

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2021 (14.10.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/204792 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B28B 21/88 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/058924

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. April 2021 (06.04.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 204 416.3
06. April 2020 (06.04.2020) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: **SCHLÜSSELBAUER, Johann** [AT/AT];
Magdalenabergstrasse 16, 4701 Bad Schallerbach (AT).

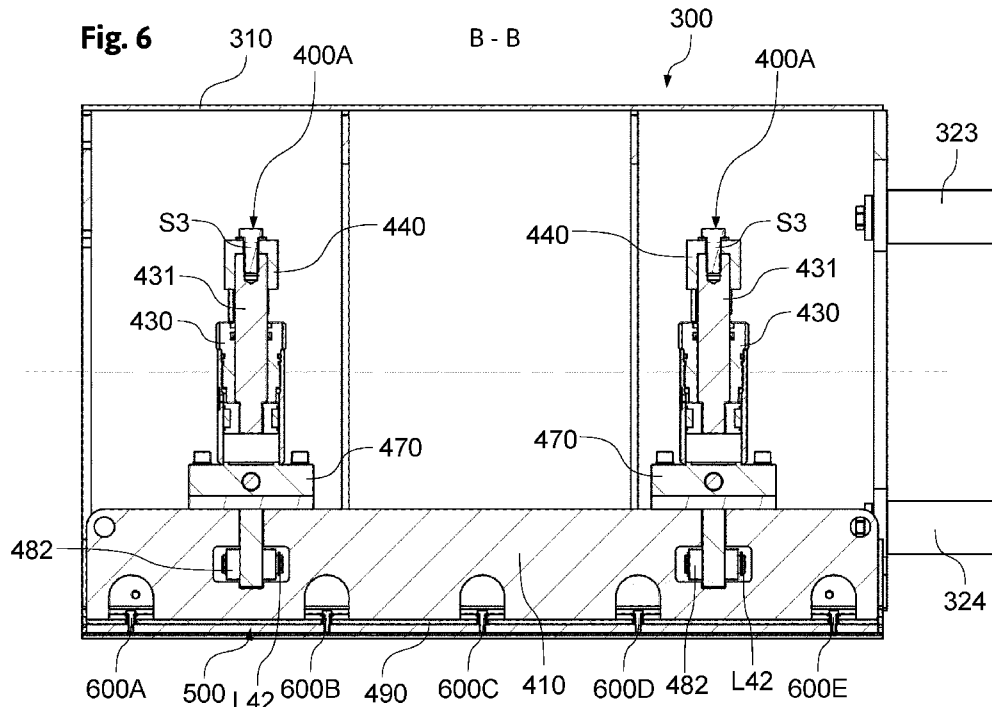
SCHLÜSSELBAUER, Ulrich [AT/AT]; Obergmain 2,
4674 Altenhof am Hausruck (AT).

(74) Anwalt: **LEOBLU PATENTANWÄLTE ROLINEC
WINTER PARTG MBB**; Bavariaring 14, 80336 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MOULD CORE FOR A MOULD FOR PRODUCING HOLLOW CONCRETE BODIES AND A MOULDING DEVICE
HAVING SUCH A MOULD CORE

(54) Bezeichnung: FORMKERN FÜR EINE FORM ZUR HERSTELLUNG VON HOHLEN BETONKÖRPERN UND EINEN
DERARTIGEN FORMKERN AUFWEISENDE FORMVORRICHTUNG



(57) Abstract: The present invention relates to a mould core 300 for use on a moulding device 1000 for producing hollow and/or in particular tubular concrete bodies, and to a moulding device 1000 comprising such a mould core 300. The mould core 300 comprises a core shell 310 that extends in a longitudinal direction and has a strip-like longitudinal opening extending in a longitudinal direction from one end of the core shell 310 to the other, an expansion device 400 for expanding and/or spreading and/or contracting and/or shrinking the mould core 300, and a sealing element 500 that seals off the longitudinal opening in the core shell 310 and deforms flexibly and/or elastically when the mould core contracts. Arranged on the side of the sealing element 500 that faces the interior of

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2021/204792 A2

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

the mould core 300 are one or more guide elements 600A-600E, and the expansion device 400 is set up such that at least one driver portion 490 of the expansion device 400 comes into contact, during the transition from a first shrinking operation to a second, with at least one entrainment portion 603a of the one or more guide elements 600A-600E of the sealing element 500 in order to guide the sealing element 500 in the second shrinking operation.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Formkern 300 zum Einsatz an einer Formvorrichtung 1000 zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern sowie eine einen derartigen Formkern 300 umfassende Formvorrichtung 1000. Der Formkern 300 umfasst einen sich in Längsrichtung erstreckenden Kernmantel 310, der eine von einem Ende zum anderen Ende des Kernmantels 310 in Längsrichtung verlaufende streifenförmige Längsöffnung aufweist, eine Expansionsvorrichtung 400 zum Expandieren und/oder Spreizen und/oder Kontrahieren und/oder Schrumpfen des Formkerns 300, und ein die Längsöffnung des Kernmantels 310 abdichtendes, beim Kontrahieren des Formkerns sich flexibel und/oder elastisch verformendes Abdichtelement 500. An der dem Inneren des Formkerns 300 zugewandten Seite des Abdichtelements 500 sind ein oder mehrere Führungselemente 600A-600E angeordnet und die Expansionsvorrichtung 400 ist derart eingerichtet ist, dass zumindest ein Mitnehmerabschnitt 490 der Expansionsvorrichtung 400 im Übergang von einem ersten zu einem zweiten Schrumpfvorgang, zur Führung des Abdichtelements 500 im zweiten Schrumpfvorgang, mit zumindest einem Mitnahmeabschnitt 603a der ein oder mehreren Führungselemente 600A- 600E des Abdichtelements 500 in Kontakt kommt.

5

**Formkern für eine Form zur Herstellung von hohlen Betonkörpern und
einen derartigen Formkern aufweisende Formvorrichtung**

10

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Formkern für eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern sowie eine einen derartigen Formkern aufweisende Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein
15 Abdichtelement, insbesondere streifenförmiges Abdichtelement, und/oder eine ein derartiges Abdichtelement ausbildende Längsleiste zum Einsatz an einem derartigen Formkern.

Hintergrund

Formkerne für Formvorrichtungen zur Herstellung von hohlen und/oder rohrförmigen Betonkörpern sind im Stand der Technik seit langem bekannt. Zum Beispiel zeigt die im Jahr 1921
20 veröffentlichte US 1,394,570 einen gattungsgemäßen Formkern zum Einsatz als Innenform für eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern. Der Formkern der US 1,394,570 weist einen spreizbaren und/oder expandierbaren Kernmantel auf, der im gespreiztem und/oder expandierten Zustand die vorgegebene Innenform für den Betongießvorgang einnimmt und für das Entschalen des Betonkörpers schrumpfbar
25 und/oder kontrahierbar ausgestaltet ist. Derartige expandierbare Formkerne werden im Stand der Technik auch regelmäßig als Schrumpfkern bezeichnet. Derartige Schrumpfkern erleichtern die Entschalung eines zwischen einem äußeren Kernmantel der Formvorrichtung und dem Schrumpfkern ausgebildeten Betonkörper, indem der Schrumpfkern aus dem beim Betongießvorgang eingenommenen gespreizten Rüstzustand geschrumpft werden kann und
30 dabei von der Innenwandung des Betonkörpers abgehoben wird.

Ein weiterer gattungsgemäßer Formkern und/oder Schrumpfkern zum Einsatz als Innenform für eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere

rohrförmigen Betonkörpern wird in der DE 10 2012 220 814 A1 beschrieben. Der Schrumpfkern gemäß DE 10 2012 220 814 A1 weist einen im Wesentlichen zylinderförmigen Kernmantel auf, der an einer Seite eine in Längsrichtung verlaufende Öffnung aufweist, an deren einander gegenüberliegenden Längsrandabschnitten eine im Inneren des Kernmantels angeordnete Spreizeinrichtung in Eingriff steht, um die gegenüberliegenden Längsrandabschnitte des Kernmantels zum Spreizen des Schrumpfkerns in tangentialer Richtung auseinander zu drücken. Um die in Längsrichtung verlaufende Öffnung zum Inneren des Schrumpfkerns abzudichten, insbesondere im gespreizten Rüstzustand des Schrumpfkerns, in dem der Betongießvorgang durchgeführt wird, ist gemäß der DE 10 2012 220 814 A1 zwischen den gegenüberliegenden Längsrandabschnitten eine sich in Längsrichtung erstreckende Verbindungsleiste vorgesehen, die einen zumindest abschnittsweise elastomeren Verbindungssteg umfasst, der mit den Längsrändern des Kernmantels schubfest verbunden ist. Dies ermöglicht eine bleibende, abdichtende Verbindung der beiden Längsränder des Kernmantels sowohl während des Spreizvorgangs als auch während des Schrumpfens, sodass eine in allen Stellungen des Schrumpfkerns wirksame Dichtheit des Kernmantels über den gesamten Umfang sichergestellt werden kann. Bei der in der DE 10 2012 220 814 A1 vorgeschlagenen Anordnung lässt sich somit eine sehr gute Abdichtung des Innenraums des Schrumpfkerns bereitstellen, allerdings wird die elastomere Verbindungsleiste bei den Spreizvorgängen bei dem Rüsten des Schrumpfkerns und/oder den und Schrumpfvorgängen bei dem Entschalen eines Betonkörpers aus der Formvorrichtung stets Biegewechselbeanspruchungen ausgesetzt, die zu einer für die Standzeit nachteilige Materialermüdung führt, so dass an der Verbindungsleiste verschleißbedingte undichte Stellen entstehen können und/oder gar die Verbindung zu den Längsrändern des Kernmantels teilweise bis vollständig abreißen kann.

Im Hinblick auf die vorstehend beschriebenen Nachteile ist es ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Formkern für eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern sowie eine einen derartigen Formkern aufweisende Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern bereitzustellen, bei denen weiterhin eine kostengünstige und den Kernmantel nach Innen zuverlässig abdichtende Anordnung bereitgestellt werden kann, die verbesserte Standzeiten ermöglicht, Materialermüdungen und/oder Verschleiß zu verringern vermag und/oder eine einfachere Handhabung bei Materialermüdung und/oder Verschleiß erlaubt.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Formkern für eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern sowie eine einen derartigen Formkern aufweisende Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern. Insbesondere werden zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe ein Formkern für eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern gemäß Anspruch 1 und eine einen derartigen Formkern umfassende Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern gemäß Anspruch 15 vorgeschlagen. Des Weiteren wird ein Abdichtelement zum Einsatz an einem derartigen Formkern gemäß Anspruch 13 vorgeschlagen. Die abhängigen Ansprüche betreffen beispielhafte bevorzugte Ausführungsformen.

Gemäß einem beispielhaften Aspekt wird ein Formkern zum Einsatz an einer Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern vorgeschlagen, umfassend: einen sich in Längsrichtung erstreckenden Kernmantel, der insbesondere bevorzugt eine (bevorzugt zumindest von einem Ende zum anderen Ende des Kernmantels) zwischen zwei Längsrändern des Kernmantels in Längsrichtung des Kernmantels verlaufende, streifenförmige Längsöffnung aufweist, eine Expansionsvorrichtung zum Expandieren und/oder Spreizen und/oder Kontrahieren und/oder Schrumpfen des Formkerns, und/oder ein die Längsöffnung des Kernmantels abdichtendes Abdichtelement. Bevorzugt ist das Abdichtelement als sich beim Kontrahieren und/oder Schrumpfen des Formkerns flexibel und/oder elastisch verformendes Abdichtelement bereitgestellt, das sich im geschrumpften bzw. kontrahierten Zustand des Formkerns insbesondere durch Verbiegen insbesondere um eine Längsachse bevorzugt nach Innen (oder Außen) stülpt, insbesondere relativ zu dem Kernmantel.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können an der dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements ein oder mehrere Führungselemente angeordnet sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann die Expansionsvorrichtung dazu eingerichtet sein, den Formkern in zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgängen vom expandierten bzw. gespreizten Zustand in den kontrahierten bzw. geschrumpften Zustand zu bringen. Insbesondere kann die Expansionsvorrichtung bevorzugt derart dazu eingerichtet sein, den Formkern in zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgängen vom expandierten bzw. gespreizten Zustand in den kontrahierten bzw. geschrumpften Zustand zu bringen, dass zumindest ein Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung im Übergang von einem ersten Schrumpfvorgang

der zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgänge zu einem zweiten Schrumpfvorgang der zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgänge mit zumindest einem Mitnahmeabschnitt der ein oder mehreren Führungselemente des Abdichtelements in Kontakt kommt, insbesondere zur Führung des Abdichtelements im (bzw. während) des zweiten Schrumpfvorgangs (und ggf. in bzw. während weiterer Schrumpfvorgänge). Die Formulierung der zwei oder mehr Schrumpfvorgänge meint insbesondere, dass die Expansionsvorrichtung den Formkern in einem ersten Schrumpfvorgang bereits teilweise schrumpft bzw. kontrahiert und in zumindest einem weiteren Schrumpfvorgang den Formkern aus dem teilweise geschrumpften bzw. teilweise kontrahierten Zustand weiter schrumpft bzw. kontrahiert, um den Formkern im letzten der zumindest zwei Schrumpfvorgänge in den kontrahierten bzw. geschrumpften Zustand zu bringen. Dies schließt nicht aus, dass die Schrumpfvorgänge kontinuierlich ineinander übergehen, wobei der Übergang von dem ersten zum zumindest einen weiteren zweiten Schrumpfvorgang erkennbar ist, indem nach bereits erfolgter teilweiser Schrumpfung bzw. Kontraktion des Formkerns zumindest ein Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung im Übergang vom ersten zum zweiten Schrumpfvorgang mit zumindest einem Mitnahmeabschnitt der ein oder mehreren Führungselemente des Abdichtelements in Kontakt kommt. Insbesondere meint dies, dass der zumindest eine Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung im ersten Schrumpfvorgang noch nicht mit dem zumindest einen Mitnahmeabschnitt der ein oder mehreren Führungselemente in Kontakt ist bzw. kommt, sondern erst nach bereits teilweise erfolgter Schrumpfung bzw. Kontraktion des Formkerns. Dies hat den Vorteil, dass im ersten Schrumpfvorgang keine Zugkräfte auf das Abdichtelement ausgeübt werden, das Abdichtelement aber im anschließenden zweiten Schrumpfvorgang vorteilhaft geführt werden kann. Dies verhindert aufgrund der Vermeidung von auf das Abdichtelement wirkenden Zugkräften einen übermäßigen Verschleiß des Abdichtelements.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann die Expansionsvorrichtung weiterhin dazu eingerichtet sein, im Übergang vom ersten zum zweiten Schrumpfvorgang an den ein oder mehreren Führungselementen einzugreifen und/oder in Kontakt bzw. Mitnahmekontakt zu kommen und im zweiten Schrumpfvorgang das Abdichtelement mit den ein oder mehreren Führungselementen, insbesondere mit dem Eingriff und/oder Kontakt an den ein oder mehreren Führungselementen, zu führen. Dies hat den Vorteil, dass im ersten Schrumpfvorgang keine Zugkräfte auf das Abdichtelement ausgeübt werden, das Abdichtelement aber im anschließenden zweiten Schrumpfvorgang vorteilhaft geführt werden kann. Dies verhindert aufgrund der

Vermeidung von auf das Abdichtelement wirkenden Zugkräften einen übermäßigen Verschleiß des Abdichtelements.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Führungselemente des Abdichtelements jeweils eine Abstandshülse, insbesondere eine jeweilige Abstandshülse mit jeweils einem der zumindest einen Mitnahmeabschnitte, aufweisen, wobei der jeweilige Mitnahmeabschnitt der Abstandshülse bevorzugt von der dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements beabstandet ist. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der zumindest eine Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung bevorzugt beim Kontrahieren bzw. Schrumpfen des Formkerns relativ zum Formkern nach Innen bewegt werden und/oder bevorzugt im Übergang vom ersten zum zweiten Schrumpfvorgang mit dem zumindest einen Mitnahmeabschnitt der jeweiligen Abstandshülse der Führungselemente in Kontakt kommen, und/oder der zumindest eine Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung kann bevorzugt die ein oder mehreren Führungselemente des Abdichtelements im zweiten Schrumpfvorgang führen und/oder mitnehmen. Dies hat den Vorteil, dass im ersten Schrumpfvorgang keine Zugkräfte auf das Abdichtelement ausgeübt werden, das Abdichtelement aber im anschließenden zweiten Schrumpfvorgang vorteilhaft geführt werden kann. Dies verhindert aufgrund der Vermeidung von auf das Abdichtelement wirkenden Zugkräften einen übermäßigen Verschleiß des Abdichtelements.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann die Expansionsvorrichtung ein Formelement umfassen, das im expandierten bzw. gespreizten Zustand des Formkerns formstützend an der dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements anliegt und/oder beim Kontrahieren bzw. Schrumpfen des Formkerns relativ zum Formkern nach Innen bewegt wird. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Formelement den zumindest einen Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung aufweisen. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Formelement ein sich in Längsrichtung des Formkerns erstreckendes Formblech sein und der zumindest eine Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung kann durch eine jeweilige Bohrung des Formblechs ausgebildet sein, durch die sich die jeweilige Abstandshülse des Führungselements bzw. der einen oder mehreren Führungselemente erstrecken kann. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der zumindest eine Mitnahmeabschnitt der jeweiligen Abstandshülse des Führungselements bzw. der einen oder mehreren Führungselemente auf der dem Abdichtelement abgewandten Seite des Formblechs angeordnet sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Mitnahmeabschnitt der

jeweiligen Abstandshülse des Führungselements bzw. der einen oder mehreren Führungselemente von der dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements einen Abstand aufweisen, der bevorzugt größer ist als die Blechdicke des Formblechs. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Führungselemente
5 jeweils auf der dem Abdichtelement zugewandten Seite einen Stempelabschnitt aufweisen, der bevorzugt in einen Nutabschnitt des Abdichtelements eingreift und/oder eingepasst ist, wobei der Nutabschnitt des Abdichtelements insbesondere bevorzugt im Querschnittsprofil im Wesentlichen eine T-Form aufweist. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Stempelabschnitt in einer Richtung quer zur Längsrichtung des Formkerns formschlüssig
10 verbunden in den Nutabschnitt des Abdichtelements eingreifen und/oder eingepasst sein, insbesondere bevorzugt in radialer Richtung des Formkerns und/oder im Wesentlichen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Stempelabschnitt des jeweiligen Führungselements in Längsrichtung des Formkerns verschiebbar in den Nutabschnitt des Abdichtelements eingreifen. Gemäß besonders
15 zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement einen Verbindungssteg aufweisen, an dem bevorzugt eine den Nutabschnitt aufweisende, sich in Längsrichtung des Formkerns erstreckende Führungsleiste angeordnet ist.

