanschlusspunkte zur Bildung jeweils eines Heizleiters aufweisen und dass bei kastenförmiger Ausgestaltung die Wandung und der Boden gegeneinander isoliert sind. Dabei kann die Wandung und/oder der Boden vorteilhafterweise ausschließlich aus einem stromleitenden, bei Stromfluss widerstandsbeheizten Material gebildet sein. Die beiden am weitesten voneinander entfernt liegenden Punkte der Wandung mit den zwei Stromanschlusspunkten grenzen wiederum aneinander an, sind aber gegeneinander isoliert, so dass der Strom den "langen Weg" durch die Wandung nehmen muss und diese somit erhitzt. Gleiches gilt auch für den Boden.

[0006] Dabei besteht die umlaufende Wandung aus mehreren übereinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich zur Wandung ergänzenden umlaufenden streifenförmigen Teilbereichen, wobei aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche gegeneinander isoliert sind. Hierdurch ist der Leiterquerschnitt (der einzelnen Teilbereiche) geringer als bei einer voll hohen Wandung, so dass der Strombedarf geringer ausfällt. Vorteilhafterweise kann die Höhe der einzelnen Teil-

bereiche 15 cm bis 50 cm, insbesondere ca. 30 cm, betragen.

[0007] Hierbei wird der Strom direkt durch die Schablone geleitet und die Schablone selbst stellt den "Widerstandsdraht" dar, wodurch Schalung und Heizenergieerzeugung in einem Bauteil kombiniert sind. Da somit keine Zwischenbauteile oder Übertragungsmedien verwendet werden, die durch ihre Teilwirkungsgrade den Gesamtwirkungsgrad verschlechtern würden, handelt es sich um ein energetisch besonders wirtschaftliches Verfahren, mit dem sehr hohe Wirkungsgrade von bis über 90 % erzielbar sind.

[0008] Auch können deutlich höhere Temperaturen als im Stand der Technik üblich realisiert werden, wobei die Maximaltemperatur im Prinzip nur noch durch die Werkstoffwahl der Schablone und der Isolatoren sowie die Stromversorgung begrenzt ist, wodurch in der Rieselmassentechnik zukünftig dann neue Bindersysteme einsetzbar sind.

[0009] Die leicht verjüngend ausgebildete Ausgestaltung, sofern sie vorgesehen ist, kann dabei einen stumpfen Innenwinkel, beispielsweise von 93° bis 105°, vorzugsweise ca. 98°, zwischen der umlaufenden Wandung und dem Boden aufweisen.

[0010] Erfindungsgemäß kann zumindest die Wandung und der Boden der Schablone jeweils aus einem metallischen Material, vorzugsweise aus einer warmfesten Edelstahllegierung, gebildet sein, welche einen für die Widerstandserhitzung vorteilhaft hohen elektrischen Widerstand hat.

[0011] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Wandung bzw. die Teilbereiche der Wandung jeweils Plattenelemente und Eckelemente umfassen, wobei die Abwicklung entlang der Höhe eine einheitliche Länge aufweist, so dass eine möglichst gleichmäßige Erhitzung entlang der Längserstreckung gegeben ist.

[0012] Erfindungsgemäß können die Eckelemente aus mehreren Lagen Blech bestehen und insgesamt die gleiche Materialstärke haben wie die Plattenelemente, so dass eine flexible Eckengestaltung gegeben ist und die Widerstandswerte dort unverändert gegenüber den Plattenelementen sind. Die Eckbereiche können damit ein Ausdehnen beim Erhitzen und ein Schrumpfen beim Abkühlen aufnehmen.

[0013] Vorzugsweise kann zumindest ein Eckelement für eine Umlenkung von ca. 90° mehrfach abgelenkt sein, wodurch leicht eine entsprechende Umlenkung realisierbar ist.

[0014] Vorteilhafterweise kann zumindest ein Eckelement im Bereich seiner beiden Außenkanten jeweils einen dort auf die Oberfläche aufgesetzten Kontaktstreifen aufweisen, so dass hierdurch ein definierter elektrischer Anschluss gegeben ist.

[0015] Weiterhin kann auch der Boden aus mehreren nebeneinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich zum Boden ergänzenden streifenförmigen Teilbereichen bestehen, wobei aneinander angrenzende

streifenförmige Teilbereiche gegeneinander isoliert sind. Hierdurch ist der Leiterquerschnitt (der einzelnen Teilbereiche) geringer als bei einem über die gesamte Breite des Bodens reichenden einzelnen Bodenteil, so dass der Strombedarf geringer ausfällt. Vorteilhafterweise kann die Breite der einzelnen Teilbereiche 15 cm bis 50 cm, insbesondere ca. 30 cm, betragen.

[0016] Erfindungsgemäß können aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche durch eine Verschraubung mit elektrischer Isolierung miteinander verbunden sein, so dass eine stabile und lösbare Verbindung mit Standard-Verbindungselemente gegeben ist. Dies kann für die Teilbereiche der Wandung und/oder des Bodens jeweils untereinander gelten, aber auch für die Verbindung von Teilbereichen des Bodens mit Teilbereichen der Wandung.

[0017] Auch kann die Wandung und/oder der Boden bzw. zumindest ein streifenförmiger Teilbereich von Wandung und/oder Boden mit insbesondere quer zur Längserstreckung, d. h. zur Stromflussrichtung, dieses Teilbereiches angeordneten und entlang der Längserstreckung im Abstand zueinander vorgesehen Versteifungen versehen sein, die selbst bei einer Schweißbefestigung entlang der gesamten Länge aufgrund ihrer Ausrichtung keine Auswirkung auf die Widerstandserhitzung haben.

[0018] Auch kann die Wandung und/oder der Boden bzw. zumindest ein streifenförmiger Teilbereich von Wandung und/oder Boden mit wenigstens einer längs der Längserstreckung dieses Teilbereiches angeordneten Versteifung versehen sein, wobei diese lediglich punktuell angeschweißt sein kann.

[0019] Für eine gute und über die Höhe gleichmäßige Stromeinkopplung können die Stromanschlusspunkte der Wandung als über die Höhe der Wandung reichende Kupferleisten und/oder die Stromanschlusspunkte des Bodens als über die Breite des Bodens reichende Kupferleisten und/oder die Stromanschlusspunkte der Teilbereiche als über die Höhe bzw. Breite der Teilbereiche der Wandung reichende Kupferleisten ausgebildet sein.

[0020] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung können die Wandung und der Boden bzw. die Teilbereiche der Wandung und/oder die Teilbereiche des Bodens in Reihenschaltung durch geeignete, an den Stromanschlusspunkten angeschlossene Verbindungselemente elektrisch leitend miteinander verbunden sein.

[0021] Vorzugsweise kann die Wandung und/oder der Boden flexibel mit einem zentralen Gestell verbunden sein, so dass ein Ausdehnen/Schrumpfen bei Temperaturveränderungen ohne hohe Spannungen im Material der Schablone möglich ist.

[0022] Dabei kann das zentrale Gestell, vorzugsweise über ein vorgesehenes Gegengewicht und/oder pneumatische oder hydraulische Zylinder, rückstellend ausgebildet sein, so dass beim Abkühlen eine entsprechende Rückstellung erfolgt.