Gemäß einem weiteren beispielhaften Aspekt wird zudem ein (z.B. auch als Ersatzteil bereitstellbares) Abdichtelement zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem der
20 vorstehenden Ausführungsbeispiele vorgeschlagen, wobei das Abdichtelement bevorzugt an jeweiligen Längsrändern der Längsöffnung des Kernmantels mittels einer lösbaren Verbindung befestigbar sein kann. Des Weiteren können an der (im befestigten Zustand) dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements ein oder mehrere Führungselemente angeordnet sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das
25 Abdichtelement bzw. die ein oder mehreren Führungselemente derart eingerichtet und/oder ausgebildet sein, dass zumindest ein zumindest ein Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung im Übergang von einem ersten Schrumpfvorgang der zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgänge zu einem zweiten Schrumpfvorgang der zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgänge mit zumindest einem
30 Mitnahmeabschnitt der ein oder mehreren Führungselemente des Abdichtelements (im befestigten Zustand) in Kontakt kommt bzw. kommen kann, insbesondere zur Führung des Abdichtelements im (bzw. während) des zweiten Schrumpfvorgangs (und ggf. in bzw. während weiterer Schrumpfvorgänge).

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Führungselemente des Abdichtelements jeweils eine Abstandshülse, insbesondere eine jeweilige Abstandshülse mit jeweils einem der zumindest einen Mitnahmeabschnitte, aufweisen, wobei der jeweilige Mitnahmeabschnitt der Abstandshülse bevorzugt von der dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements beabstandet ist. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der zumindest eine Mitnahmeabschnitt der jeweiligen Abstandshülse des Führungselements bzw. der einen oder mehreren Führungselemente auf der (im eingebauten bzw. befestigten Zustand des Abdichtelements) dem Abdichtelement abgewandten bzw. abzuwendenden Seite des Formblechs angeordnet sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Mitnahmeabschnitt der jeweiligen Abstandshülse des Führungselements bzw. der einen oder mehreren Führungselemente von der (im eingebauten bzw. befestigten Zustand des Abdichtelements) dem Inneren des Formkerns zugewandten bzw. zuzuwendenden Seite des Abdichtelements einen Abstand aufweisen, der bevorzugt größer ist als die Blechdicke des Formblechs. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Führungselemente jeweils auf der dem Abdichtelement zugewandten Seite einen Stempelabschnitt aufweisen, der bevorzugt in einen Nutabschnitt des Abdichtelements eingreift und/oder eingepasst ist, wobei der Nutabschnitt des Abdichtelements insbesondere bevorzugt im Querschnittsprofil im Wesentlichen eine T-Form aufweist. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Stempelabschnitt in einer Richtung quer zur Längsrichtung des Formkerns formschlüssig verbunden in den Nutabschnitt des Abdichtelements eingreifen und/oder eingepasst sein, insbesondere bevorzugt in radialer Richtung des Formkerns und/oder im Wesentlichen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Stempelabschnitt des jeweiligen Führungselements in Längsrichtung des Formkerns bzw. des Abdichtelements verschiebbar in den Nutabschnitt des Abdichtelements eingreifen bzw. eingepasst sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement einen Verbindungssteg aufweisen, an dem bevorzugt eine den Nutabschnitt aufweisende, sich in Längsrichtung des Formkerns bzw. des Abdichtelements erstreckende Führungsleiste angeordnet ist.

Gemäß einem weiteren beispielhaften Aspekt wird zudem eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern vorgeschlagen, umfassend eine Außenform und eine bevorzugt in der Außenform angeordnete und/oder anordenbare Innenform, die bevorzugt einen Formkern gemäß einem der vorstehenden Aspekte und/oder Ausführungsbeispiele umfasst.

Im Folgenden werden weitere bevorzugte, beispielhafte Ausführungen beschrieben, die mit den vorstehenden Aspekten kombinierbar sind.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement mit dem Kernmantel in Längsrichtung verschiebbar verbunden sein, insbesondere bevorzugt kann das
5 Abdichtelement mit den zwei Längsrändern des Kernmantels jeweils in Längsrichtung verschiebbar verbunden sein. Dies hat den Vorteil, dass das Abdichtelement einfach, effizient und kostengünstig aufgrund der verschiebbaren Verbindung entnommen werden kann, um ggf. mit einem weiteren Abdichtelement (Ersatzteil) ausgetauscht zu werden, z.B. ohne den Formkern aus der Formvorrichtung ausbauen zu müssen.

10 Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement an jeweiligen Längsrändern des Kernmantels mittels einer jeweiligen lösbaren Verbindung befestigt sein. Dies hat den Vorteil, dass das Abdichtelement einfach, effizient und kostengünstig aufgrund der lösbaren Verbindung entnommen werden kann, um ggf. mit einem weiteren Abdichtelement (Ersatzteil) ausgetauscht zu werden, z.B. ohne den Formkern aus der Formvorrichtung ausbauen
15 zu müssen. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement insbesondere an dem Formkern in Längsrichtung aus dem Formkern herausziehbar gehalten sein. Insbesondere kann das Abdichtelement an dem Formkern in der Längsrichtung aus der Längsöffnung des Kernmantels herausziehbar sein und/oder beispielhaft zwischen den Längsrändern des Kernmantels herausziehbar gehalten sein, insbesondere jeweils an den
20 Längsrändern des Kernmantels in Längsrichtung herausziehbar gehalten sein. Dies hat den Vorteil, dass das Abdichtelement einfach, effizient und kostengünstig durch einfaches Herausziehen in Längsrichtung des Formkerns entnommen werden kann, um ggf. mit einem weiteren Abdichtelement (Ersatzteil) ausgetauscht zu werden, z.B. ohne den Formkern aus der Formvorrichtung ausbauen zu müssen.

25 Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement mit seinen Längsrändern an den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in Längsrichtung (jeweils) verschiebbar verbunden sein. Insbesondere können jeweilige den Längsrändern des Kernmantels zugewandte Längsränder des Abdichtelements jeweils mit den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in der Längsrichtung verschiebbar verbunden sein. Dies hat den Vorteil, dass das
30 Abdichtelement einfach, effizient und kostengünstig aufgrund der verschiebbaren Verbindung entnommen werden kann, um ggf. mit einem weiteren Abdichtelement (Ersatzteil) ausgetauscht zu werden, z.B. ohne den Formkern aus der Formvorrichtung ausbauen zu müssen.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement an (und/oder mit) den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in Richtung quer zur Längsrichtung des Formkerns jeweils formschlüssig verbunden sein, insbesondere bevorzugt in im Wesentlichen radialer Richtung des Formkerns und/oder im Wesentlichen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns relativ zu dem Formkern. Insbesondere bevorzugt kann das Abdichtelement an (und/oder mit) den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in im Wesentlichen alle Richtungen quer zur Längsrichtung des Formkerns jeweils formschlüssig verbunden sein, insbesondere bevorzugt in im Wesentlichen radialer Richtung des Formkerns nach Innen und/oder Außen und/oder im Wesentlichen in beide Richtungen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns relativ zu dem Formkern. Dies hat den Vorteil, dass das Abdichtelement derart (bevorzugt abdichtend) gehalten sein kann, dass im Wesentlichen nur die Längsrichtung als translatorischer Freiheitsgrad verbleibt. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement seitliche, sich in Längsrichtung erstreckende und/oder seitlich befestigte Verbindungsleisten aufweisen, die bevorzugt an den Längsrändern des Kernmantels, insbesondere an jeweiligen an den Längsrändern des Kernmantels befestigten Befestigungsleisten, jeweils in der Längsrichtung verschiebbar gehalten sein können.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können die Verbindungsleisten des Abdichtelements eine oder mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Profilverabschnitte aufweisen, in die bevorzugt jeweilige entsprechende Profilschienenabschnitte der Längsränder, insbesondere der an den Längsrändern des Kernmantels befestigten Befestigungsleisten, in Längsrichtung verschiebbar eingreifen. Alternativ oder zusätzlich können die Verbindungsleisten des Abdichtelements eine oder mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Profilschienenabschnitte aufweisen, die bevorzugt in jeweilige entsprechende Profilverabschnitte der Längsränder, insbesondere der an den Längsrändern des Kernmantels befestigten Befestigungsleisten, in Längsrichtung verschiebbar eingreifen können. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Profilverabschnitte und/oder deren entsprechende ein oder mehrere Profilschienenabschnitte im Querschnittsprofil eine T-Form aufweisen.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement einen flexibel und/oder elastisch biegbaren Verbindungssteg aufweisen, der insbesondere bevorzugt einen elastischen Kunststoff, insbesondere Elastomer, umfassen kann. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Verbindungssteg des Abdichtelements zwischen den Verbindungsleisten des Abdichtelements angeordnet sein und/oder beidseitig jeweils mit den

Verbindungsleisten verbunden sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Verbindungssteg des Abdichtelements an den Verbindungsleisten mittels einer kraftschlüssigen Verbindung befestigt sein, insbesondere bevorzugt mittels einer Klebeverbindung. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können die Verbindungsleisten des Abdichtelements im Querschnittsprofil jeweils einen oder mehrere in das Material des Verbindungsstegs hineinragende und/oder eingreifende Halteprofilabschnitte, insbesondere Anker- und/oder Nasenprofilabschnitte, aufweisen. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann zumindest eine der Verbindungsleisten des Abdichtelements im Querschnittsprofil mehrere quer zueinander ausgerichtete und/oder in das Material des Verbindungsstegs hineinragende und/oder eingreifende Halteprofilabschnitte aufweisen.

Gemäß einem weiteren beispielhaften Aspekt wird zudem ein (z.B. auch als Ersatzteil bereitstellbares) Abdichtelement zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem der vorstehenden Ausführungsbeispiele vorgeschlagen, wobei das Abdichtelement bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder bevorzugt dazu eingerichtet ist/sind, mit den Längsrändern des Kernmantels jeweils in der Längsrichtung verschiebbar verbunden zu sein, und insbesondere bevorzugt an jeweiligen Längsrändern des Kernmantels mittels einer jeweiligen lösbaren Verbindung befestigbar zu sein.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, mit dem Kernmantel jeweils in Längsrichtung verschiebbar verbunden zu werden, insbesondere bevorzugt kann das Abdichtelement mit den zwei Längsrändern des Kernmantels jeweils in Längsrichtung verschiebbar verbunden sein.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, an (und/oder mit) jeweiligen Längsrändern des Kernmantels mittels einer jeweiligen lösbaren Verbindung befestigt zu sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, insbesondere an dem Formkern in Längsrichtung aus dem Formkern herausziehbar gehalten zu sein. Insbesondere kann das Abdichtelement bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, an dem Formkern in der Längsrichtung aus der Längsöffnung des Kernmantels herausziehbar zu sein und/oder beispielhaft zwischen den

Längsrändern des Kernmantels herausziehbar gehalten zu sein, insbesondere jeweils an den Längsrändern des Kernmantels in Längsrichtung herausziehbar gehalten zu sein.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement mit seinen seitlichen (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandten) Längsrändern bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, an (und/oder mit) den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in Längsrichtung verschiebbar verbunden zu sein. Insbesondere können jeweilige den Längsrändern des Kernmantels zugewandte Längsränder des Abdichtelements jeweils dazu eingerichtet sein, an/mit den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in der Längsrichtung verschiebbar verbunden zu sein.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement mit seinen seitlichen (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandten) Längsrändern bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, an (und/oder mit) den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in Richtung quer zur Längsrichtung des Formkerns jeweils formschlüssig verbunden zu sein, insbesondere bevorzugt in im Wesentlichen radialer Richtung des Formkerns und/oder im Wesentlichen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns relativ zu dem Formkern. Insbesondere bevorzugt kann das Abdichtelement mit seinen seitlichen (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandten) Längsrändern bzw. dessen seitliche (insbesondere den Längsrändern des Kernmantels zugewandte) Längsränder dazu eingerichtet sein, an (und/oder mit) den jeweiligen Längsrändern des Kernmantels in im Wesentlichen alle Richtungen quer zur Längsrichtung des Formkerns jeweils formschlüssig verbunden zu sein, insbesondere bevorzugt in im Wesentlichen radialer Richtung des Formkerns nach Innen und/oder Außen und/oder im Wesentlichen in beide Richtungen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns relativ zu dem Formkern. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement seitliche, sich in Längsrichtung erstreckende (z.B. entlang der Längsränder des Abdichtelements und/oder die Längsränder des Abdichtelements ausbildende) und/oder seitlich befestigte Verbindungsleisten aufweisen, die bevorzugt dazu eingerichtet sind, an den Längsrändern des Kernmantels, insbesondere an jeweiligen an den Längsrändern des Kernmantels befestigten Befestigungsleisten, jeweils in der Längsrichtung verschiebbar gehalten zu sein.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können die Verbindungsleisten des Abdichtelements eine oder mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Profilnutabschnitte

aufweisen, in die bevorzugt jeweilige entsprechende Profilschienenabschnitte der Längsränder, insbesondere der an den Längsrändern des Kernmantels befestigten Befestigungsleisten, in Längsrichtung verschiebbar eingreifen können. Alternativ oder zusätzlich können die Verbindungsleisten des Abdichtelements eine oder mehrere sich in Längsrichtung erstreckende

5 Profilschienenabschnitte aufweisen, die bevorzugt in jeweilige entsprechende Profilnutabschnitte der Längsränder, insbesondere der an den Längsrändern des Kernmantels befestigten Befestigungsleisten, in Längsrichtung verschiebbar eingreifen können. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Profilnutabschnitte und/oder deren entsprechende ein oder mehrere Profilschienenabschnitte im Querschnittsprofil

10 eine T-Form aufweisen.

Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann das Abdichtelement einen flexibel und/oder elastisch biegbaren Verbindungssteg aufweisen, der insbesondere bevorzugt einen elastischen Kunststoff, insbesondere Elastomer, umfassen kann. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Verbindungssteg des Abdichtelements zwischen

15 den Verbindungsleisten des Abdichtelements angeordnet sein und/oder beidseitig jeweils mit den Verbindungsleisten verbunden sein. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann der Verbindungssteg des Abdichtelements an den Verbindungsleisten mittels einer kraftschlüssigen Verbindung befestigt sein, insbesondere bevorzugt mittels einer Klebeverbindung. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen können die

20 Verbindungsleisten des Abdichtelements im Querschnittsprofil jeweils einen oder mehrere in das Material des Verbindungsstegs hineinragende und/oder eingreifende Halteprofilabschnitte, insbesondere Anker- und/oder Nasenprofilabschnitte, aufweisen. Gemäß besonders zweckmäßigen Ausführungsbeispielen kann zumindest eine der Verbindungsleisten des Abdichtelements im Querschnittsprofil mehrere quer zueinander ausgerichtete und/oder in das

25 Material des Verbindungsstegs hineinragende und/oder eingreifende Halteprofilabschnitte aufweisen.

Gemäß einem weiteren beispielhaften Aspekt wird zudem eine Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern vorgeschlagen, umfassend eine Außenform und eine bevorzugt in der Außenform angeordnete und/oder

30 anordenbare Innenform, die bevorzugt einen Formkern gemäß einem der vorstehenden Aspekte und/oder Ausführungsbeispiele umfasst.

Weitere Aspekte und deren Vorteile als auch Vorteile und speziellere Ausführungsmöglichkeiten der vorstehend beschriebenen Aspekte und Merkmale werden aus

den folgenden, jedoch in keinsten Weise einschränkend aufzufassenden Beschreibungen und Erläuterungen zu den angehängten Figuren beschrieben.

Kurzbeschreibung der Figuren

- 5 **Fig. 1** zeigt eine beispielhafte Perspektivdarstellung einer Formvorrichtung zur Herstellung von rohrförmigen Betonkörpern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 2** zeigt eine beispielhafte Draufsicht auf die beispielhafte Formvorrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3** zeigt eine beispielhafte Querschnittsdarstellung der beispielhaften Formvorrichtung
10 gemäß Fig. 1 (Schnitt A-A gemäß Fig. 2),
- Fig. 4** zeigt eine beispielhafte Perspektivdarstellung eines Formkerns einer Formvorrichtung zur Herstellung von rohrförmigen Betonkörpern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 5** zeigt eine beispielhafte Draufsicht des beispielhaften Formkerns gemäß Fig. 4,
- 15 **Fig. 6** zeigt eine beispielhafte Längsschnittsdarstellung des beispielhaften Formkerns gemäß Fig. 3 (Schnitt B-B gemäß Fig. 5),
- Fig. 7** zeigt eine beispielhafte Perspektivdarstellung einer beispielhaften Expansionsvorrichtung eines Formkerns einer Formvorrichtung zur Herstellung von rohrförmigen Betonkörpern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- 20 **Fig. 8** zeigt eine beispielhafte Vorderansicht der beispielhaften Expansionsvorrichtung gemäß Fig. 7,
- Fig. 9** zeigt eine beispielhafte Draufsicht auf die beispielhafte Expansionsvorrichtung gemäß Fig. 7,
- Fig. 10** zeigt eine beispielhafte Längsseitenansicht der beispielhaften Expansionsvorrichtung
25 gemäß Fig. 7,
- Fig. 11** zeigt eine beispielhafte Querschnittsansicht der beispielhaften Expansionsvorrichtung gemäß Fig. 7 (Schnitt C-C gemäß Fig. 10),
- Fig. 12A** zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig. 12B zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig. 12C zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und

5 **Fig. 12D** zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Figuren und bevorzugter Ausführungsbeispiele

Im Folgenden werden bevorzugte Beispiele und/oder Ausführungsbeispiele der
10 vorliegenden Erfindung detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Gleiche und/oder ähnliche Elemente in den Figuren können hierbei mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sein, manchmal allerdings auch mit unterschiedlichen Bezugszeichen. Es sei hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung jedoch in keinsten Weise auf die im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Ausführungsmerkmale begrenzt und/oder
15 eingeschränkt ist, sondern weiterhin Modifikationen der Ausführungsbeispiele umfasst, insbesondere diejenigen, die durch Modifikationen der Merkmale der beschriebenen Beispiele und/oder durch Kombination einzelner oder mehrerer der Merkmale der beschriebenen Beispiele im Rahmen des Schutzzumfanges der unabhängigen Ansprüche umfasst sind.

Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Perspektivdarstellung einer Formvorrichtung 1000 zur
20 Herstellung von rohrförmigen Betonkörpern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. **Fig. 2** zeigt eine beispielhafte Draufsicht auf die beispielhafte Formvorrichtung 1000 gemäß Fig. 1. **Fig. 3** zeigt eine beispielhafte Querschnittsdarstellung der beispielhaften Formvorrichtung 1000 gemäß Fig. 1 (Schnitt A-A aus Fig. 2). Beispielhaft ist die Formvorrichtung 1000 hierbei dazu eingerichtet, zylinderförmige Betonrohre herzustellen, die einen im
25 Wesentlichen kreisrunden Querschnitt mit im Wesentlichen über den Umfang gleichbleibender Wandstärke aufweisen (d.h. beispielhaft mit im Wesentlichen coaxialen kreisförmigen Innen- und Außenquerschnittsformen). Jedoch können weitere Ausführungsbeispiele mit anderen Innen- und/oder Außenformen bereitgestellt werden, in denen hohle und/oder rohrförmige Betonkörper hergestellt werden können, deren Außen- und/oder Innenform im Querschnitt von der Kreisform
30 abweicht, z.B. mit ovalen, elliptischen, eckigen (ggf. mit abgerundeten Ecken) Querschnittsformen Außen und/oder Innen und/oder mit von der coaxialen Anordnung abweichenden Innen- und/oder Außenformzentren.

Die Formvorrichtung 1000 des Ausführungsbeispiels gemäß Figs. 1, 2 und 3 umfasst beispielhaft einen Ständerabschnitt 100, auf dem eine zwei Außenformabschnitte 210 und 220 umfassende Außenform 200 angeordnet ist. Hierbei sind beide Außenformabschnitte 210 und 220 rein beispielhaft im Wesentlichen als Halbhohlzylinderelemente ausgebildet, die
5 zusammengesetzt die beispielhaft hohlzylinderförmige Außenform 200 ausbilden. In weiteren beispielhaften Ausführungsformen kann die Außenform aus zwei oder mehr gleichen und/oder unterschiedlich geformten Außenformabschnitten zusammengesetzt sein. Die Außenformabschnitte 210 und 220 der Außenform 200 des Ausführungsbeispiels gemäß Figs. 1 und 2 sind beispielhaft auf jeweiligen Schlittenabschnitten 211 und 221 angeordnet. Mittels der
10 auf an dem Ständerabschnitt 100 beispielhaft angeordneten Schienen 110 und 120 verschiebbar gelagerten Schlittenabschnitten 211 und 221 können die Außenformabschnitte 210 und 220 zum Entschalen eines ein der Formvorrichtung 1000 hergestellten Betonkörpers B aus dem in Fig. 1 dargestellten Rüstzustand beispielhaft auseinander und/oder voneinander weg verfahren werden, um den darin befindlichen Betonkörper freizugeben. Im Rüstvorgang z.B. vor dem
15 nächsten Betongießvorgang können die Außenformabschnitte 210 und 220 beispielhaft zueinander verfahren werden und/oder wieder zusammengebracht werden, um im in Fig. 1 beispielhaft dargestellten Rüstzustand zusammengesetzt und/oder aneinander befestigt zu werden. Im Rüstzustand bildet die Innenwandung der Außenformabschnitte 210 und 220 beispielhaft im Wesentlichen eine Zylinderform (Hohlzylinderinnenwandung) aus, die zumindest
20 teilweise die Außenwandung des herzustellenden Betonkörpers ausformt.

Die Formvorrichtung 1000 des Ausführungsbeispiels gemäß Figs. 1, 2 und 3 umfasst beispielhaft weiterhin einen die Innenform bildenden Formkern 300. Der Formkern 300 und/oder dessen äußere Form bildet beispielhaft im Wesentlichen eine (stehende) Zylinderform aus, die zumindest teilweise die Innenwandung des herzustellenden Betonkörpers B ausformt. Im
25 Betongießvorgang kann im in Fig. 1 beispielhaft dargestellten Rüstzustand der Formvorrichtung 1000 in den zwischen der Außenform 200 und dem Formkern 300 gebildeten Zwischenraum Beton eingegossen werden, um den herzustellenden Betonkörper B auszubilden (siehe z.B. Figs. 2 und 3). Beispielhaft werden mit der Formvorrichtung 1000 im Wesentlichen zylindrische Betonrohre stehend ausgeformt. Der Formkern 300 der Formvorrichtung 1000 ist beispielhaft als
30 Schrumpfkern ausgebildet, der beispielhaft eine im beispielhaft hohlzylindrischen Innenraum des Formkerns 300 angeordnete Expansionsvorrichtung 400 (Spreiz- und/oder Schrumpfvorrichtung) aufweist (siehe Fig. 2, in Figs. 1 und 3 nicht dargestellt). Die Expansionsvorrichtung 400 erstreckt sich beispielhaft im Inneren des Formkerns 300, insbesondere beispielhaft in Längsrichtung des Formkerns 300, d.h. im vorliegenden Ausführungsbeispiel vertikal bei dem beispielhaft stehenden

Formkern 300 in Fig. 1. Die Längsrichtung des Formkerns ist hierbei beispielhaft durch die Längsrichtung der hohlen und/oder rohrförmigen herzustellenden Betonkörper bzw. Betonrohre definiert. Die Expansionsvorrichtung 400 ist beispielhaft dazu eingerichtet, den Formkern 300 zum Ausbilden des Rüstzustandes für den Betongießvorgang zu spreizen (expandieren) und/oder den
5 Formkern 300 zum Entschalen des Betonkörpers B zu schrumpfen (kontrahieren).

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass im vorliegenden Ausführungsbeispiel nur lediglich beispielhaft im Wesentlichen zylindrische Betonrohre stehend gegossen werden können. Jedoch sind weitere Ausführungsbeispiele möglich, in denen die Außenform und/oder die Innenform, d.h. z.B. der innere Formkern, der Formvorrichtung von der Zylinderform und/oder dem im
10 Wesentlichen kreisrunden Querschnitt abweichen. So ist es z.B. möglich, Betonrohre mit ovalem Querschnitt oder eckigem (dreieckig, viereckig, fünfeckig und mit mehr Ecken) Querschnitt, ggf. mit abgerundeten Ecken, zu fertigen, wobei dann die Außenform und/oder der Formkern im Querschnitt an die gewünschte Form des herzustellenden Betonkörpers angepasst wird. So sind also auch Ausführungsbeispiele mit Formkernen mit ovalem Querschnitt oder eckigem
15 Querschnitt, ggf. mit abgerundeten Ecken, möglich. Folglich können weitere Ausführungsbeispiele mit anderen Innen- und/oder Außenformen bereitgestellt werden, in denen hohle und/oder rohrförmige Betonkörper hergestellt werden können, deren Außen- und/oder Innenform im Querschnitt von der Kreisform abweicht, z.B. mit ovalen, elliptischen, eckigen (ggf. mit abgerundeten Ecken) Querschnittsformen Außen und/oder Innen und/oder mit von der
20 coaxialen Anordnung abweichenden Innen- und/oder Außenformzentren. Hierbei können die Querschnittsform der inneren Wandung der Außenform und/oder die Querschnittsform der äußeren Wandung des Formkerns bzw. der Innenform von der Kreisform abweichen. Weiterhin ist es möglich, Außen- und/oder Innenformen bereitzustellen, deren Querschnittsform und/oder Querschnittsgröße sich in Längsrichtung verändern. In weiteren Ausführungsbeispielen kann die
25 Außenform 200 beispielhaft ein Abdeckelement, ggf. ein kreisförmiges und/oder ringförmiges Abdeckelement, umfassen, das den in der Form aushärtenden Betonkörper B nach dem Gießvorgang von oben abdeckt, und/oder eine Spanneinrichtung, die die Außenform 200 und die Innenform und/oder den Formkern 300 im Rüstzustand und/oder für den Gießvorgang spannend befestigt. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft
30 hydraulisch gesteuert und/oder ist hydraulisch betätigbar, wobei in weiteren Ausführungsbeispielen neben einem oder mehreren Hydraulikmechanismen auch zusätzlich oder alternativ andere Mechanismen Anwendung finden können, z.B. mittels einer mechanischen, hydraulischen, pneumatischen und/oder elektrischen und/oder elektromagnetischen Ansteuerung.

Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Perspektivdarstellung eines Formkerns 300 einer Formvorrichtung 1000 zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Beispielhaft ist der Formkern 300 in der Formvorrichtung 1000 gemäß Figs. 1 bis 3 einsetzbar. Der Formkern 300 weist
5 beispielhaft analog zu Fig. 2 im Inneren die Expansionsvorrichtung 400 auf. Der Formkern 300 umfasst beispielhaft einen im Wesentlichen zylindrischen Kernmantel 310 (kann auch als Formmantel oder Formkernmantel bezeichnet werden), der beispielhaft an einer Seite eine sich in Längsrichtung des Formkerns 300, von einem Ende zum anderen Ende des Formkerns 300 und/oder über die gesamte Länge des Formkerns erstreckende, streifenförmige Öffnung (Längsöffnung) aufweist, an der beispielhaft ein die Öffnung abdichtendes und/oder
10 verschließendes, streifenförmiges Abdichtelement 500 angeordnet ist. Beispielhaft erstreckt sich das streifenförmige Abdichtelement 500 (bevorzugt zumindest) im Wesentlichen von einem Ende zum anderen Ende des Formkerns 300, insbesondere in Längsrichtung des Formkerns, und/oder beispielhaft (bevorzugt zumindest) über die gesamte Länge des Formkerns 300 entlang der
15 Längsöffnung des Kernmantels 310, insbesondere in Längsrichtung des Formkerns. Das streifenförmige Abdichtelement 500 weist an seinen Längsrändern beispielhaft sich in der Längsrichtung erstreckende Verbindungsleisten 511 und 512 auf, die das Abdichtelement 500 mit den jeweiligen Längsrändern 311 und 312 der streifenförmigen Längsöffnung des Kernmantels 310 verbinden und/oder an diesen dichtend befestigen. Beispielhaft zeigt Fig. 4 den Formkern 300 im gespreizten und/oder expandierten Zustand, in dem der Kernmantel 310 expandiert ist, beispielhaft derart, dass die Längsränder 311 und 312 der streifenförmigen Längsöffnung des Kernmantels 310 auseinandergedrückt sind, insbesondere beispielhaft gesteuert und/oder angetrieben durch die Expansionsvorrichtung 400. In Fig. 4 sind lediglich beispielhaft Befestigungselemente 321 bis 324 an der Unterseite des Formkerns 300 dargestellt, mit denen der
20 Formkern 300 auf und/oder an dem Ständerabschnitt 100 der Formvorrichtung 1000 zwischen den Außenformabschnitten 210 und 220 der Außenform 200 stehend befestigbar ist.

Fig. 5 zeigt eine beispielhafte Draufsicht des beispielhaften Ausführungsbeispiels des Formkerns 300 gemäß Fig. 4. Hierbei ist insbesondere die beispielhaft im Innern des Formkerns 300 angeordnete beispielhaft Expansionsvorrichtung 400 dargestellt (z.B. analog Fig. 2). Die
30 Expansionsvorrichtung 400 wird beispielhaft hydraulisch betrieben und ist beispielhaft dazu eingerichtet, den Formkern 300 zu spreizen und/oder zu expandieren, z.B. indem die Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310 durch einen Expansionsmechanismus der Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft hydraulikgesteuert auseinandergedrückt bzw. durch Expansion des Kernmantels 310 auseinanderbewegt werden. Umgekehrt ist die

Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft dazu eingerichtet, den Formkern 300 zu schrumpfen und/oder zu kontrahieren, indem die Längsränder 311 und 312 durch den Expansionsmechanismus der Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft hydraulikgesteuert aufeinander zu bewegt werden und/oder zueinander bewegt werden bzw. durch Kontrahieren des Kernmantels 310 aufeinander zu bewegt werden. Fig. 5 zeigt beispielhaft den expandierten und/oder gespreizten Zustand des Formkerns 300, wobei die Längsränder 311 und 312 der streifenförmigen Längsöffnung des Kernmantels 310 beispielhaft auseinandergedrückt sind. Zwischen den Längsrändern 311 und 312 der Längsöffnung des Kernmantels 310 ist beispielhaft das den Formkern 300 von außen nach innen gegen Eindringen von Flüssigkeit abdichtende Abdichtelement 500 angeordnet, an dessen Längsseiten beispielhaft die Verbindungsleisten 511 und 512 das Abdichtelement 500 mit den jeweiligen Längsrändern 311 und 312 der Längsöffnung des Kernmantels 310 abdichtend verbinden. Ein beispielhafter Expansionsmechanismus der Expansionsvorrichtung 400 und dessen beispielhafte Funktionsweise gemäß einem Ausführungsbeispiel ist in den Figs. 6 bis 11 detaillierter beschrieben.

Fig. 6 zeigt eine beispielhafte Längsschnittdarstellung des beispielhaften Formkerns 300 gemäß Fig. 3 (Schnitt B-B gemäß Fig. 5). Fig. 6 zeigt beispielhaft die Expansionsvorrichtung 400 im Inneren des Formkerns 300, wobei sich die Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft in Längsrichtung von einem Ende des Formkerns 300 zum anderen Ende erstreckt. Beispielhaft umfasst die Expansionsvorrichtung 400 zwei beispielhaft baugleiche, hydraulisch betätigbare Expansionsmechanismen 400A und 400B an verschiedenen Positionen im Inneren des Formkerns 300. Es können in weiteren Ausführungsbeispielen auch nur ein oder mehr als zwei Expansionsmechanismen vorgesehen sein, z.B. auch je nach Länge des Formkerns. Die Expansionsmechanismen 400A und 400B sind beispielhaft jeweils dazu eingerichtet, das sich beispielhaft in Längsrichtung erstreckende Schwertelement 410 der Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft in radialer Richtung des im Wesentlichen zylindrischen Kernmantels 310 zu bewegen. Die weitere beispielhafte Funktionsweise der Expansionsvorrichtung 400 und/oder Expansionsmechanismen 400A und 400B wird anhand eines Ausführungsbeispiels im Folgenden lediglich beispielhaft beschrieben.

Fig. 7 zeigt eine beispielhafte Perspektivdarstellung einer beispielhaften Expansionsvorrichtung 400 eines Formkerns 300 einer Formvorrichtung 1000 zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie zuvor beschrieben, umfasst die Expansionsvorrichtung 400 beispielhaft zwei hydraulisch betätigbare Expansionsmechanismen 400A und 400B. Es können in

weiteren Ausführungsbeispielen auch nur ein oder mehr als zwei Expansionsmechanismen vorgesehen sein, z.B. auch je nach Länge des Formkerns.