[0023] Vorzugsweise kann die Schablone oberseitig durch einen Deckel zumindest teilweise verschlossen

sein und/oder es kann ein Gebläse zur Umwälzung der im Inneren der Schablone befindlichen Luft vorgesehen sein. Durch den Deckel wird die im inneren befindliche Luft isoliert, wodurch zudem Wärmeverluste reduziert werden und zudem eine gleichmäßigere Erhitzung resultiert. Letzteres wird auch durch eine Luftumwälzung mittels eines Gebläses erreicht. Zudem kann durch das Gebläse in der Abkühlphase auch ein Luftaustausch bewirkt werden, was die Abkühlzeit verkürzt

[0024] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird zudem gelöst durch ein System mit einer Schablone nach einem der vorhergehenden Ansprüche für die Erzeugung einer Verschleißschicht in metallurgischen Gefäßen bzw. Gießformen durch Trocknung einer warmabbindenden, in den Zwischenraum zwischen Wandung des Behälters einerseits und Wandung sowie ggf. Boden der Schablone andererseits eingefüllten, Rieselmasse, wobei das System einen an eine Stromversorgung anschließbaren, vorzugsweise thyristorisierten, Stromumformer zur Umformung des Stroms in eine kleine Spannung, vorzugsweise Schutzkleinspannung, umfasst, an dem die Schablone elektrisch angeschlossen ist. Je nach Leistung des Stromumformers werden Temperaturen von ca. 450°C in 2 bis 5 min erreicht, und die Trocknung der warmabbindenden Rieselmasse erfolgt dann in ungefähr weiteren 5 min.

[0025] Im Folgenden wird ein in den Zeichnungen dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Teilbereichs einer erfindungsgemäßen Schablone,
- Fig. 2 eine Draufsicht des Gegenstands nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine seitliche Außenansicht des Gegenstands nach Fig. 1,
- Fig. 4 eine erste perspektivische Ansicht eines Eckelementes,
- Fig. 5 eine zweite perspektivische Ansicht des Gegenstands nach Fig. 4,
- Fig. 6 eine seitliche Außenansicht des Gegenstands nach Fig. 4,
- Fig. 7 eine Innenansicht in Längsrichtung des Endbereichs des Gegenstands nach Fig. 1,
- Fig. 8 eine Innenansicht in Längsrichtung des mittleren Bereichs des Gegenstands nach Fig. 1,
- Fig. 9 das Detail "X" des Gegenstands nach Fig. 7 und
- Fig. 10 das Detail "Y" des Gegenstands nach Fig. 2.

[0026] In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleichartige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

[0027] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Teil einer erfindungsgemäßen Schablone 1 für die Erzeugung von Gießformen bzw. einer Verschleißschicht in metallurgischen Gefäßen durch Trocknung einer warmabbindenden Rieselmasse. Dabei stellt der gezeigte Teilbereich etwas mehr als die Hälfte der in Draufsicht ungefähr spiegelbildlichen Schablone 1 dar. Die Symmetrieachse A-A ist in Fig. 2 eingezeichnet.

[0028] Die Schablone 1 weist dabei eine kastenförmige, sich nach unten leicht verjüngend ausgebildete Ausgestaltung mit einer umlaufenden Wandung 2 und einem Boden 3 auf.

[0029] Wie auch aus Fig. 3 ersichtlich, besteht die umlaufende Wandung 2 aus mehreren übereinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich zur Wandung 2 ergänzenden umlaufenden streifenförmigen Teilbereichen 4, wobei aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche 4 gegeneinander isoliert sind. Zudem umfassen die Teilbereiche 4 der Wandung 2 entlang ihrer Längserstreckung jeweils Plattenelemente 5 und Eckelemente 6.

[0030] Die Ausgestaltung und der Aufbau der Eckelemente 6 ist in den Fig. 4, Fig. 5 und Fig. 6 im Detail gezeigt. Wie insoweit ersichtlich, bestehen die Eckelemente 6 aus mehreren Lagen Blech 7, wobei die Lagen Blech 7 zusammen die gleiche Materialstärke haben wie die Plattenelemente 5. Das Eckelement 6 ist für eine Umlenkung von ca. 90° dabei mehrfach abgekantet (vgl. Fig. 4 und Fig. 6).

[0031] Zwischen den Teilbereichen 4 der Wandung 2 und den Teilbereichen 4 des Bodens 3 sind ebenfalls Eckelemente 6 vorgesehen. Diese können aus mehreren Lagen Blech 7 bestehen, sie können aber auch wie die Plattenelemente 5 aus einem durchgehenden massiven Material bestehen. Die Eckbereiche, an denen die jeweiligen Eckelemente 6 der Bodenkanten und ein Eckelement 6 der Wandung aufeinandertreffen, können anderweitig verschlossen werden, beispielsweise durch entsprechend angeschlossenes und stromdurchflossenes Metallgewebe oder dergleichen.

[0032] Im Bereich der beiden Außenkanten jedes Eckelementes 6, die entsprechend der verjüngend ausgebildeten Ausgestaltung der Schablone 1 ebenfalls schräg ausgerichtet sind, ist auf der Oberfläche jeweils ein aufgesetzter Kontaktstreifen 8 aus Kupfer für einen definierten elektrischen Anschluss vorgesehen.

[0033] Wie in den Figuren 2, 7 und 8 gezeigt, besteht auch der Boden 3 aus mehreren nebeneinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich zum Boden 3 ergänzenden streifenförmigen Teilbereichen 4. Auch hier sind aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche 4 gegeneinander isoliert. Dies gilt auch für aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche 4 von Wandung 2 einerseits und Boden 3 andererseits.

[0034] Dabei ist die Verbindung von aneinander angrenzenden Teilbereichen 4 durch eine Verschraubung 9 mit elektrischer Isolierung in Form von beiderseitigen Bundbuchsen 10 und zwischen den Stoßkanten der Teilbereiche 4 angeordneten Isolatorplatten 11 gegeben (vgl. Fig. 9 und 10). Gleiches gilt auch für die Verbindungen von Plattenelementen 5 untereinander oder mit Eckelementen 6. Hierzu sind jeweils entsprechend angewinkelte Kantenbereiche an den Stoßkanten der Teilbereiche 4 bzw. der Plattenelemente 5 oder der Eckelemente 6 vorgesehen.

[0035] Wie in den Figuren 1 und 7 gezeigt, weisen die Plattenelemente 5 der Wandung 2 quer zur Längserstreckung, d. h. zur Stromflussrichtung, dieses Teilbereiches 4 angeordnete Versteifungen 12 auf.

[0036] Die Teilbereiche 4 der Wandung 2 und die Teilbereiche 4 des Bodens 3 sind in Reihenschaltung durch geeignete, an Stromanschlusspunkten 14 angeschlossene Verbindungselemente 13 elektrisch leitend miteinander verbunden. Dies ist beispielsweise in den Figuren 1 bis 3 sowie 7 und 8 erkennbar.

[0037] Der in Stromflussrichtung gesehen jeweils erste und letzte Teilbereich 4 ist anfangs- bzw. endseitig mit angeschlossenen Verbindungselementen 15 elektrisch leitend mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Stromversorgung verbunden, die beispielsweise ein Umformer sein kann. Dies ist in Fig. 1 dargestellt.