Fig. 8 zeigt eine beispielhafte Vorderansicht der beispielhaften Expansionsvorrichtung 400 gemäß Fig. 7, insbesondere beispielhaft im gespreizten und/oder expandierten Zustand. **Fig. 9** zeigt eine beispielhafte Draufsicht auf die beispielhafte Expansionsvorrichtung 400 gemäß Fig. 7. **Fig. 10** zeigt eine beispielhafte Längsseitenansicht der beispielhaften Expansionsvorrichtung 400 gemäß Fig. 7. Die Expansionsvorrichtung 400 umfasst beispielhaft zwei sich in Längsrichtung parallel zueinander erstreckende Befestigungsleisten 421 und 422, die beispielhaft jeweils an den sich parallel erstreckenden Längsrändern 311 und 312 der streifenförmigen Längsöffnung des Kernmantels 310 in paralleler Anordnung befestigbar und/oder befestigt sind (siehe z.B. Figs. 4 und 5). Die Expansionsmechanismen 400A und 400B sind jeweils beispielhaft an beiden Seiten in Längsrichtung hintereinander über jeweilige Schraubverbindungen S1 und S2 an den Befestigungsleisten 421 und 422 befestigt und/oder mit diesen schraubverbunden. Die Befestigungsleisten 421 und 422 dienen in dem Ausführungsbeispiel lediglich beispielhaft als Mittel für die Befestigung der Expansionsvorrichtung 400 am Kernmantel 310 bzw. an den Längsrändern 311 und 312 des Kernmantels 310 als auch lediglich beispielhaft für die Befestigung bzw. Verbindung des Abdichtelements 500 bzw. der Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 an/mit den Längsrändern 311 und 312 der streifenförmigen Längsöffnung des Kernmantels 310 (siehe z.B. Fig. 5).

Der in Fig. 8 dargestellte Expansionsmechanismus der Expansionsvorrichtung 400 (und analog die beispielhaft baugleichen Expansionsmechanismen 400A und 400B) umfasst beispielhaft einen Hydraulikzylinder 430, dessen hydraulisch steuerbarer Kolben 431 beispielhaft mit einem sich quer zum Kolben 431 und quer zur Längsrichtung der Expansionsvorrichtung 400 erstreckenden Hebelement 440 verbunden ist, insbesondere beispielhaft über eine Schraubverbindung S3. An der dem Hebelement 440 abgewandten Seite des Hydraulikzylinders 430 ist der Hydraulikzylinder 430 und/oder ein den Hydraulikzylinder 430 tragendes Trägerelement 470 beispielhaft mit dem sich quer zur Achse des Hydraulikzylinders 430 erstreckenden Schwertelement 410 verbunden. An beiden Endabschnitten 441 und 442 des Hebelements 440 und/oder an beiden gegenüberliegenden Seiten des Hebelements 440 sind beispielhaft Schubstangeelemente 451 und 452 befestigt. Beispielhaft sind die Schubstangeelemente 451 und 452 an beiden Enden jeweils mittels Drehgelenken L11 und L12 verbunden und jeweils an den Drehgelenken L11 und L12 um eine im Wesentlichen senkrecht zu den Schubstangeelementen 451 und 451 und/oder parallel zur Längsrichtung der

Expansionsvorrichtung 400 ausgerichtete jeweilige Drehachsen rotierbar und/oder verschwenkbar gelagert und/oder gehalten. Die Schubstangenelemente 451 und 452 erstrecken sich beispielhaft parallel zueinander und parallel zu dem Kolben 431 des Hydraulikzylinders 430 und/oder parallel zu der quer zur Längsrichtung der Expansionsvorrichtung 400 ausgerichteten Achse des Hydraulikzylinders 430. Beispielhaft sind die Schubstangenelemente 451 und 452 mit den dem Hebelement 440 abgewandten Enden und/oder auf der dem Hebelement 440 abgewandten Seite mit jeweiligen Befestigungsabschnitten 461 und 462 verbunden, wobei die Befestigungsabschnitte 461 und 462 beispielhaft jeweils mit den Befestigungsleisten 421 und 422 verbunden sind und/oder über die Schraubverbindungen S1 und S2 gegenüberliegend an diesen befestigt sind. Weiterhin sind an den Befestigungsabschnitten 461 und 462 beispielhaft jeweilige Abstandselemente 481 und 482 mittels Drehgelenken L31 und L32 befestigt, wobei die jeweilig anderen Enden der Abstandselemente 481 und 482 auf in Querrichtung gegenüberliegenden Seiten des Schwertelements 410 über jeweilige Drehgelenke L41 und L42 am Schwertelement 410 befestigt sind. Beispielhaft sind die Abstandselemente 481 und 482 jeweils an den Drehgelenken L31, L32, L41 und L42 um eine jeweilige im Wesentlichen senkrecht zu den Schubstangeelementen 451 und 452 und/oder parallel zur Längsrichtung der Expansionsvorrichtung 400 ausgerichtete Drehachse rotierbar und/oder verschwenkbar gelagert und/oder gehalten. Die Abstandselemente 481 und 482 sind mit ihrer eigenen Längsrichtung beispielhaft stets quer zur Längsrichtung der Expansionsvorrichtung 400 ausgerichtet. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Längsrichtung der Expansionsvorrichtung 400 in Fig. 8 beispielhaft senkrecht zur Zeichnungsebene angeordnet ist. Hierbei können die Abstandselemente 481 und 482 aufgrund der drehbaren Lagerung an den Gelenken L31, L32, L41 und L42 einerseits zueinander verschwenkt werden und zudem gleichzeitig relativ zu den Schubstangen 451 und 452 verschwenkt werden.

In der in Fig. 8 dargestellten beispielhaften Spreizstellung der Expansionsvorrichtung 400 (gespreizter und/oder expandierter Zustand) sind die Abstandselemente 481 und 482 beispielhaft mit ihrer eigenen Längsrichtung parallel und/oder axial zueinander und beispielhaft quer den Schubstangen 451 und 452 ausgerichtet. Aufgrund der Ausrichtung axial zueinander sind die Gelenke L31 zu L41 und/oder L32 zu L42 (und somit die Gelenke L31 zu L32) auf beiden Seiten des Expansionsmechanismus 400 maximal voneinander beabstandet. Somit sind die gegenüberliegenden Befestigungsabschnitte 461 und 462 im in Fig. 7 dargestellten Zustand beispielhaft maximal voneinander beabstandet und die Befestigungsleisten 421 und 422 (und damit auch die an diesen befestigten Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310) maximal beabstandet auseinandergedrückt. Dies bewirkt, dass der Kernmantel 310 gespreizt und/oder

expandiert ist. Um den Formkern 300 zu schrumpfen und/oder zu kontrahieren, z.B. für den Entschalvorgang, kann der Hydraulikzylinder 430 betätigt werden, um den Kolben 431 einzuziehen, so dass das Schwertelement 410 hin zu dem Hebelement 440 bewegt wird, d.h. insbesondere in die Richtung nach Innen relativ zu dem Formkern 300. Dies führt zudem zu einer

5 Bewegung des Schwertelements 410 relativ zu den Befestigungsabschnitten 461 und 462 und/oder den Befestigungsleisten 421 und 422, so dass die Abstandselemente 481 und 482 gegeneinander und relativ zu den Befestigungsabschnitten 461 und 462 und dem Schwertelement 410 verschwenkt werden. Aufgrund des Verschwenkens der Abstandselemente 481 und 482 wird

10 der Abstand zwischen den Befestigungsabschnitten 461 und 462 im Vergleich zu der in Fig. 8 dargestellten Spreizstellung verringert, so dass die mit den Befestigungsabschnitten 461 und 462 verbundenen Befestigungsleisten 421 und 422 und/oder die daran befestigten Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310 zusammengezogen werden und der Abstand zwischen den Längsrändern 311 und 312 des Kernmantels 310 über die gesamte Länge des Kernmantels 310 verringert wird. Dies führt zu der gewünschten Schrumpfung des Formkerns 300, um das

15 Entschalen des Betonkörpers B zu erleichtern.

In Fig. 8 ist weiterhin beispielhaft die Befestigung des beispielhaften Abdichtelements 500 dargestellt. Das Abdichtelement 500 ist beispielhaft mittels der Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 an den jeweiligen Befestigungsleisten 421 und 422 befestigt und/oder mit diesen abdichtend verbunden. Die Befestigungsleisten 421 und 422 dienen in dem

20 Ausführungsbeispiel lediglich beispielhaft als Mittel für die Befestigung der Expansionsvorrichtung 400 am Kernmantel 310 bzw. an den Längsrändern 311 und 312 des Kernmantels 310 als auch lediglich beispielhaft für die Befestigung bzw. Verbindung des Abdichtelements 500 bzw. der Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 an/mit den Längsrändern 311 und 312 der streifenförmigen Längsöffnung des Kernmantels 310 (siehe z.B.

25 Fig. 5). Insbesondere weisen die Profile der Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 beispielhaft in Längsrichtung verlaufende Nutabschnitte 511a und 512a auf, die beispielhaft im Querschnittsprofil eine T-Form aufweisen (siehe z.B. auch Figs. 12A bis 12D). Die Befestigungsleisten 421 und 422 weisen beispielhaft entsprechende in Längsrichtung verlaufende Profilschienen 421a und 422a auf, die dazu eingerichtet sind, in die jeweiligen Nutabschnitte 511a

30 und 512a der Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 einzugreifen und/oder in Längsrichtung in diese eingeschoben zu werden, so dass die beispielhaft im Profil eine T-Form aufweisenden Profilschienen 421a und 422a jeweils an den Nutabschnitten 511a und 512a und/oder an den Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 befestigt sind und/oder mit diesen abdichtend verbunden sind. Die Verbindungsleisten 511 und 512 des

Abdichtelements 500 als auch die Profilschienen 421a und 422a der Befestigungsleisten 421 und 422 verlaufen beispielhaft in Längsrichtung parallel zu den Längsrändern 311 und 312 des Kernmantels 310 und sind in Längsrichtung bevorzugt gegeneinander verschiebbar, dabei jedoch bevorzugt in Querrichtung und/oder quer zur Längsrichtung formschlüssig verbunden.

5 Insbesondere sind die Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 beispielhaft jeweils mit den Befestigungsleisten 421 und 422 in Längsrichtung verschiebbar verbunden, wobei beispielhaft bevorzugt die Bewegung quer zur Längsrichtung formschlüssig blockiert ist (d.h. beispielhaft ein übrigbleibender translatorischer Freiheitsgrad). Dies hat den Vorteil, dass das Abdichtelement 500 einfach und kostengünstig ausgetauscht werden kann, z.B. bei auftretenden

10 Verschleißerscheinungen, indem das Abdichtelement 500 in Längsrichtung herausziehbar an den Befestigungsleisten 421 und 422 gehalten ist. Beispielhaft kann das Abdichtelement 500 vorteilhaft einfach in Längsrichtung aus der Längsöffnung des Kernmantels 310 herausgezogen und ein baugleiches Abdichtelement 500 und/oder ein analoge Verbindungsleisten 511 und 512 aufweisendes Abdichtelement kann in Längsrichtung eingeschoben werden.

15 Das Abdichtelement 500 ist beispielhaft dazu eingerichtet, den Innenraum des Formkerns 300 im Betongießvorgang abzudichten und das Eindringen von Flüssigkeit ins Innere des Formkerns 300 zu verhindern. Hierzu weist das Abdichtelement 500 beispielhaft einen zwischen den Verbindungsleisten 511 und 512 angeordneten und mit den Verbindungsleisten 511 und 512 verbundenen Verbindungssteg 520 auf, der beispielhaft flexibel und/oder vorzugsweise elastisch

20 biegsam ist (insbesondere bevorzugt um eine Längsachse des Abdichtelements 500 biege- bzw. verformbar). Beispielsweise kann der Verbindungssteg 520 aus einem elastisch biegsamen bzw. elastisch formbaren Material, wie z.B. einem elastischen Kunststoff bestehen und/oder einen aus einem elastisch biegsamen Material, wie z.B. einem elastischen Kunststoff, bestehenden Abschnitt umfassen. In bevorzugten Ausführungsbeispielen umfasst der Verbindungssteg 520 ein Elastomer

25 und/oder besteht der Verbindungssteg 520 aus Elastomer.

Im in Fig. 8 beispielhaft dargestellten Spreizzustand wird die runde Form des elastischen Verbindungsstegs 520 (siehe z.B. auch Fig. 5) beispielhaft durch ein Formblech 490 (Formschild) vorgegeben, wobei das Formblech 490 beispielhaft an dem Schwertelement 410 (insbesondere auf der dem Hebelement 440 und/oder dem Hydraulikzylinder 430 abgewandten Seite)

30 befestigt ist (siehe z.B. auch Fig. 6). Wenn das Schwertelement 410 bei dem Schrumpfen des Formkerns 300 mittels der Expansionsvorrichtung 400 nach Innen gezogen wird, hebt auch das Formblech 490 von dem elastischen Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 ab und wird beispielhaft nach Innen gezogen. Zudem werden (wie weiter oben beispielhaft beschrieben) die

Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310 beispielhaft zusammengedrückt, so dass auch die Verbindungsleisten 511 und 512 des Abdichtelements 500 beispielhaft zusammengedrückt werden. Dies führt weiterhin bei dem Schrumpfen des Formkerns 300 beispielhaft zu einem Verbiegen des elastischen Verbindungsstegs 520 des Abdichtelements 500 nach Innen. Das Verbiegen des elastischen Verbindungsstegs 520 des Abdichtelements 500 nach Außen wird hierbei in diesem Vorgang (z.B. bei dem Entschalen eines ausgehärteten Betonkörpers) durch die am Abdichtelement 500 außen anliegende Innenfläche des ausgehärteten Betonkörpers B verhindert. Somit ergibt sich der technische Vorteil, dass das Abdichtelement 500 und/oder der flexibel und/oder elastisch biegbare Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 nicht nach Innen gezogen wird, sondern bei vorteilhafter Vermeidung von auf den Verbindungssteg 520 wirkenden Zugkräften durch das Zusammenschieben der Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310 nach Innen gebogen wird. Dies führt aufgrund der Vermeidung von auf das Abdichtelement 500 wirkenden Zugkräften vorteilhaft zu einer geringeren Beanspruchung des Abdichtelements 500 und/oder des flexibel und/oder elastisch biegbaren Verbindungsstegs 520 des Abdichtelements 500 und somit zu einer Verbesserung des Abnutzungsverhaltens und/oder zur vorteilhaften Vermeidung von überdurchschnittlichen Verschleißerscheinungen am Abdichtelement 500 und/oder am Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500. Sollte das Abdichtelement 500 dennoch nach vielmaligem Gebrauch und/oder nach einer Vielzahl von Gießvorgängen und/oder Schrumpfungsvorgängen doch verschlissen sein, z.B. durch Rissbildung, kann es gemäß der vorstehenden Beschreibung dennoch schnell, effizient, kostengünstig und einfach ausgetauscht werden. Insgesamt ergibt sich eine wesentliche Verbesserung der Standzeiten der Formvorrichtung 1000 aufgrund des niedrigeren Verschleißes des Abdichtelements 500 einerseits und der einfacheren und/oder schnelleren Austauschmöglichkeit des Abdichtelements 500 andererseits.

Fig. 11 zeigt eine beispielhafte Querschnittansicht der beispielhaften Expansionsvorrichtung 400 gemäß Fig. 7 (Schnitt C-C gemäß Fig. 10). Die Darstellung ist analog zu Fig. 8 durch die Draufsicht auf den Expansionsmechanismus 400B. Beispielhaft sind jedoch noch Bohrungen 421b und 422b an den Befestigungsleisten 421 und 422 gezeigt, an denen die Befestigungsleisten 421 und 422 (und damit die Expansionsvorrichtung 400) an Befestigungsleisten der Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310 befestigt werden können. Zusätzlich ist in Fig. 11 ein beispielhaftes Führungselement 600D dargestellt. Derartige Führungselemente 600A bis 600E sind beispielhaft in Längsrichtung hintereinander an mehreren Positionen mittig an dem Führungsblech 490 gehalten (siehe auch Figs. 6 und 7), insbesondere an jeweiligen Bohrungen im Formblech 490 (siehe Fig. 11). Das Führungselement 600D weist

beispielhaft an der dem Abdichtelement 500 zugewandten Seite des Formblechs 490 einen Stempelabschnitt 601 auf, der beispielhaft mit einer sich durch die jeweilige Bohrung des Formblechs 490 erstreckende Schraube 602 befestigt ist. Beispielhaft erstreckt sich die Schraube 602 weiterhin durch eine Abstandshülse 603, die sich beispielhaft ebenfalls durch die jeweilige
5 Bohrung des Formblechs 490 erstreckt, jedoch an der dem Abdichtelement 500 abgewandten Seite des Formblechs 490 beispielhaft einen im Durchmesser vergrößerten Mitnehmerabschnitt 603a aufweist.

Das Abdichtelement 500 weist beispielhaft an der dem Inneren des Formkerns 300 zugewandten Seite mittig beispielhaft eine in sich in Längsrichtung erstreckende Profilleiste 530
10 auf, die beispielhaft an dem Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 befestigt ist. Die Profilleiste 530 weist beispielhaft eine nach Innen zum Formkerninneren hin geöffnete Aufnahmenut 530a für die Stempelabschnitte 610 der Führungselemente 600A bis 600E auf (siehe auch Fig. 12). Die Aufnahmenut 530a der Profilleiste 530 weist beispielhaft im Querschnittsprofil eine T-Form auf (siehe z.B. auch Fig. 12), die beispielhaft an das Querschnittsprofil des
15 Stempelabschnitts 601 der Führungselemente 600A bis 600E angepasst ist. Wird nun im Vorgang des Schrumpfens des Formkerns 300 das Schwertelement 410 und damit auch das Formblech 490 radial ins Innere des Formkerns 300 eingezogen, bewegt sich das Formblech 490 nach Innen und hebt von dem Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 ab. Hierbei bewegt sich das Formblech 490 einen beispielhaft mit der Länge der Abstandshülse 603 und/oder der
20 Schraubenlänge der Schraube 602 voreingestellten Hubabstand nach Innen (nach oben in Fig. 10), bis die Oberseite des Formblechs 490 mit dem Mitnehmerabschnitt 603a der Abstandshülse 603 in Kontakt kommt und die Abstandshülse 603 und/oder den Mitnehmerabschnitt 603a der Abstandshülse 603 mitnimmt, so dass nach der Bewegung des beispielhaft voreingestellten Hubabstands (ohne auf das Abdichtelement 500 wirkende Zugkräfte) die von dem Formblech 490
25 mitgenommenen Führungselemente 600A bis 600E über die in der Profilleiste 530 eingeführten Stempelabschnitte 601 das Abdichtelement 500 und/oder dessen Einbiegen nach Innen im Schrumpfvorgang führen.

Die Expansionsvorrichtung ist hierbei gemäß der vorstehenden Ausführungsbeispiele beispielhaft dazu eingerichtet, den Schrumpfvorgang in zwei Schritten und/oder zweistufigem
30 Schrumpfen durchzuführen, insbesondere mit bevorzugt einer einzigen kontinuierlichen Hubbewegung des beide Schrumpfschritte antreibenden Mechanismus, hier beispielhaft durch die Hydraulikzylinder 430. Beispielhaft werden im ersten Schritt (z.B. erste Stufe des kontinuierlichen Schrumpfvorgangs) das Schwertelement 410 und damit auch das Formblech 490

radial ins Innere des Formkerns 300 eingezogen, wobei sich das Formblech 490 nach Innen bewegt und von dem Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 abhebt, beispielhaft ohne jedoch in diesem ersten Schritt Zugkraft auf das Abdichtelement 500 auszuüben. Bei Fortführung der kontinuierlichen Hubbewegung durch den einzigen und/oder gleichen Antrieb (beispielhaft 5 die Hydraulikzylinder) kommt die Oberseite des Formblechs 490 beispielhaft mit dem Mitnehmerabschnitt 603a der Abstandshülse 603 in Kontakt (Übergang zum zweiten Schritt und/oder zur zweiten Stufe des kontinuierlichen Schrumpfvorgangs) und das Formblech 490 nimmt dann beispielhaft im zweiten Schritt die Abstandshülse 603 und/oder den Mitnehmerabschnitt 603a der Abstandshülse 603 mit, so dass im zweiten Schritt bei der vom 10 gleichen Antriebsmechanismus angetriebenen Schrumpfbewegung des Formkerns 300 beispielhaft nun zusätzlich das Abdichtelement 500 mitgeführt wird. Folglich ergibt sich in diesem Ausführungsbeispiel der technische Vorteil, dass das Abdichtelement 500 und/oder der flexibel und/oder elastisch biegbare Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 nicht nach Innen gezogen wird, sondern bei vorteilhafter Vermeidung von auf den Verbindungssteg 520 wirkenden 15 Zugkräften durch das Zusammenschieben der Längsränder 311 und 312 des Kernmantels 310 nach Innen gebogen wird, wobei zudem die Biegung des Abdichtelements 500 beispielhaft durch die Führungselemente 600A bis 600E vorteilhaft geführt und im geschrumpften Zustand gehalten wird.

Es ergibt sich aufgrund der Vermeidung von auf das Abdichtelement 500 wirkenden 20 Zugkräften trotz der vorteilhaften Führung durch die Führungselemente 600A bis 600E vorteilhaft eine geringere Beanspruchung des Abdichtelements 500 und/oder des flexibel und/oder elastisch biegbaren Verbindungsstegs 520 des Abdichtelements 500 und somit eine Verbesserung des Abnutzungsverhaltens und/oder eine vorteilhafte Vermeidung von überdurchschnittlichen Verschleißerscheinungen am Abdichtelement 500 und/oder am 25 Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500. Sollte das Abdichtelement 500 dennoch nach vielmaligem Gebrauch und/oder nach einer Vielzahl von Gießvorgängen und/oder Schrumpfungsvorgängen doch verschlissen sein, z.B. durch Rissbildung, kann es gemäß der vorstehenden Beschreibung dennoch schnell, effizient, kostengünstig und einfach ausgetauscht werden, wobei hierbei zusätzlich die Stempelabschnitte 601 der Führungselemente 600A bis 600E 30 bei dem Einschieben des Abdichtelements 500 in Axialrichtung in die Aufnahmenut 530a der Profilleiste 530 (Führungsleiste) des Abdichtelements 500 eingeschoben werden. Insgesamt ergibt sich eine wesentliche Verbesserung der Standzeiten der Formvorrichtung 1000 aufgrund des niedrigeren Verschleißes des Abdichtelements 500 einerseits und der einfacheren und/oder

schnelleren Austauschmöglichkeit des Abdichtelements 500 bei gleichzeitiger hervorragender Führung des Biegevorgangs andererseits.

Fig. 12A zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements 500 zum Einsatz an einem Formkern 300 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Abdichtelement 500 weist bevorzugt eine streifenförmige Form auf, wobei die Längsränder des streifenförmigen Abdichtelements 500 beispielhaft mit den Verbindungsleisten 511 und 512 versehen sind, die gegenüberliegend an dem zwischen den Verbindungsleisten 511 und 512 angeordneten flexibel und/oder elastisch biegbaren (bevorzugt streifenförmigen) Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 befestigt sind, z.B. mittels einer Klebeverbindung oder zumindest unterstützt durch eine Klebeverbindung. Beispielhaft weisen die Verbindungsleisten 511 und 512 die beispielhaft seitlich nach Außen geöffneten Aufnahmenuten 511a und 512a auf, zur Aufnahme der Schienenprofile 421a und 422a der Befestigungsleisten 421 und 422 für die abdichtende Befestigung am Formkern 300 und/oder am Kernmantel 310. Die Aufnahmenuten 511a und 512a weisen beispielhaft im Querschnittsprofil eine T-Form auf. Mittig weist das Abdichtelement 500 weiterhin beispielhaft eine sich in Längsrichtung erstreckende Profilleiste 530 auf, die beispielhaft an dem Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 befestigt ist. Die Profilleiste 530 weist beispielhaft eine nach außen hin geöffnete Aufnahmenut 530a für die Aufnahme der vorstehend beschriebenen Stempelabschnitte 610 der Führungselemente 600A bis 600E auf.

Beispielhaft ist die Profilleiste 530 in den Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 eingelassen, derart, dass die Außenseite der Profilleiste 530 beispielhaft mit der Außenseite des Verbindungsstegs 520 des Abdichtelements 500 abschließt und nicht und/oder im Wesentlichen nicht darüber hinaussteht. Hierbei kann die Profilleiste 530 mittels einer kraftschlüssigen Verbindung (z.B. Klebeverbindung) oder zumindest unterstützt durch eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Verbindungssteg 520 des Abdichtelements 500 verbunden sein. Zudem weist die Profilleiste 530 beispielhaft seitlich herausstehende Profilstege 530b auf, um die Verbindung zwischen der Profilleiste 530 und dem Verbindungssteg 520 zu verstärken und ein Abreißen der Verbindung bei wiederholten Biegebewegungen des Verbindungsstegs 520 zu vermeiden und/oder zu verhindern. Für die Verstärkung der Verbindung des Verbindungsstegs 520 mit den Verbindungsleisten 511 und 512 und insbesondere zur Verminderung des Risikos des Abreißen im Randbereich des Verbindungsstegs 520 können auch die Verbindungsleisten 511 und 512 beispielhaft in das Material des Verbindungsstegs 520 hineinragende Profilabschnitte (ggf. analog zu den Profilstegen 530b der Profilleiste 530) aufweisen. Dies verbessert die Langlebigkeit der

Verbindung des Verbindungsstegs 520 mit den Verbindungsleisten 511 und 512 über die gesamte Länge des Abdichtelements 500 und führt somit zu einer Vermeidung eines teilweisen Abreißen an den Rändern selbst bei vielmaliger Verwendung des Abdichtelements 500 in Schrumpf- und/oder Expansionsvorgängen am Formkern 300.

5 **Fig. 12B** zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements 500 zum Einsatz an einem Formkern 300 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Hierbei sind beispielhaft die Merkmale aus Fig. 12A aufgegriffen. Für die Verstärkung der Verbindung des Verbindungsstegs 520 mit den Verbindungsleisten 511 und 512 und insbesondere zur Verminderung des Risikos des Abreißen im Randbereich des Verbindungsstegs 520 weisen
10 die Verbindungsleisten 511 und 512 beispielhaft jeweilige in das Material des Verbindungsstegs 520 hineinragende Ankerprofilabschnitte 511b und 512b auf. Dies verbessert die Langlebigkeit der Verbindung des Verbindungsstegs 520 mit den Verbindungsleisten 511 und 512 über die gesamte Länge des Abdichtelements 500 und führt somit zu einer Vermeidung eines teilweisen Abreißen an den Rändern selbst bei vielmaliger Verwendung des Abdichtelements 500 in
15 Schrumpf- und/oder Expansionsvorgängen am Formkern 300.

Fig. 12C zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements 500 zum Einsatz an einem Formkern 300 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Hierbei sind beispielhaft die Merkmale aus Fig. 12B aufgegriffen, wobei beispielhaft auf die Profilleiste 530 verzichtet wurde (Elemente 600A bis 600E können in der Expansionsvorrichtung
20 dann weggelassen werden). Für die Verstärkung der Verbindung des Verbindungsstegs 520 mit den Verbindungsleisten 511 und 512 und insbesondere zur Verminderung des Risikos des Abreißen im Randbereich des Verbindungsstegs 520 weisen die Verbindungsleisten 511 und 512 beispielhaft wieder jeweilige in das Material des Verbindungsstegs 520 hineinragende Ankerprofilabschnitte 511b und 512b auf. Zudem weisen die Verbindungsleisten 511 und 512
25 beispielhaft jeweilige in das Material des Verbindungsstegs 520 hineinragende Nasenprofilabschnitte 511c und 512c auf, die beispielhaft quer zu den Ankerprofilabschnitten 511b und 512b in das Material des Verbindungsstegs 520 hineinragen. Dies verbessert die Langlebigkeit der Verbindung des Verbindungsstegs 520 mit den Verbindungsleisten 511 und 512 über die gesamte Länge des Abdichtelements 500 noch mehr und führt somit zu einer
30 verbesserten Vermeidung eines teilweisen Abreißen an den Rändern selbst bei vielmaliger Verwendung des Abdichtelements 500 in Schrumpf- und/oder Expansionsvorgängen am Formkern 300.

Fig. 12D zeigt eine beispielhafte Profilansicht eines Abdichtelements 500 zum Einsatz an einem Formkern 300 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Hierbei sind beispielhaft die Merkmale aus Fig. 12C aufgegriffen, wobei beispielhaft auf die Profilleiste 530 analog zu Fig. 12A bereitgestellt wurde.

5 In beispielhaften Ausführungsbeispielen sind die Abdichtelemente für eine gute Formbarkeit bevorzugt derart ausgebildet, dass ihre Querschnittsbreite im Wesentlichen zumindest viermal, insbesondere zumindest fünfmal, größer ist als die Querschnittshöhe des Verbindungsstegs, insbesondere bevorzugt zumindest achtmal größer als die Querschnittshöhe des Verbindungsstegs. In den vorstehenden Ausführungsbeispielen ist die Querschnittsbreite im
10 Wesentlichen zehnmal größer als die Querschnittshöhe des Verbindungsstegs.

In den vorstehenden Ausführungsbeispielen waren jeweils eine Expansionsvorrichtung 400 und ein Abdichtelement 500 am Formkern 300 dargestellt. Jedoch ist es in weiteren Ausführungsbeispielen zusätzlich möglich, einen Formkern mit einem Kernmantel mit mehreren Längsöffnungen und mehreren die jeweiligen Längsöffnungen abdichtenden Abdichtelementen
15 bereitzustellen. Zum Beispiel können bei einer ovalen Kernmantelform beide gegenüberliegende Seiten des Kernmantels mit einer jeweiligen Expansionsvorrichtung und/oder einem jeweiligen Abdichtelement versehen sein. Bei eckigen Kernmantelquerschnitten (dreieckig, viereckig, fünfeckig, ..., mehreckig; z.B. mit abgerundeten Ecken) können mehrere und/oder alle Seiten zwischen zwei Ecken des Kernmantelquerschnitts mit entsprechenden Expansionsvorrichtungen
20 und/oder Abdichtelementen versehen sein. Vorstehend wurden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben und vorgeschlagen, so dass im Hinblick auf die Nachteile des bekannten Stands der Technik nunmehr erfindungsgemäße Formkerne für Formvorrichtungen zur Herstellung von hohlen und/oder insbesondere rohrförmigen Betonkörpern und Zubehör und Ersatzteile (z.B. die beschriebenen Abdichtelemente) für derartige Formkerne vorgeschlagen
25 und/oder bereitgestellt werden können, bei denen weiterhin eine kostengünstige und den Kernmantel nach Innen zuverlässig abdichtende Anordnung bereitgestellt werden kann, die zudem verbesserte Standzeiten ermöglicht, Materialermüdungen und/oder Verschleiß zu verringern vermag und/oder eine einfachere Handhabung bei Materialermüdung und/oder Verschleiß erlaubt. Es sei nochmals darauf verwiesen, dass vorstehend lediglich Beispiele
30 und/oder Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sowie deren Vorteile detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben wurden. Es sei erneut hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung jedoch in keinsten Weise auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Ausführungsmerkmale und/oder deren beschriebene

Kombinationen begrenzt und/oder eingeschränkt ist, sondern weiterhin Modifikationen der Ausführungsbeispiele umfasst, insbesondere diejenigen, die durch Modifikationen der Merkmale der beschriebenen Beispiele und/oder durch Kombination und/oder Teilkombination einzelner oder mehrerer der Merkmale der beschriebenen Beispiele im Rahmen des Schutzzumfanges der unabhängigen Ansprüche umfasst sind.

Patentansprüche

1. Formkern zum Einsatz an einer Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen, insbesondere rohrförmigen, Betonkörpern, umfassend:
 - 5 - einen sich in Längsrichtung erstreckenden Kernmantel (310), der eine in der Längsrichtung des Kernmantels (310) verlaufende streifenförmige Längsöffnung aufweist,
 - eine Expansionsvorrichtung (400) zum Expandieren und/oder Kontrahieren des Formkerns (300), und
 - ein die Längsöffnung des Kernmantels (310) abdichtendes, beim Kontrahieren des
 - 10 Formkerns sich flexibel und/oder elastisch verformendes Abdichtelement (500),
dadurch gekennzeichnet, dass
an der dem Inneren des Formkerns (300) zugewandten Seite des Abdichtelements (500) ein oder mehrere Führungselemente (600A-600E) angeordnet sind und
die Expansionsvorrichtung (400) dazu eingerichtet ist, den Formkern (300) in zumindest
 - 15 zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgängen vom expandierten Zustand in den kontrahierten Zustand zu bringen, derart, dass zumindest ein Mitnehmerabschnitt (490) der Expansionsvorrichtung (400) im Übergang von einem ersten zu einem zweiten Schrumpfvorgang der zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgänge zur Führung des Abdichtelements (500) im zweiten Schrumpfvorgang mit zumindest einem Mitnahmeabschnitt
 - 20 (603a) der ein oder mehreren Führungselemente (600A-600E) des Abdichtelements (500) in Kontakt kommt.
2. Formkern gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
ein oder mehrere Führungselemente (600A-600E) des Abdichtelements (500) jeweils eine
- 25 Abstandshülse (603) mit jeweils einem der zumindest einen Mitnahmeabschnitte (603a) aufweisen, wobei der jeweilige Mitnahmeabschnitt (603a) von der dem Inneren des Formkerns (300) zugewandten Seite des Abdichtelements (500) beabstandet ist.
3. Formkern gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 der Mitnehmerabschnitt (490) der Expansionsvorrichtung (400) beim Kontrahieren des Formkerns (300) relativ zum Formkern nach Innen bewegt wird und die einen oder mehreren Führungselemente (600A-600E) des Abdichtelements (500) im zweiten Schrumpfvorgang an dem zumindest einen Mitnahmeabschnitt (603a) führt und/oder mitnimmt.