[0038] Insoweit erfolgt der Stromdurchfluss über das erste Verbindungselement 15, welches über den Stromanschlusspunkte 14 an einem ersten Plattenelement 5 in der obersten Reihe angeschlossen ist. Der Stromfluss geht weiter über ein erstes Eckelement 6, ein stirnseitiges Plattenelement 5 und ein zweites Eckelement 6 in ein weiteres Plattenelement 5, welche parallel zu dem ersten Plattenelement 5 verläuft. Da die dargestellte Schablone 1 insgesamt spiegelsymmetrisch ausgebildet ist, geht es analog weiter. Nachdem der Stromfluss durch den obersten Teilbereich 4 der Wandung 2 erfolgt ist geht er über ein Verbindungselement 13 weiter in den nächsttieferen Teilbereich 4 der Wandung 2, und so fort. Anschließend erfolgt dann eine Verbindung zu dem ersten Plattenelement 5 des Bodens 3 und danach zu dem zweiten Plattenelement 5 des Bodens 3. Von hier erfolgt dann eine Verbindung zurück über das zweite Verbindungselement 15, welches an dem Ende des letzten Plattenelements 5 des Bodens 3 angeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Schablone (1), welche eine rahmenförmige oder kastenförmige, sich vorzugsweise nach unten leicht verjüngend ausgebildete, Ausgestaltung mit einer umlaufenden Wandung (2) und bei kastenförmiger Ausgestaltung auch einem Boden (3) aufweist, für die Erzeugung von Gießformen bzw. einer Verschleißschicht in metallurgischen Gefäßen durch Trocknung einer warmabbindenden, in den Zwi-

- schenraum zwischen Wandung des Gefäßes einerseits und Wandung (2) sowie ggf. Boden (3) der Schablone (1) andererseits eingefüllten, Rieselmasse, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Wandung (2) und sofern vorhanden auch der Boden (3) der Schablone (1) jeweils aus einem stromleitenden, bei Stromfluss widerstandsbeheizten Material gebildet sind, wobei Wandung (2) und ggf. Boden (3) jeweils an den zwei am weitesten voneinander entfernt liegenden Punkten zwei Stromanschlusspunkte (14) zur Bildung jeweils eines Heizleiters aufweist/aufweisen und dass bei kastenförmiger Ausgestaltung die Wandung (2) und der Boden (3) gegeneinander isoliert sind, wobei die umlaufende Wandung (2) aus mehreren übereinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich zur Wandung (2) ergänzenden umlaufenden streifenförmigen Teilbereichen (4) besteht, wobei aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche (4) gegeneinander isoliert sind und wobei weiterhin die beiden am weitesten voneinander entfernt liegenden Punkte der Wandung mit den zwei Stromanschlusspunkten wiederum aneinander angrenzen, aber gegeneinander isoliert sind, so dass der Strom den "langen Weg" durch die Wandung nehmen muss und diese somit erhitzt, und gleiches auch für den Boden gilt.
2. Schablone (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Wandung (2) und der Boden (3) der Schablone (1) jeweils aus einem metallischen Material, vorzugsweise aus einer warmfesten Edelstahllegierung, gebildet sind.
 3. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (2) bzw. die Teilbereiche (4) der Wandung (2) jeweils Plattenelemente (5) und ECKelemente (6) umfassen, wobei die Abwicklung entlang der Höhe eine einheitliche Länge aufweist.
 4. Schablone (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ECKelemente (6) aus mehreren Lagen Blech (7) bestehen und insgesamt die gleiche Materialstärke haben wie die Plattenelemente (5).
 5. Schablone (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein ECKelement (6) für eine Umlenkung von ca. 90° mehrfach abgelenkt ist.
 6. Schablone (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein ECKelement (6) im Bereich seiner beiden Außenkanten jeweils einen dort auf die Oberfläche aufgesetzten Kontaktstreifen (8) aufweist.
 7. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (3) aus mehreren nebeneinander angeordneten, aneinander anschließenden und sich zum Boden ergänzenden streifenförmigen Teilbereichen (4) besteht, wobei aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche (4) gegeneinander isoliert sind.
 8. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aneinander angrenzende streifenförmige Teilbereiche (4) durch eine Verschraubung (9) mit elektrischer Isolierung miteinander verbunden sind.
 9. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (2) und/oder der Boden (3) bzw. zumindest ein streifenförmiger Teilbereich (4) von Wandung (2) und/oder Boden (3) mit, vorzugsweise quer zur Längserstreckung dieses Teilbereiches (4) angeordnet und entlang der Längserstreckung im Abstand zueinander vorgesehen, Versteifungen (12) versehen ist.
 10. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (2) und/oder der Boden (3) bzw. zumindest ein streifenförmiger Teilbereich (4) von Wandung (2) und/oder Boden (3) mit wenigstens einer längs der Längserstreckung dieses Teilbereiches (4) angeordneten Versteifung versehen ist.
 11. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromanschlusspunkte (14) der Wandung (2) als über die Höhe der Wandung (2) reichende Kupferleisten und/oder die Stromanschlusspunkte des Bodens (3) als über die Breite des Bodens (3) reichende Kontaktstreifen (8), vorzugsweise Kupferleisten, und/oder die Stromanschlusspunkte (14) der Teilbereiche (4) als über die Höhe bzw. Breite der Teilbereiche (4) der Wandung (2) reichende Kontaktstreifen (8), vorzugsweise Kupferleisten, ausgebildet sind.
 12. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (2) und der Boden (3) bzw. die Teilbereiche (4) der Wandung (2) und/oder die Teilbereiche (4) des Bodens (3) in Reihenschaltung durch geeignete, an den Stromanschlusspunkten (14) angeschlossene Verbindungselemente (13) elektrisch leitend miteinander verbunden sind.
 13. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (2) und/oder der Boden (3) flexibel mit einem zentralen Gestell verbunden sind.

14. Schablone (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zentrale Gestell, vorzugsweise über ein vorgesehenes Gegengewicht und/oder pneumatische oder hydraulische Zylinder, rückstellend ausgebildet ist.

5

15. Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schablone (1) oberseitig durch einen Deckel zumindest teilweise verschlossen ist und/oder ein Gebläse zur Umwälzung der im Inneren der Schablone (1) befindlichen Luft vorgesehen ist.

10

16. System mit einer Schablone (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche für die Erzeugung einer Verschleißschicht in metallurgischen Gefäßen bzw. Gießformen durch Trocknung einer warmabbindenden, in den Zwischenraum zwischen Wandung des Gefäßes einerseits und Wandung (2) sowie ggf. Boden (3) der Schablone (1) andererseits eingefüllten, Rieselmasse, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System einen an eine Stromversorgung anschließbaren Stromumformer zur Umformung des Stroms in eine kleine Spannung, vorzugsweise Schutzkleinspannung, umfasst, an dem die Schablone (1) elektrisch angeschlossen ist.

15

20

25

Claims

30

1. Template (1), comprising a frame-shaped or box-shaped configuration, preferably tapering slightly downwards, with a circumferential wall (2), and, with the box-shaped configuration, also with a base (3), for the production of casting moulds or of a hard-facing layer in metallurgical vessels, by the drying of a heat-setting free-flowing mass filled into the intermediate space between the wall of the vessel on the one hand and the wall (2) and the base (3) respectively of the template (1) on the other, **characterised in that** at least the wall (2) and, if present, also the base (3) of the template (1) are formed from an electrically conductive material, which undergoes resistance heating when subjected to an electric current flow, wherein the wall (2) and floor (3) if applicable comprise in each case, at the two points most widely separated from one another, two electric current connection points (14), for the formation in each case of a heat conductor, and that, with the box-shaped configuration, the wall (2) and the base (3) are insulated from one another, wherein the circumferential wall (2) consists of a plurality of circumferential strip-shaped part regions (4), arranged above one another and adjacent to one another, and supplementing the wall (2), wherein adjacent strip-shaped part regions (4) are insulated from one another, and wherein the two points of the wall most widely

35

40

45

50

55

separated from one another, with the two electric current connection points, are in turn adjacent to one another but insulated from one another, such that the current must take the "long way round" through the wall, and therefore heats it, with the same also applying to the base.