4. Formkern gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Expansionsvorrichtung (400) ein Formelement (490) umfasst, das im expandierten Zustand des Formkerns formstützend an der dem Inneren des Formkerns zugewandten Seite des Abdichtelements (500) anliegt und beim Kontrahieren des Formkerns (300) relativ zum Formkern nach Innen bewegt wird.
5. Formkern gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (490) den zumindest einen Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung aufweist.
6. Formkern gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (490) ein sich in Längsrichtung des Formkerns erstreckendes Formblech ist und der zumindest eine Mitnehmerabschnitt der Expansionsvorrichtung durch eine Bohrung des Formblechs ausgebildet ist, durch die sich eine jeweilige Abstandshülse (603) der einen oder mehreren Führungselemente erstreckt.
7. Formkern gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Mitnahmeabschnitt (603a) der jeweiligen Abstandshülse (603) des Führungselements auf der dem Abdichtelement (500) abgewandten Seite des Formblechs (490) angeordnet ist.
8. Formkern gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mitnahmeabschnitt (603a) der jeweiligen Abstandshülse (603) des Führungselements von der dem Inneren des Formkerns (300) zugewandten Seite des Abdichtelements (500) einen Abstand aufweist, der größer ist als die Blechdicke des Formblechs.
9. Formkern gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Führungselemente jeweils auf der dem Abdichtelement (500) zugewandten Seite einen Stempelabschnitt (601) aufweisen, der in einen Nutabschnitt (530a) des Abdichtelements (500) eingreift, wobei der Nutabschnitt (530a) des Abdichtelements insbesondere im Querschnittsprofil im Wesentlichen eine T-Form aufweist.
10. Formkern gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

der Stempelabschnitt (601) in einer Richtung quer zur Längsrichtung des Formkerns formschlüssig verbunden in den Nutabschnitt (530a) des Abdichtelements eingreift und/oder eingepasst ist, insbesondere in radialer Richtung des Formkerns und/oder im Wesentlichen senkrecht zur radialen Richtung des Formkerns.

5

11. Formkern gemäß Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempelabschnitt (601) des jeweiligen Führungselements in Längsrichtung des Formkerns verschiebbar in den Nutabschnitt (530a) des Abdichtelements eingreift und/oder eingepasst ist.

10

12. Formkern gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtelement einen Verbindungssteg (520) aufweist, an dem eine den Nutabschnitt (530a) aufweisende, sich in Längsrichtung des Formkerns erstreckende Führungsleiste (530) angeordnet ist.

15

13. Abdichtelement zum Einsatz an einem Formkern gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtelement (500) an jeweiligen Längsrändern der Längsöffnung des Kernmantels (310) mittels einer lösbaren Verbindung befestigbar ist und an der im befestigten Zustand dem Inneren des Formkerns (300) zugewandten Seite des Abdichtelements (500) ein oder mehrere Führungselemente (600A-600E) angeordnet sind, derart, dass zumindest ein Mitnehmerabschnitt (490) der Expansionsvorrichtung (400) im Übergang von einem ersten zu einem zweiten Schrumpfvorgang der zumindest zwei hintereinander ausgeführten Schrumpfvorgänge zur Führung des Abdichtelements (500) im zweiten Schrumpfvorgang mit zumindest einem Mitnahmeabschnitt (603a) der ein oder mehreren Führungselemente (600A-600E) des Abdichtelements (500) in Kontakt bringbar ist.

20

25

30

14. Abdichtelement gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdichtelement einen Verbindungssteg (520) aufweist, an dem eine einen Nutabschnitt (530a) aufweisende, sich in Längsrichtung des Formkerns erstreckende Führungsleiste (530) angeordnet ist.

15. Formvorrichtung zur Herstellung von hohlen bzw. insbesondere rohrförmigen Betonkörpern, umfassend:

- eine Außenform (200) und
- eine in der Außenform angeordnete Innenform, die einen Formkern (300) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst.

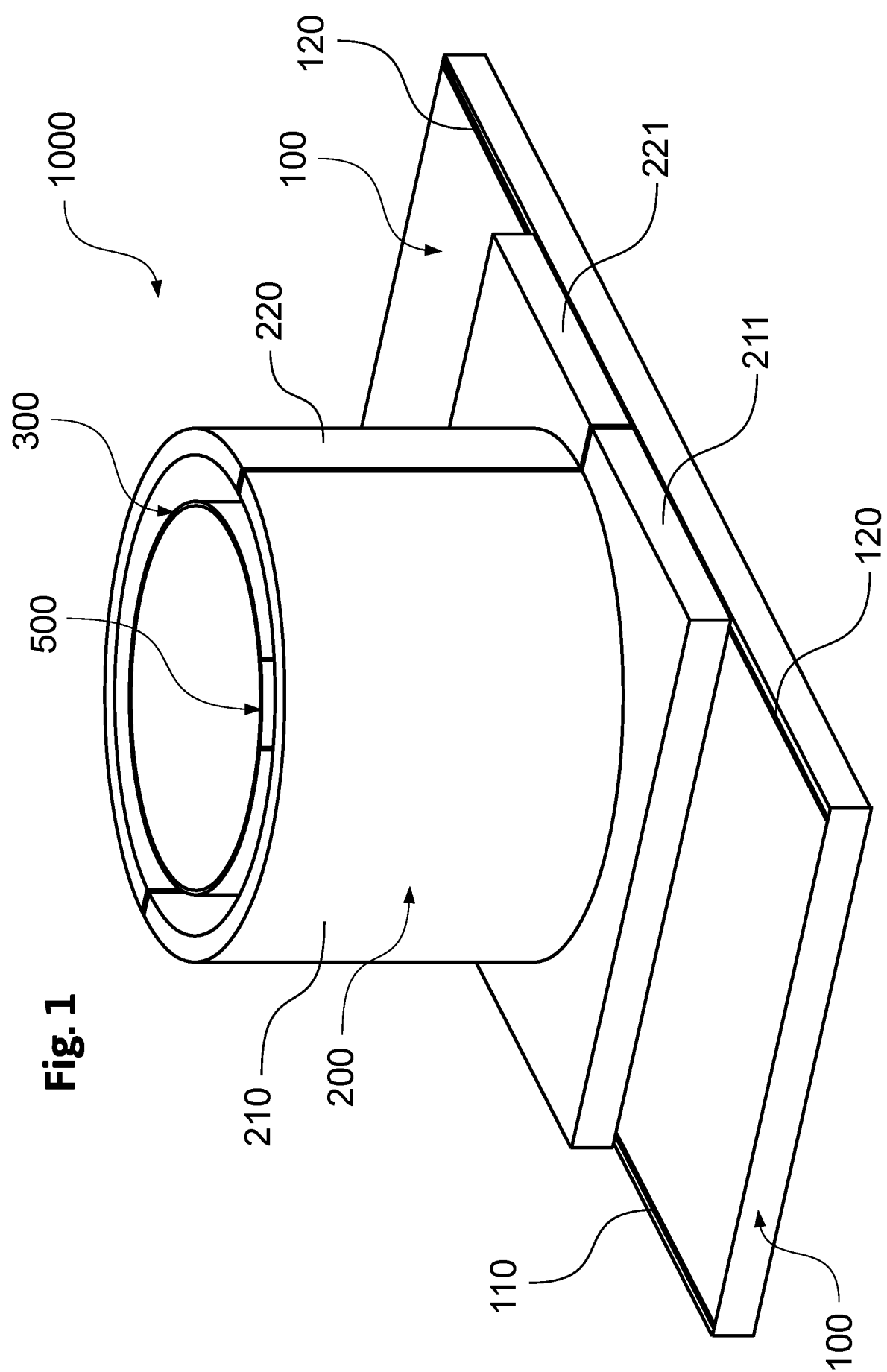


Fig. 1

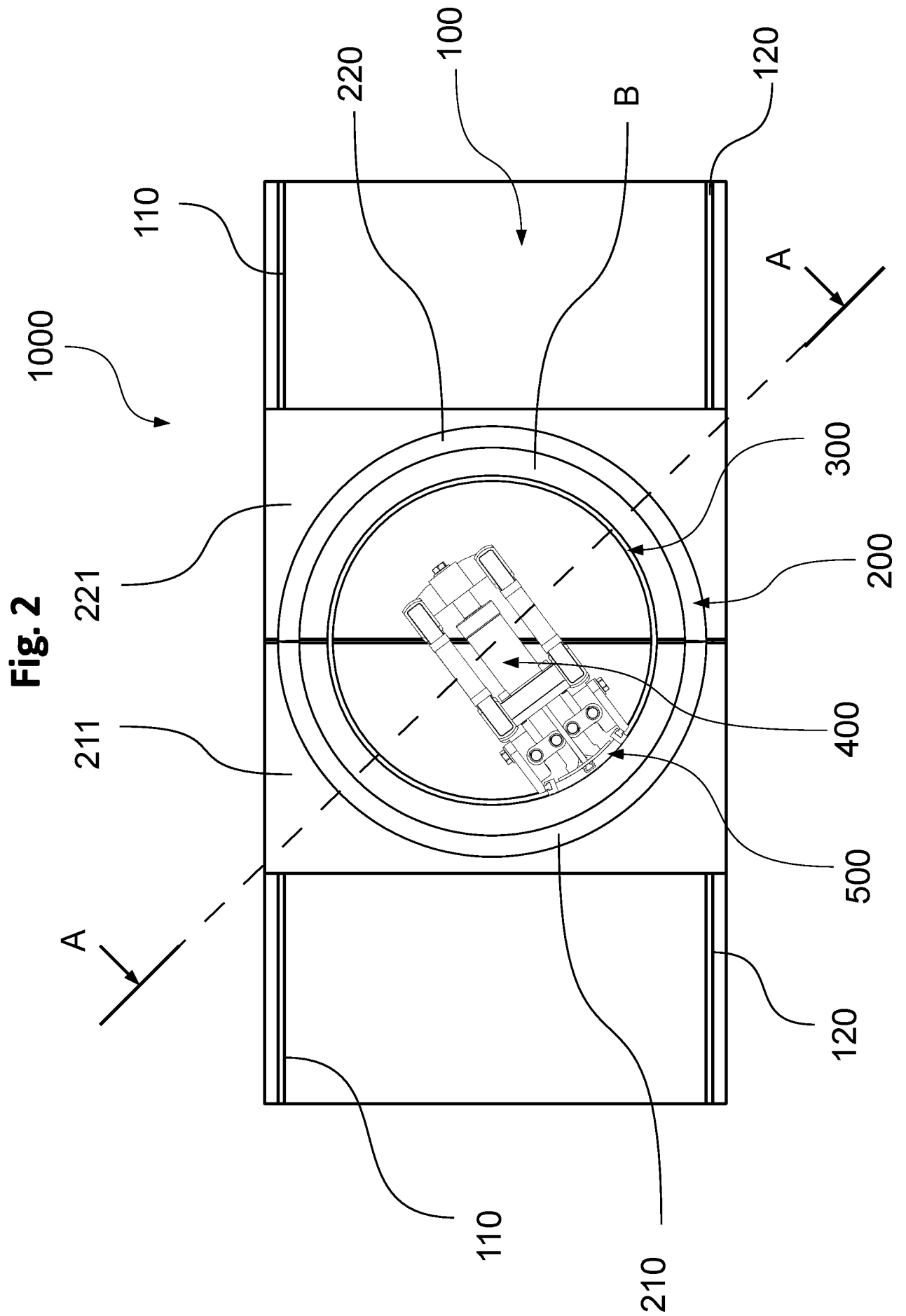
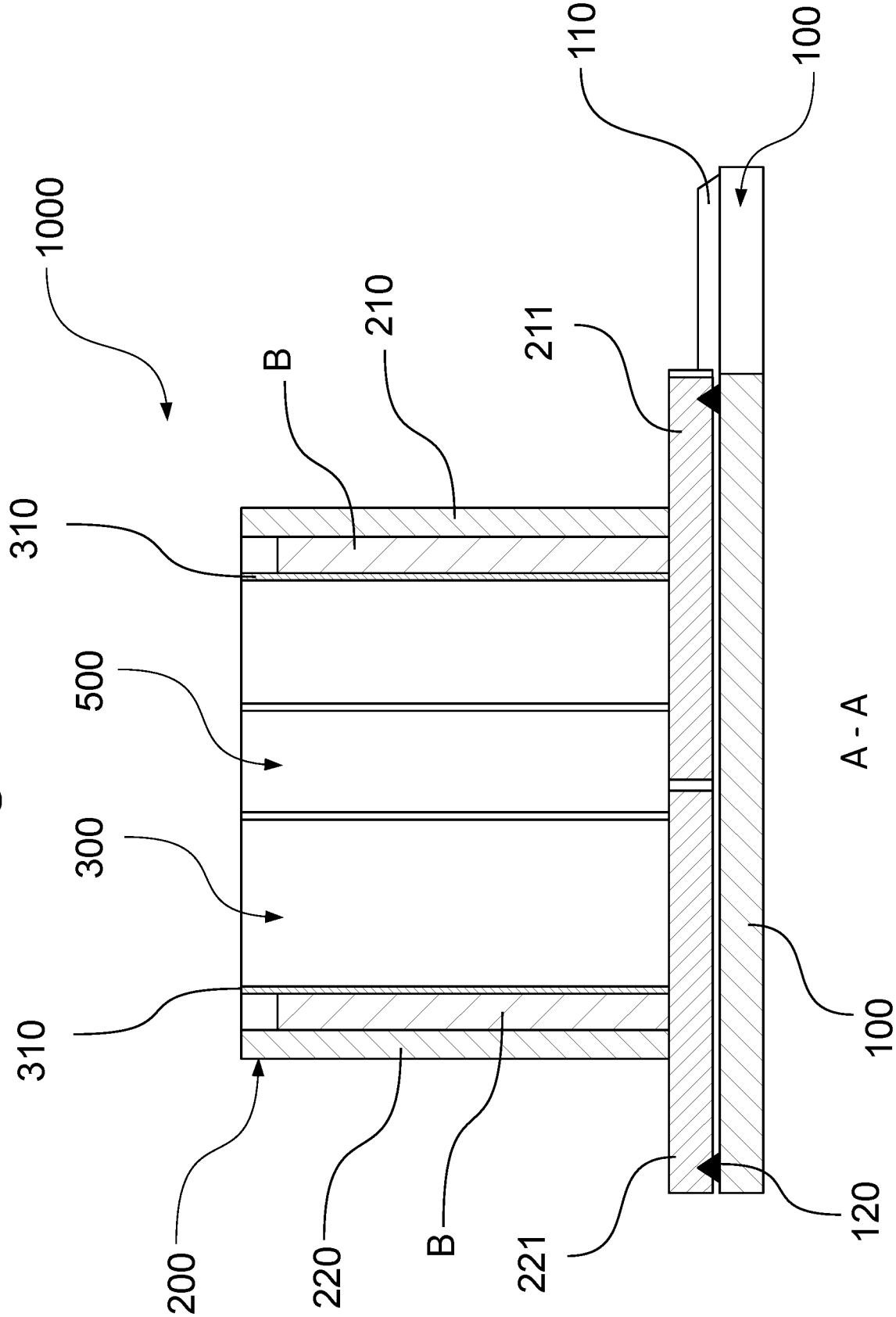
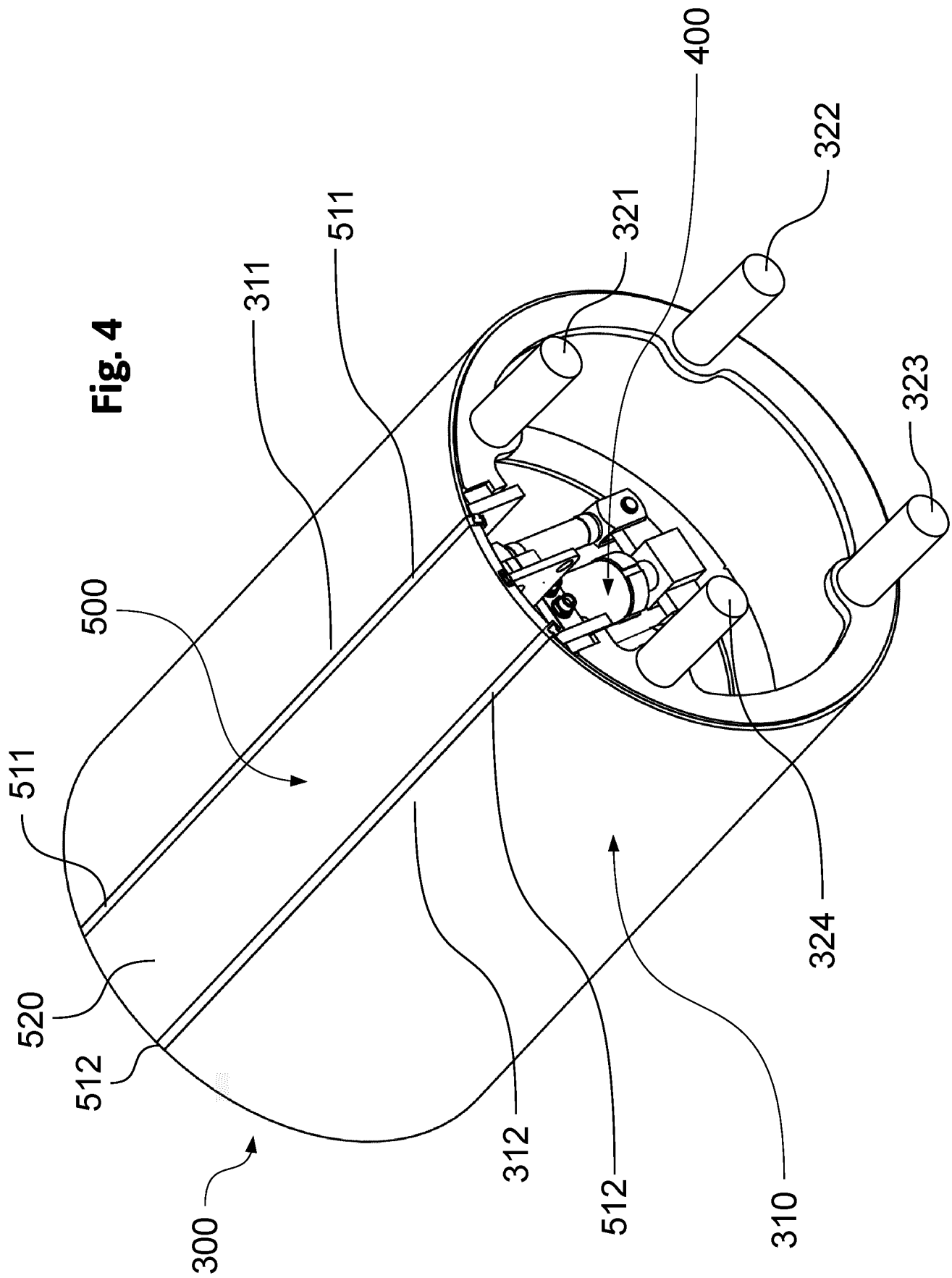
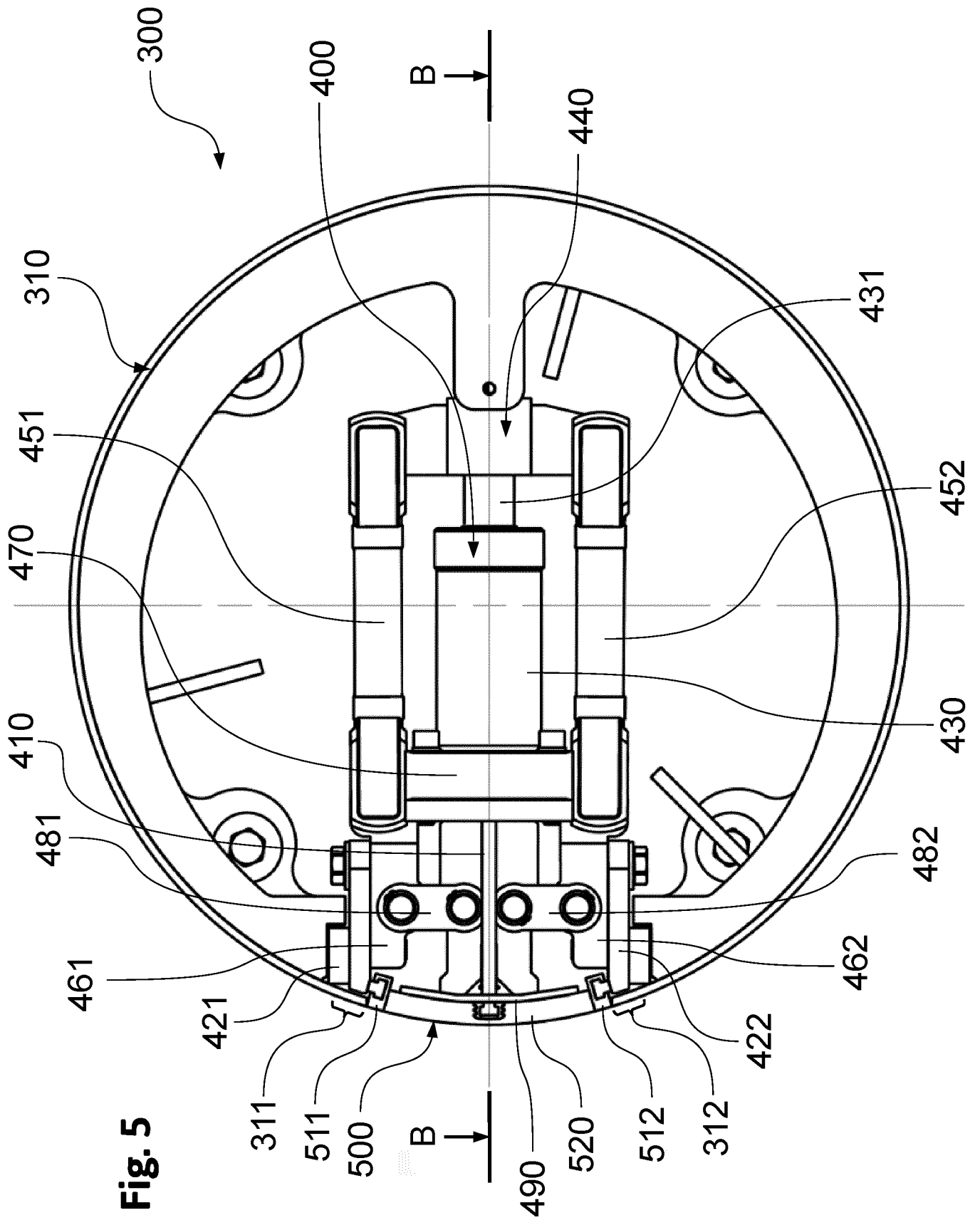
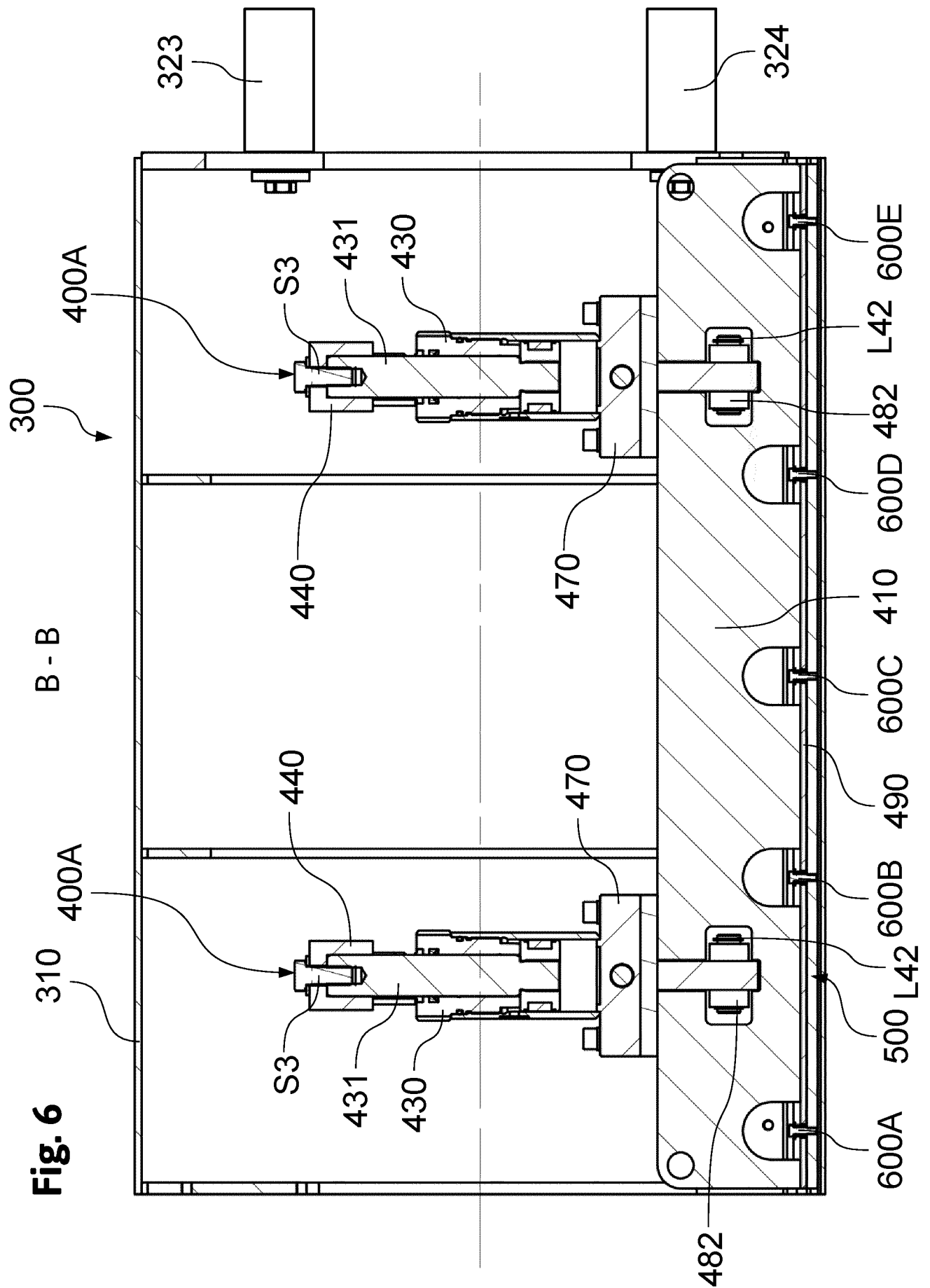


Fig. 3









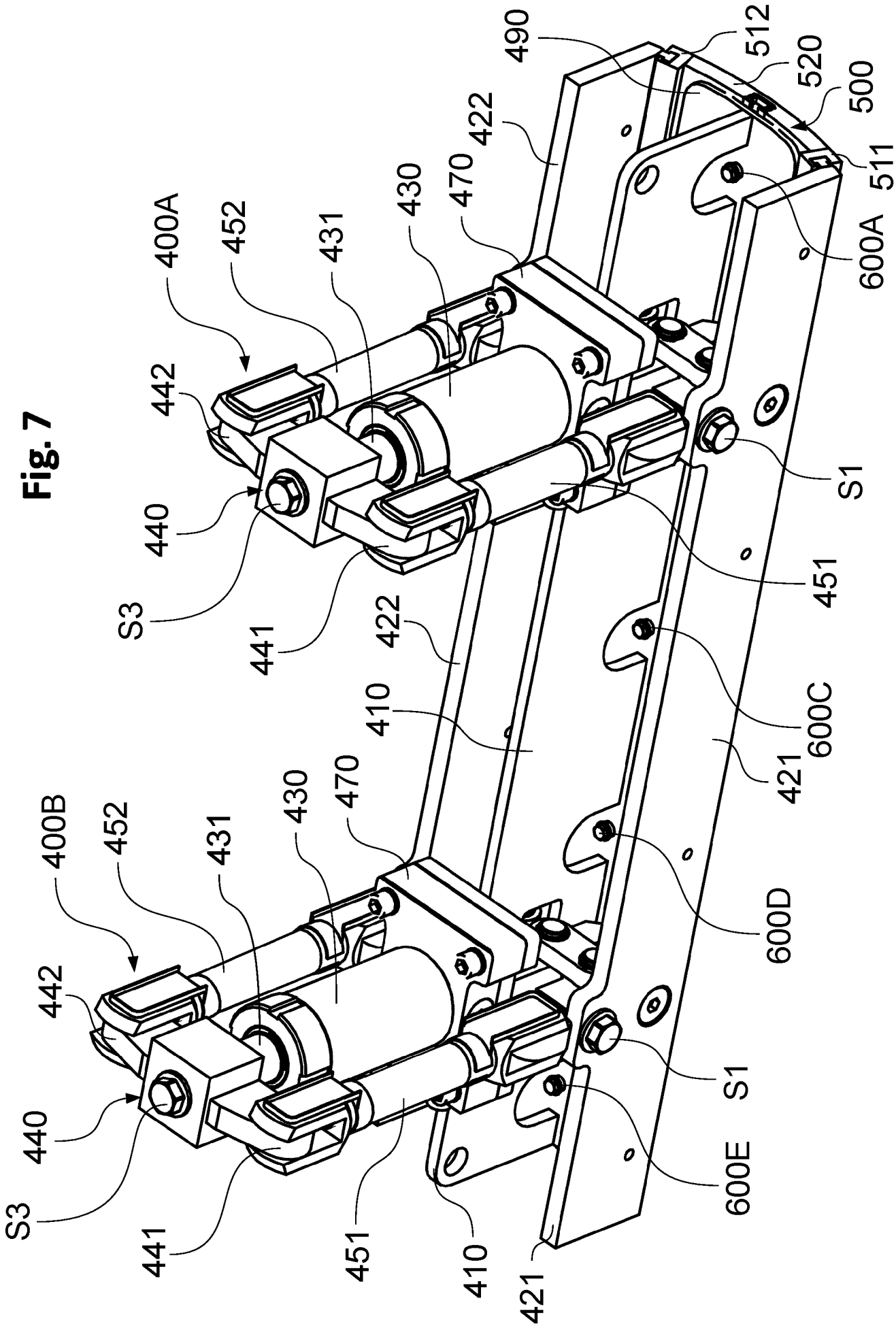
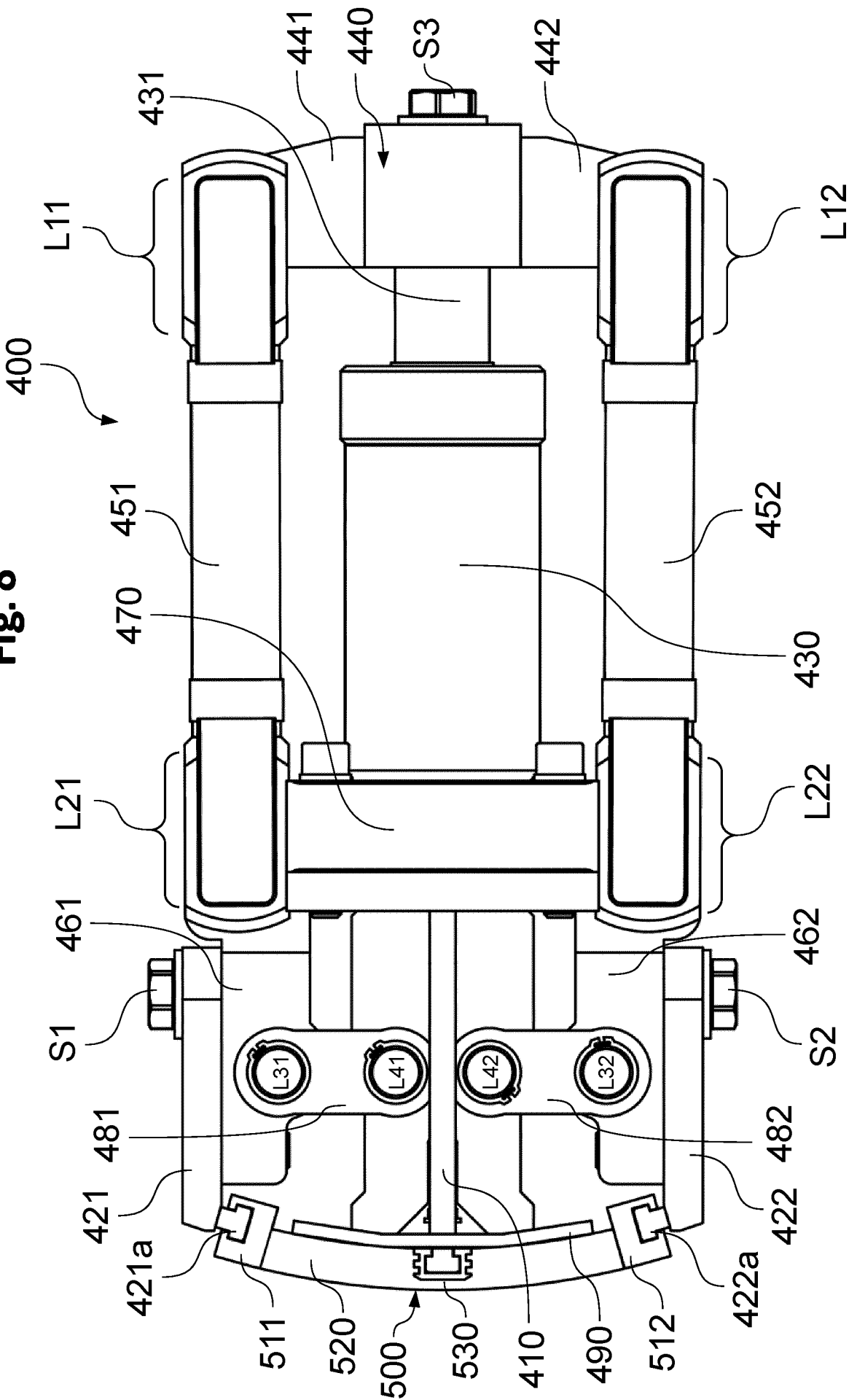
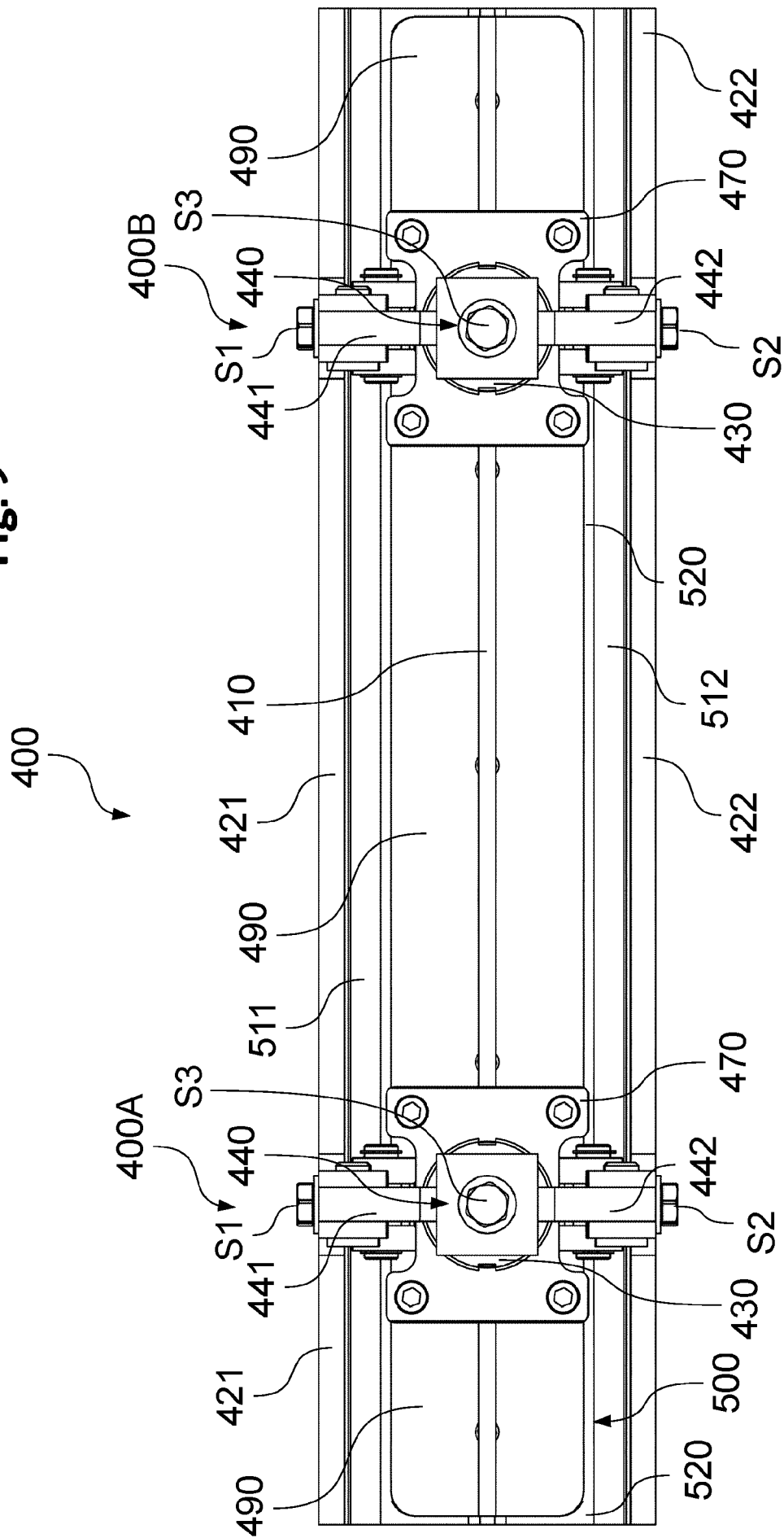