2. Template (1) according to the preceding claim, **characterised in that** at least the wall (2) and the floor (3) of the template (1) are formed in each case from a metallic material, preferably of a heat-resistant special steel alloy.

3. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the wall (2) or the part regions (4) of the wall (2) respectively comprise in each case plate elements (5) and corner elements (6), wherein their extent along the height exhibits a unitary length.

4. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the corner elements (6) consist of multiple layers of sheet (7) and overall have the same material thickness as the plate elements (5).

5. Template (1) according to claim 3 or 4, **characterised in that** the corner elements (6) are canted in a multiple manner such as to form a deflection of approximately 90°.

6. Template (1) according to claim 3 to 5, **characterised in that** at least one corner element (6) comprises in the region of its two outer edges in each case a contact strip (8) located on the surface at that point.

7. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the base (3) consists of a plurality of strip-shaped part regions (4), arranged next to one another and adjacent to one another and supplementing the base, wherein strip-shaped part regions (4) adjacent to one another are insulated from one another.

8. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** strip-shaped part regions (4) adjacent to one another are connected to one another by a screw connection (9) with electrical insulation.

9. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the wall (2) and/or the base (3) or, respectively, at least one strip-shaped part region (4) of the wall (2) and/or the base (3), are provided with bracing elements (12), preferably arranged transverse to the longitudinal extension of this part region (4) and provided at a distance from one another.

10. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the wall (2) and/or the base (3), or, respectively, at least one strip-shaped part region (4) of the wall (2) and/or the base (3) are provided with at least one bracing element arranged along the longitudinal extension of this part region (4). 5
11. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the electric current connection points (14) of the wall (2) are formed from copper strips extending over the height of the wall (2) and/or the electric current connection points of the base (3) are formed as contact strips (8), preferably copper strips, extending over the width of the base (3), and/or the electric current connection points (14) of the part regions (4) are formed as contact strips (8), preferably copper strips, extending over the height or width respectively of the part regions (4) of the wall (2). 10 15 20
12. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the wall (2) and the base (3), or the part regions (4) respectively of the wall (2) and/or the part regions (4) of the base (3) are electrically conductively connected to one another in series by suitable connection elements (13) connected to the electric current connection points (14). 25 30
13. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the wall (2) and/or the base (3) are flexibly connected to a central frame. 35
14. Template (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the central frame is configured such as to be reset, preferably by means of a counterweight provided and/or by pneumatic or hydraulic cylinders. 40 45
15. Template (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the template (1) is at least partially closed on its upper side by a cover, and/or is provided with a blower fan for circulating the air present in the interior of the template (1). 50
16. System with a template (1) according to any one of the preceding claims for producing a hard-facing layer in metallic vessels or casting moulds, by the drying of a heat-setting free-flowing mass filled into the intermediate space between the wall of the vessel on the one hand and the wall (2) and the base (3) respectively of the template (1) on the other, **characterised in that** the system comprises a current transformer, which can be connected to an electric current supply, for transforming the current into a low voltage, preferably a safety extra-low voltage, to which the template (1) is electrically connected. 55

Revendications

1. Gabarit (1) doté d'un agencement structural en forme de cadre ou en forme de caisson présentant, de préférence, une réalisation s'amenuisant légèrement vers le bas, comportant une paroi périphérique (2), et également un fond (3) en présence d'un agencement structural en forme de caisson, en vue de produire des moules de coulée ou, respectivement, une couche d'usure dans des réceptacles métallurgiques, par séchage d'une masse coulante à prise thermique, déversée dans l'espace interstitiel situé d'une part entre la paroi du réceptacle et, d'autre part, la paroi (2) et éventuellement le fond (3) dudit gabarit (1), **caractérisé par le fait qu'**au moins la paroi (2), et également le fond (3) du gabarit (1) si ce dernier en est pourvu, sont respectivement constitués d'un matériau électriquement conducteur chauffé par résistance lorsque le courant circule, ladite paroi (2), et ledit fond (3) le cas échéant, présentant respectivement deux points (14) de connexion électrique au niveau des deux points les plus éloignés l'un de l'autre, en vue de former un conducteur chauffant respectif ; et **par le fait que** ladite paroi (2) et ledit fond (3) sont isolés l'un par rapport à l'autre en présence d'un agencement structural en forme de caisson, sachant que la paroi périphérique (2) est composée de plusieurs régions partielles périphériques (4) en forme de bandes qui sont placées en superposition, se rattachent les unes aux autres et se complètent pour former ladite paroi (2), des régions partielles (4) en forme de bandes, mutuellement limitrophes, étant isolées les unes par rapport aux autres, et sachant que, par ailleurs, les deux points de ladite paroi, les plus éloignés l'un de l'autre, sont à leur tour limitrophes des deux points de connexion électrique, mais sont isolés l'un par rapport à l'autre de façon telle que le courant doive emprunter le « trajet long » à travers ladite paroi et chauffe par conséquent cette dernière, ce qui s'applique pareillement au fond. 5 10 15 20 25 30 35 40 45
2. Gabarit (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'**au moins la paroi (2) et le fond (3) dudit gabarit (1) consistent respectivement en un matériau métallique, de préférence en un alliage d'acier fin thermorésistant. 50
3. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la paroi (2), respectivement les régions partielles (4) de ladite paroi (2), inclu(en)t à chaque fois des éléments (5) formant panneaux et des éléments d'angle (6), la projection développée présentant une longueur unitaire le long de la hauteur. 55
4. Gabarit (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les éléments d'angle (6)

consistent en plusieurs couches de tôle (7) et présentent, globalement, la même épaisseur de matériau que les éléments (5) formant panneaux.

5. Gabarit (1) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé par le fait qu'**au moins un élément d'angle (6) est coudé plusieurs fois, pour conférer une déviation d'environ 90°. 5
6. Gabarit (1) selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé par le fait qu'**au moins un élément d'angle (6) est respectivement muni, dans la région de ses deux bords extérieurs, d'une bande de contact (8) déposée sur la surface à cet emplacement. 10
7. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le fond (3) est composé de plusieurs régions partielles (4) en forme de bandes qui sont placées en juxtaposition, se rattachent les unes aux autres et se complètent pour former ledit fond, des régions partielles (4) en forme de bandes, mutuellement limitrophes, étant isolées les unes par rapport aux autres. 15 20
8. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** des régions partielles (4) en forme de bandes, mutuellement limitrophes, sont reliées les unes aux autres par l'intermédiaire d'une solidarisation vissée (9), avec isolation électrique. 25 30
9. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la paroi (2) et/ou le fond (3), respectivement au moins une région partielle (4) en forme de bande de ladite paroi (2) et/ou dudit fond (3) comporte(nt) des renforts (12) disposés, de préférence, perpendiculairement à l'étendue longitudinale de cette région partielle (4) et prévus à distance les uns des autres le long de ladite étendue longitudinale. 35 40
10. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la paroi (2) et/ou le fond (3), respectivement au moins une région partielle (4) en forme de bande de ladite paroi (2) et/ou dudit fond (3) comporte(nt) au moins un renfort disposé le long de l'étendue longitudinale de cette région partielle (4). 45
11. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les points (14) de connexion électrique de la paroi (2) sont réalisés sous la forme de baguettes de cuivre couvrant la hauteur de ladite paroi (2), et/ou les points de connexion électrique du fond (3) sont réalisés sous la forme de bandes de contact (8), préférentiellement de baguettes de cuivre couvrant la largeur dudit fond (3), et/ou les points (14) de connexion électrique des 50 55

régions partielles (4) sont réalisés sous la forme de bandes de contact (8), préférentiellement de baguettes de cuivre couvrant, respectivement, la hauteur ou la largeur desdites régions partielles (4) de ladite paroi (2).

12. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la paroi (2) et le fond (3), respectivement les régions partielles (4) de ladite paroi (2) et/ou les régions partielles (4) dudit fond (3) sont connecté(e)(s) mutuellement en série, avec conduction électrique, par l'intermédiaire d'éléments de jonction appropriés (13) raccordés aux points (14) de connexion électrique.
13. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la paroi (2) et/ou le fond (3) est (sont) relié(e)(s) de manière flexible à un bâti central.
14. Gabarit (1) selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le bâti central est réalisé avec effet de rappel, de préférence par l'intermédiaire d'un contrepoids prévu, et/ou de vérins pneumatiques ou hydrauliques.
15. Gabarit (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** ledit gabarit (1) est au moins partiellement clos par un couvercle, à la face supérieure, et/ou une soufflerie est prévue pour la mise en circulation de l'air situé à l'intérieur dudit gabarit (1).
16. Système muni d'un gabarit (1) conforme à l'une des revendications précédentes, en vue de produire une couche d'usure dans des réceptacles métallurgiques, respectivement dans des moules de coulée, par séchage d'une masse coulante à prise thermique, déversée dans l'espace interstitiel situé d'une part entre la paroi du réceptacle et, d'autre part, la paroi (2) et éventuellement le fond (3) dudit gabarit (1), **caractérisé par le fait que** ledit système inclut un transformateur de courant qui peut être raccordé à une alimentation électrique, est réalisé pour transformer le courant en une basse tension, de préférence une basse tension de protection, et auquel ledit gabarit (1) est connecté électriquement.

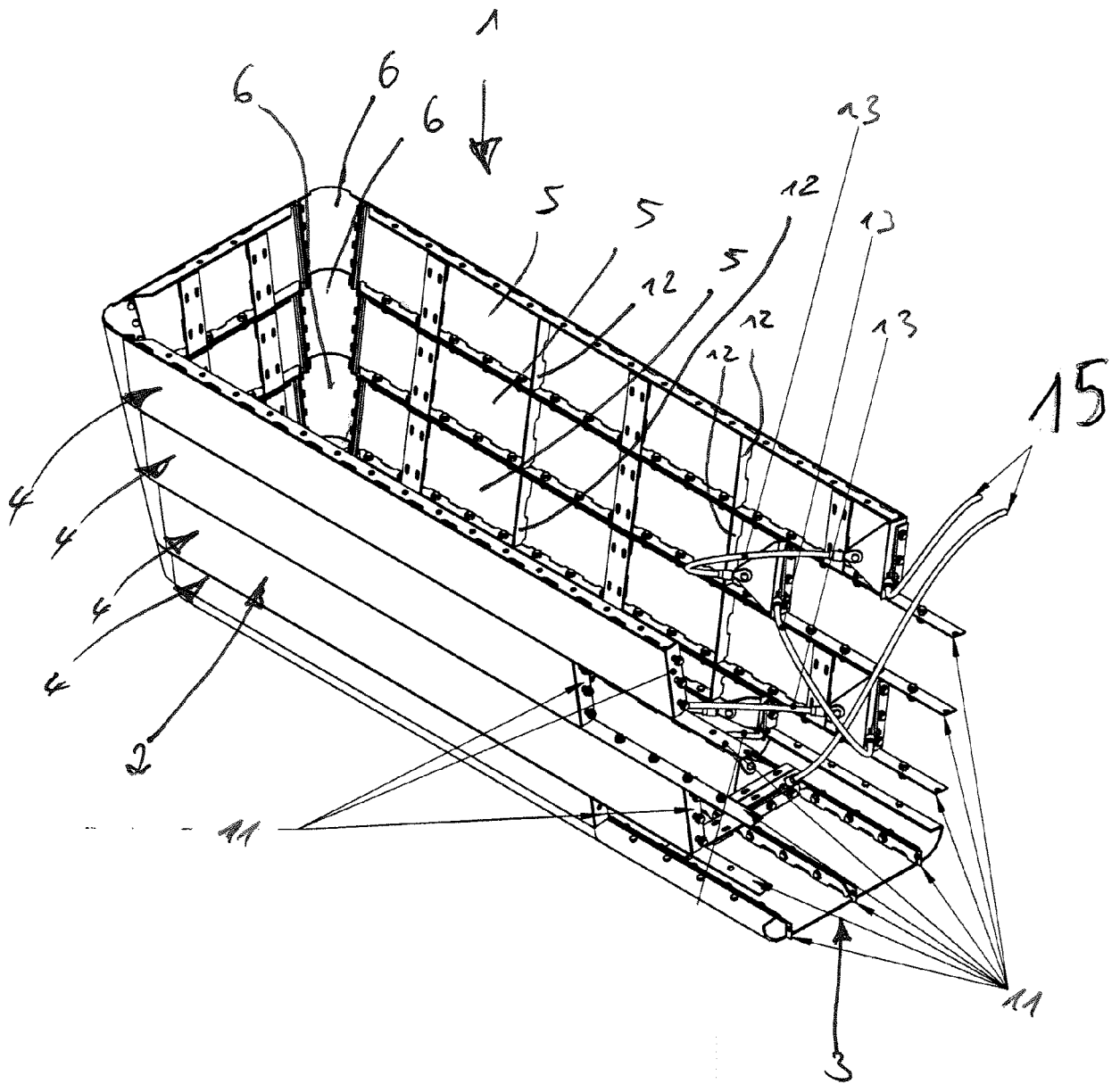


Fig. 1

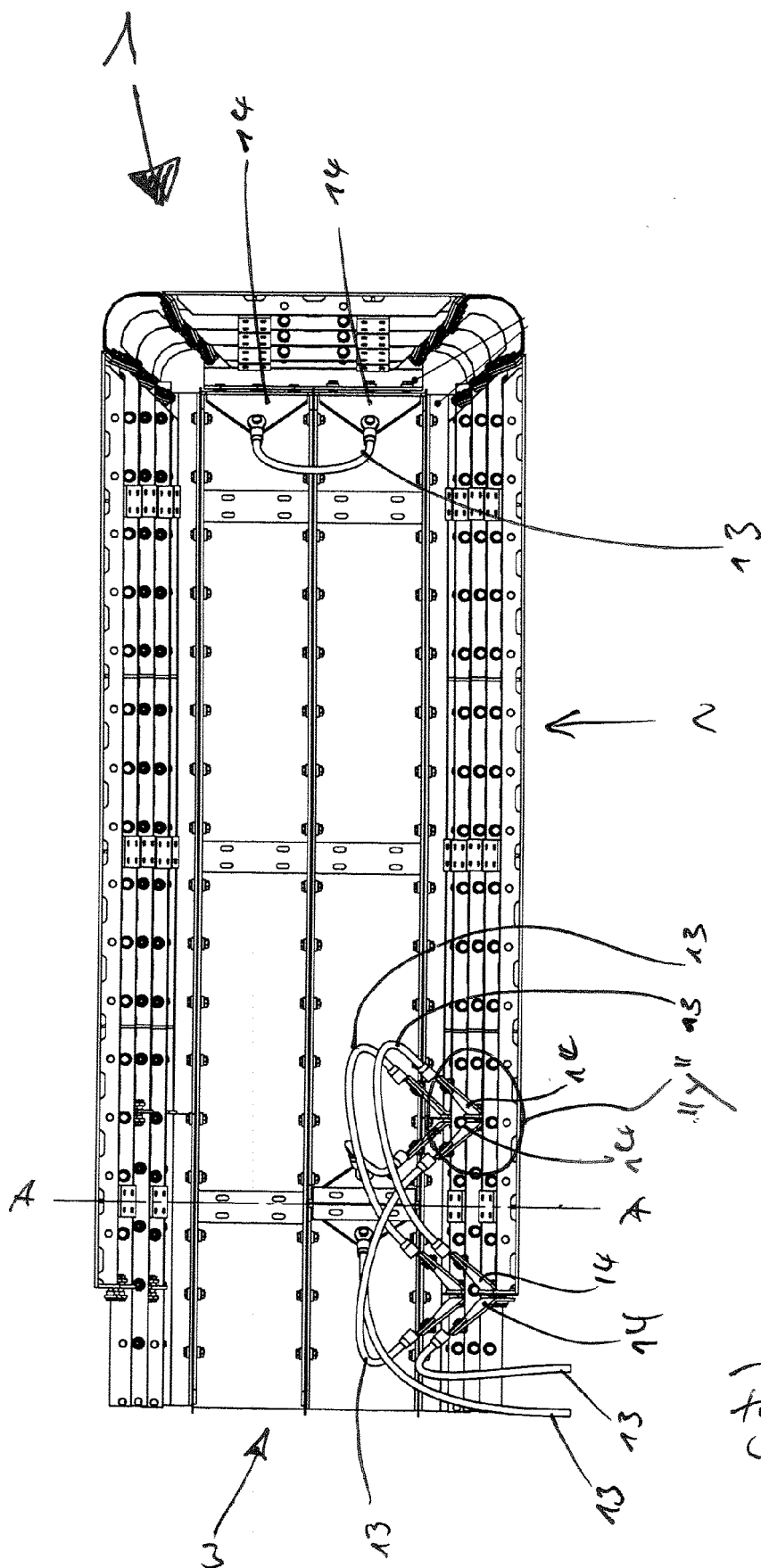


Fig. 2

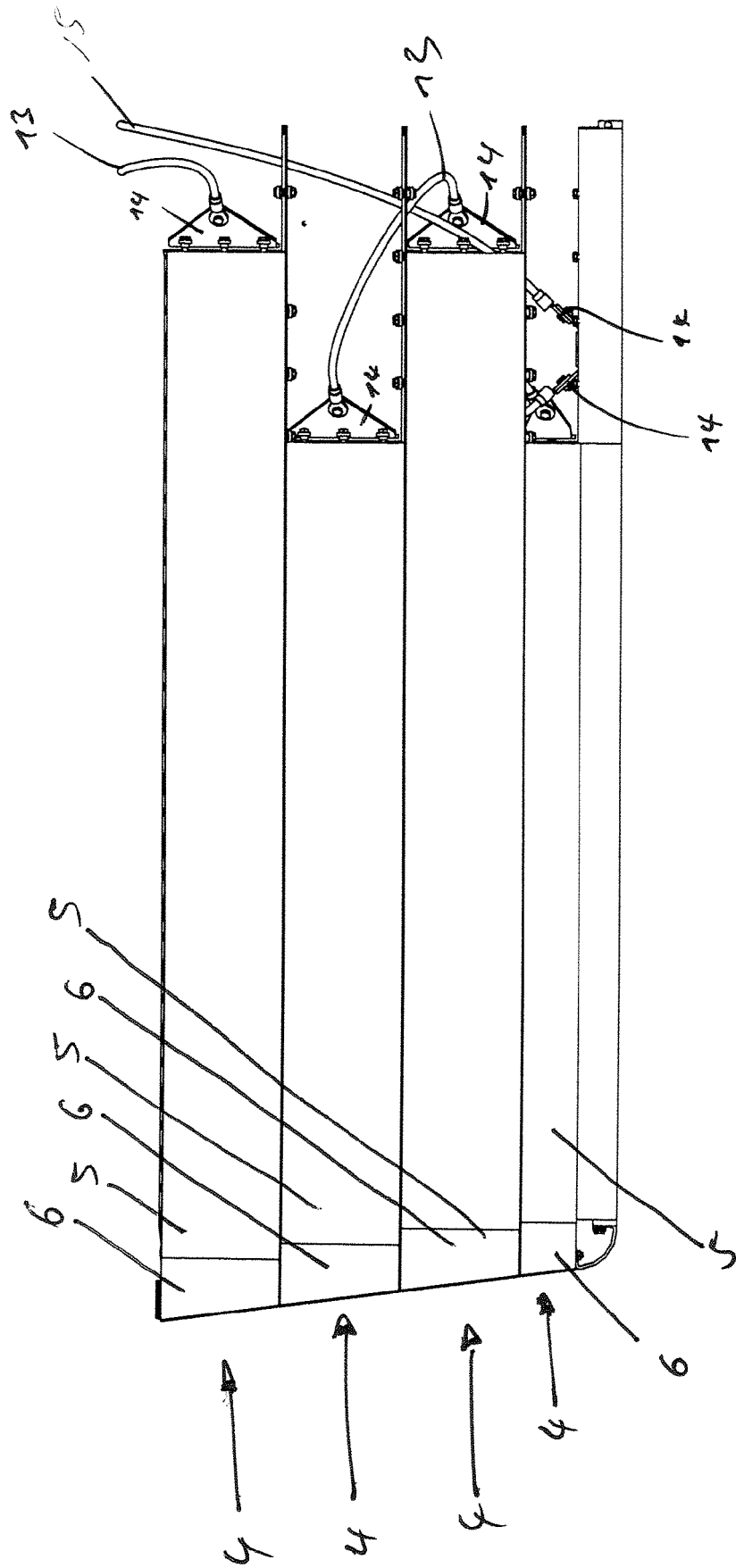
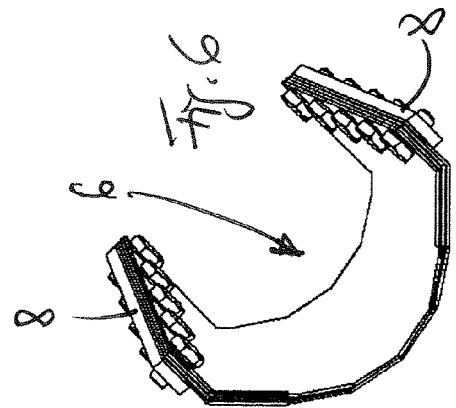
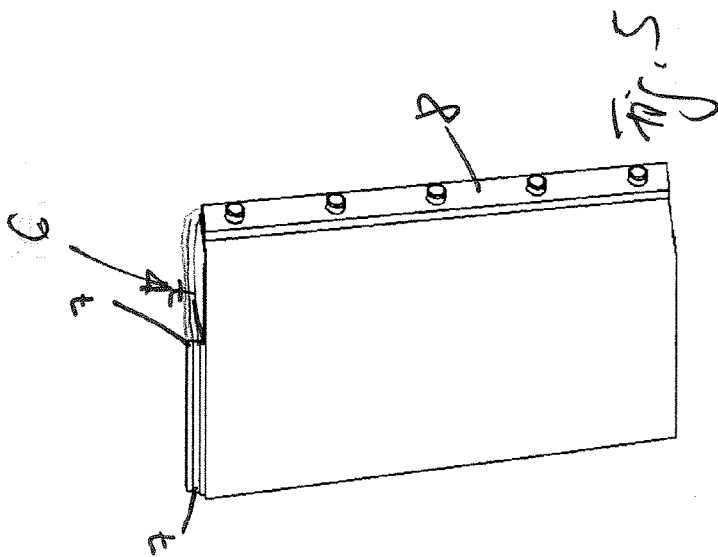
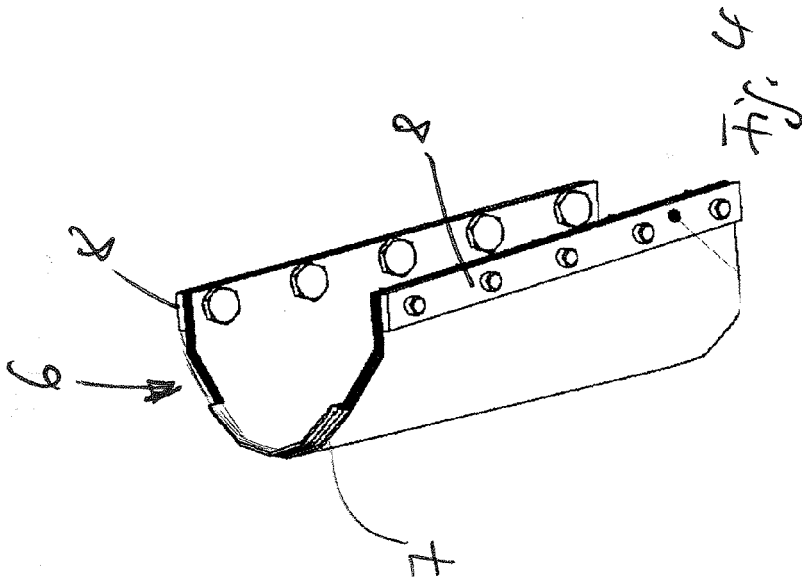
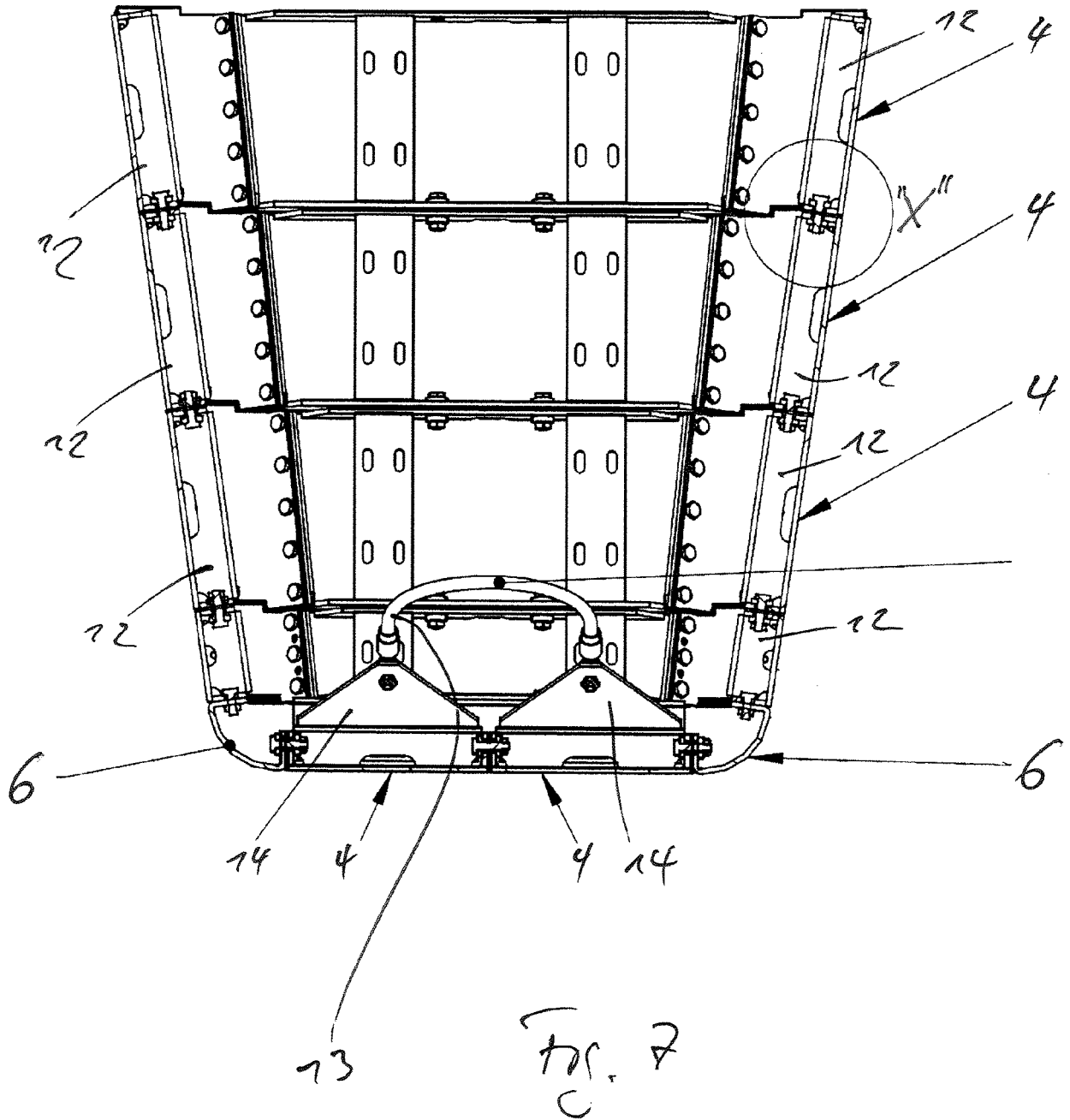
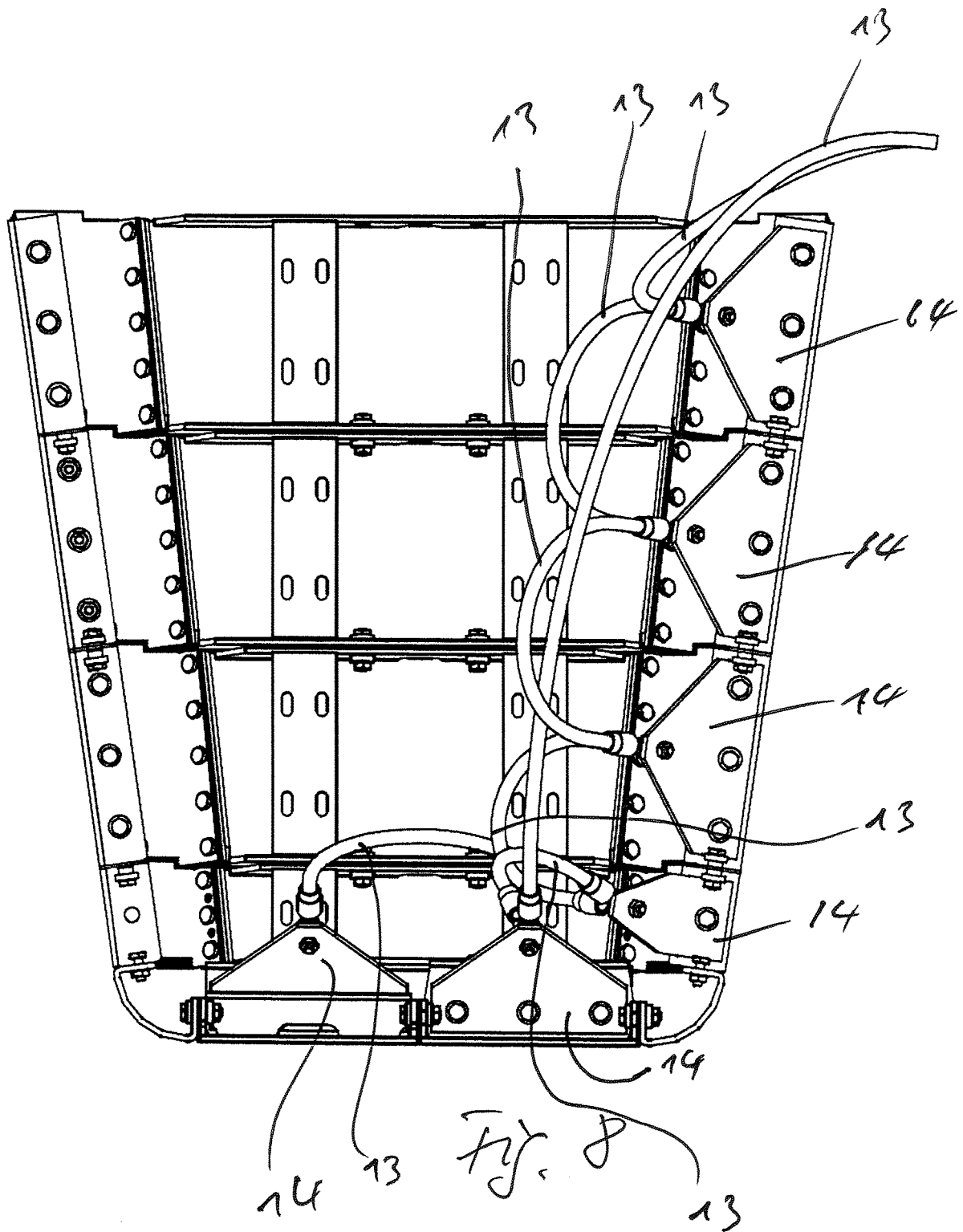


Fig. 3







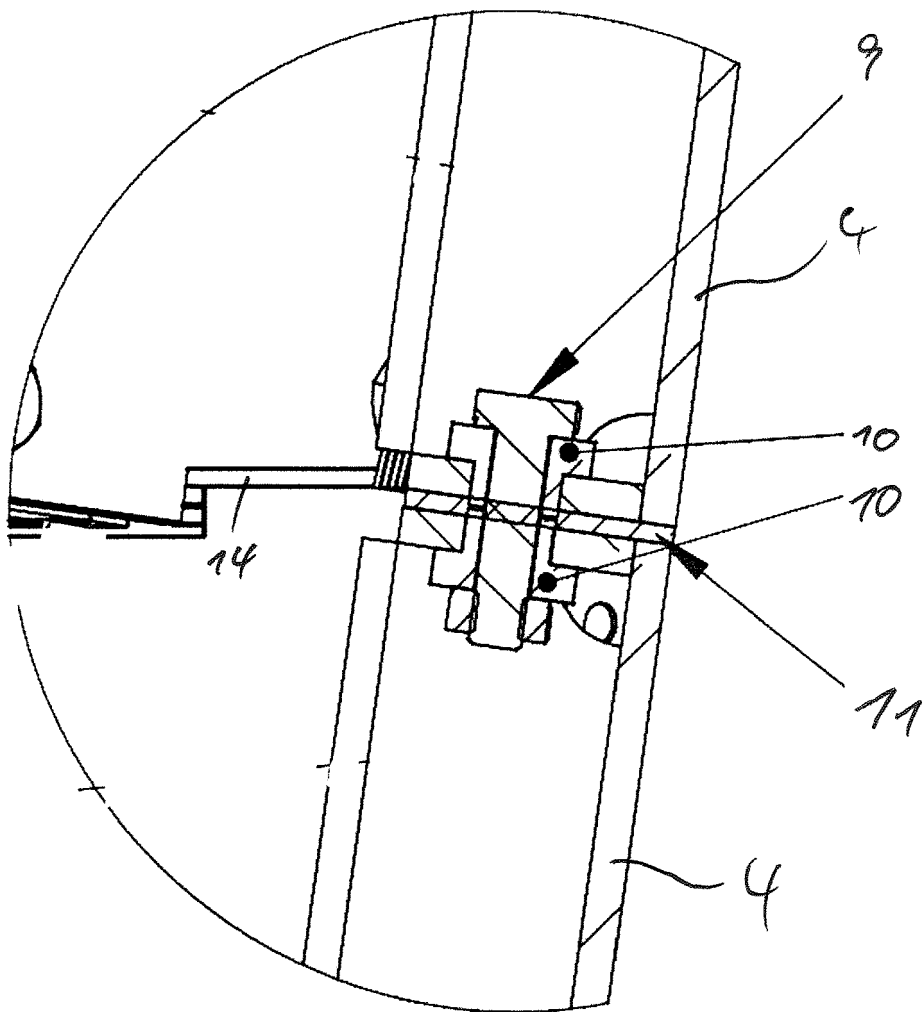


Fig. 9

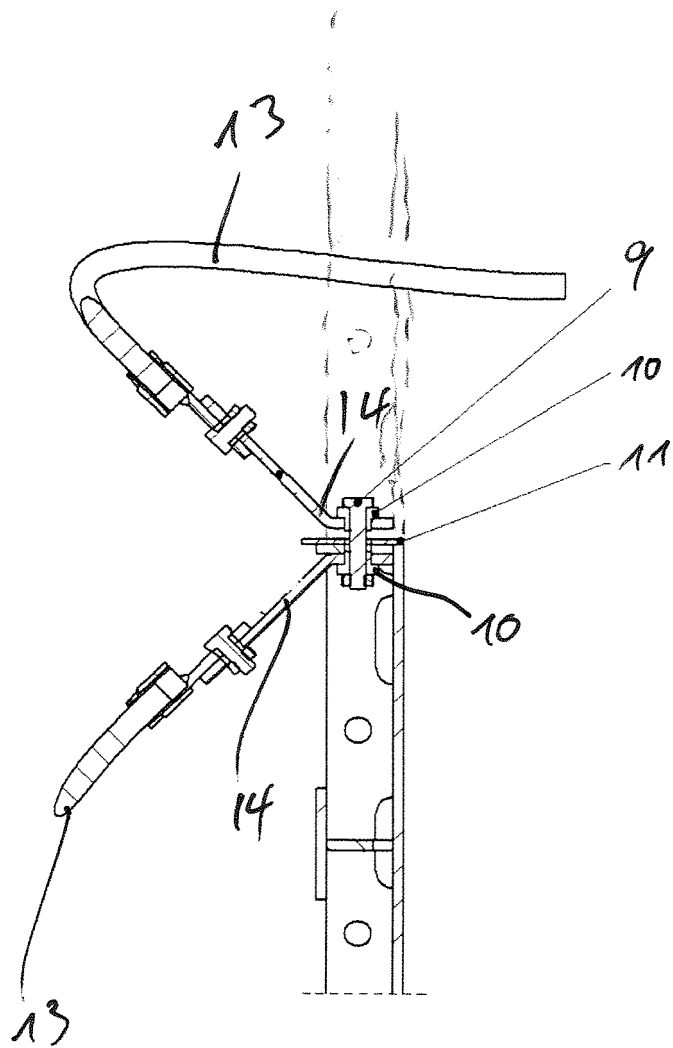


Fig. 10