Fig. 8



File 9



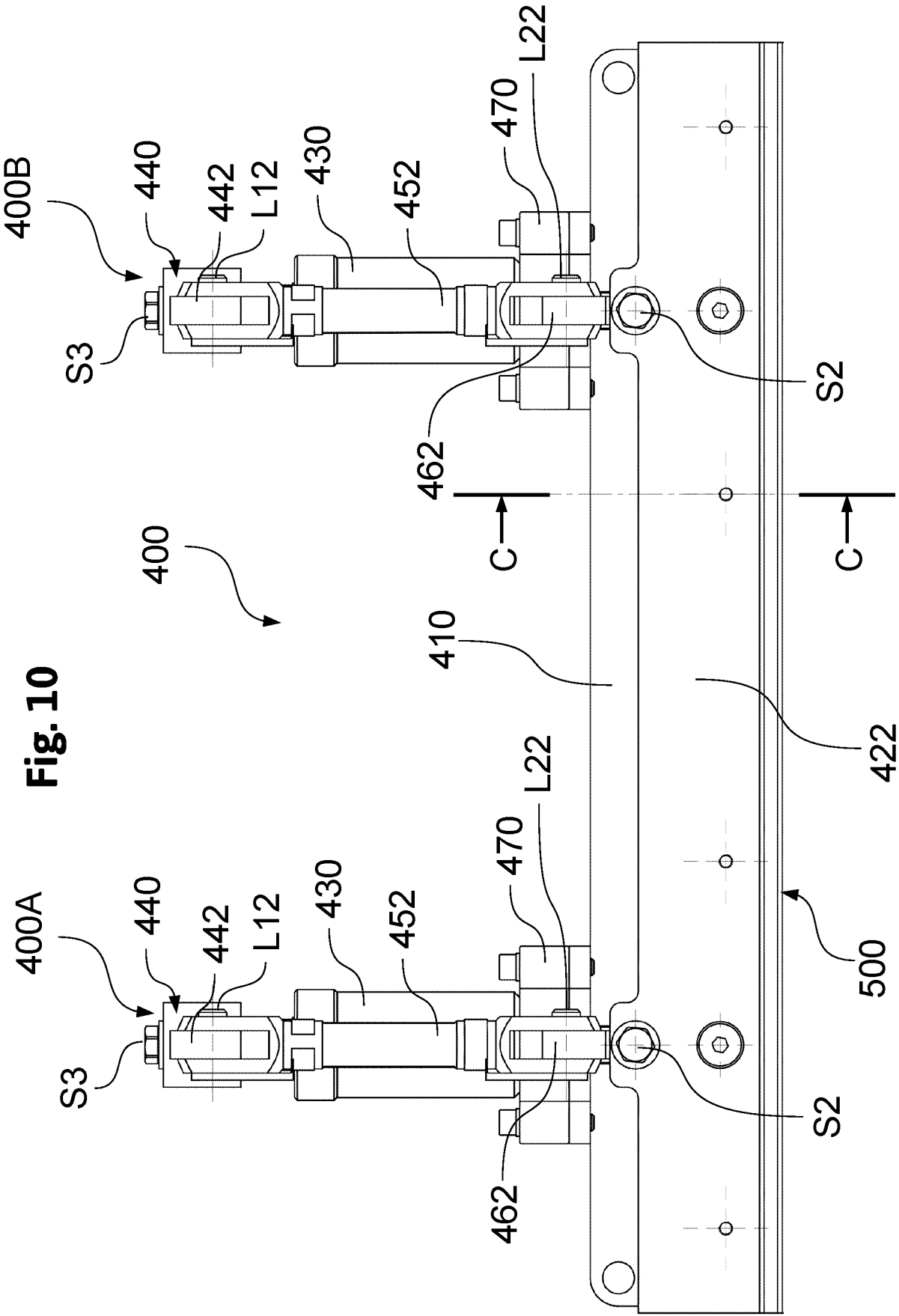


Fig. 11

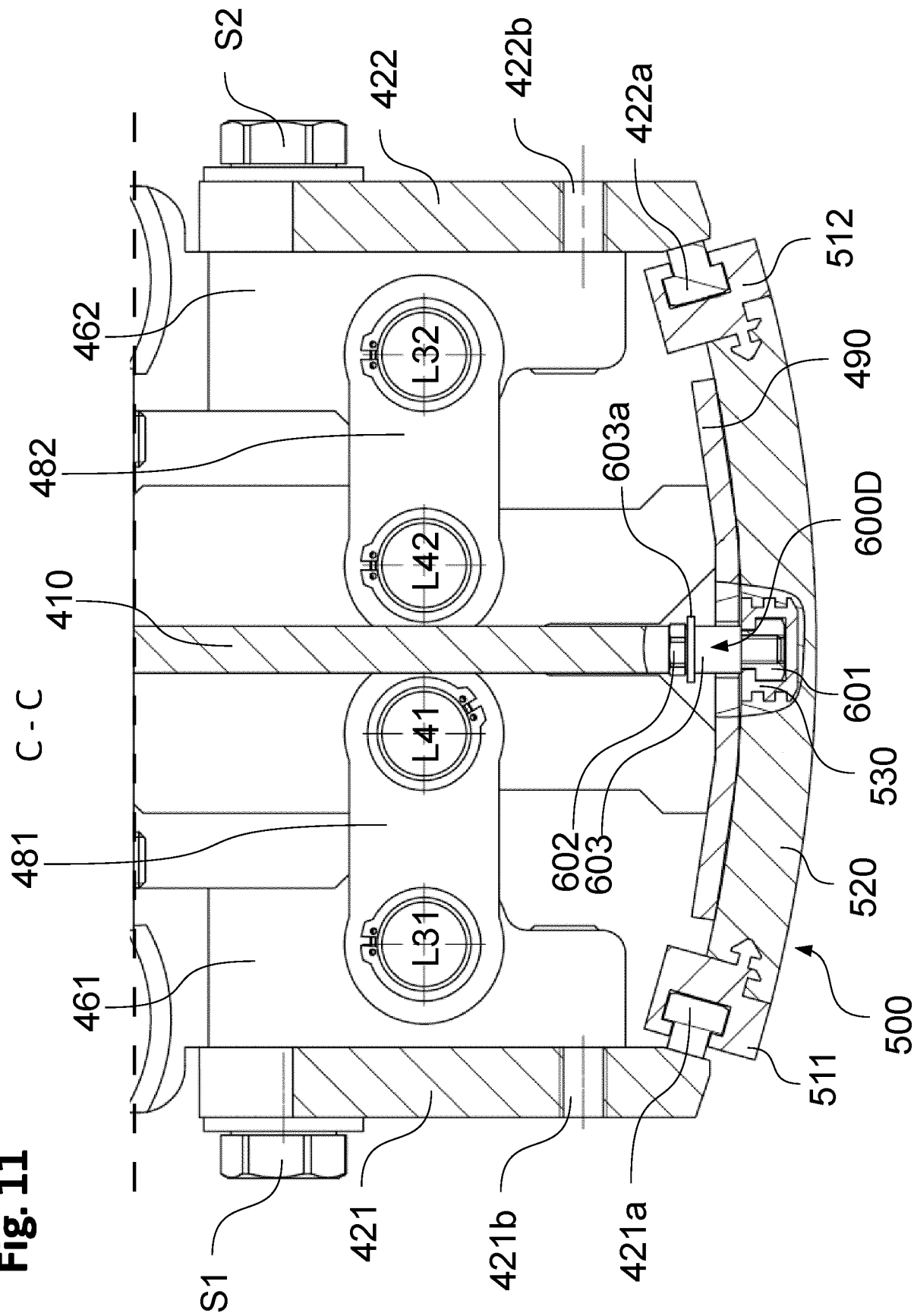


Fig. 12A

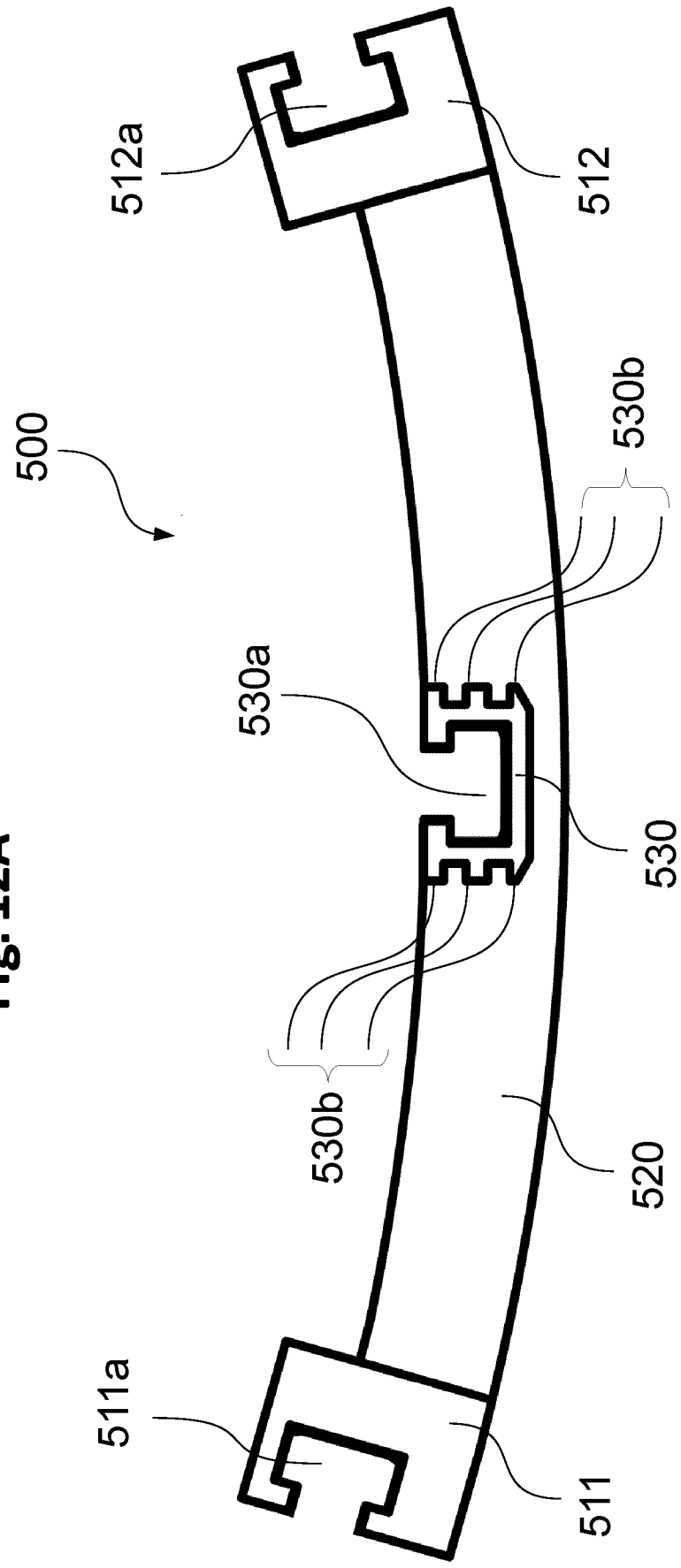


Fig. 12B

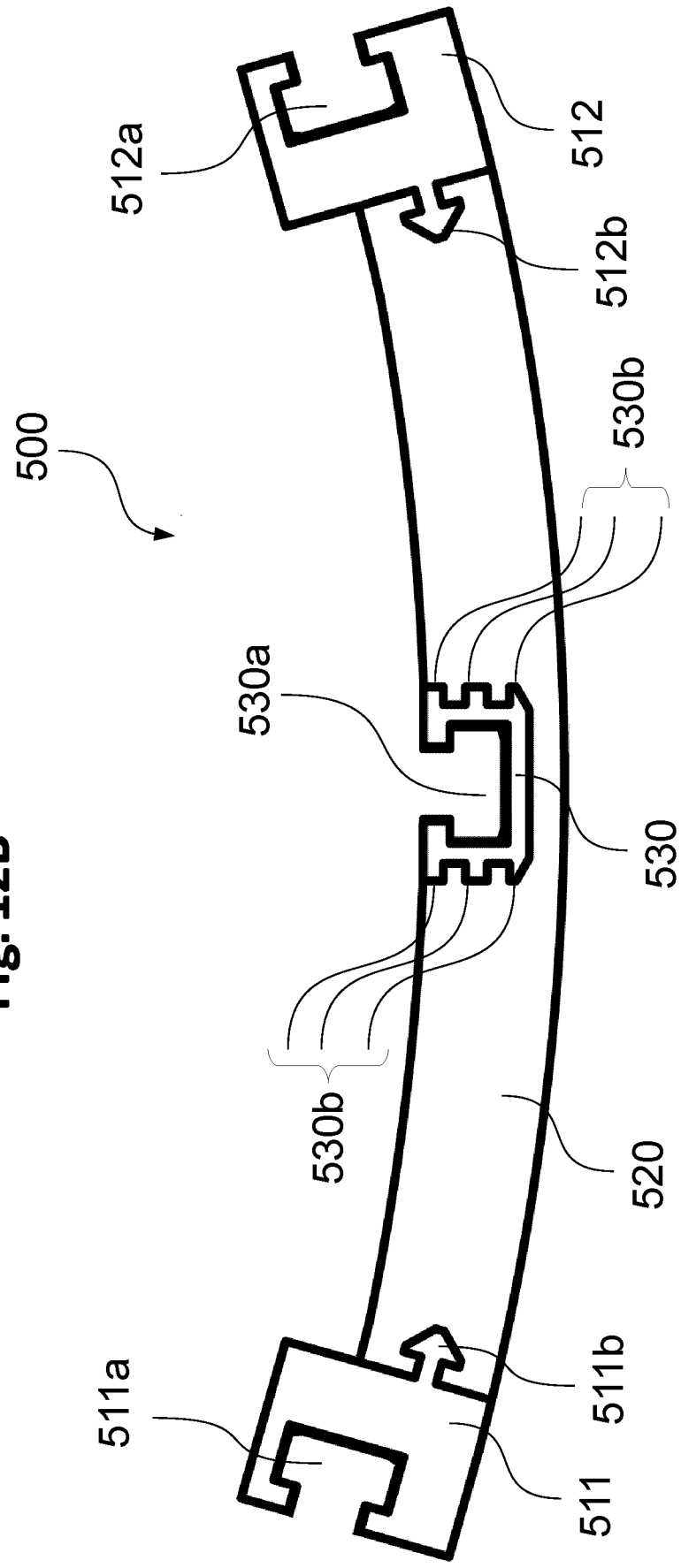


Fig. 12C

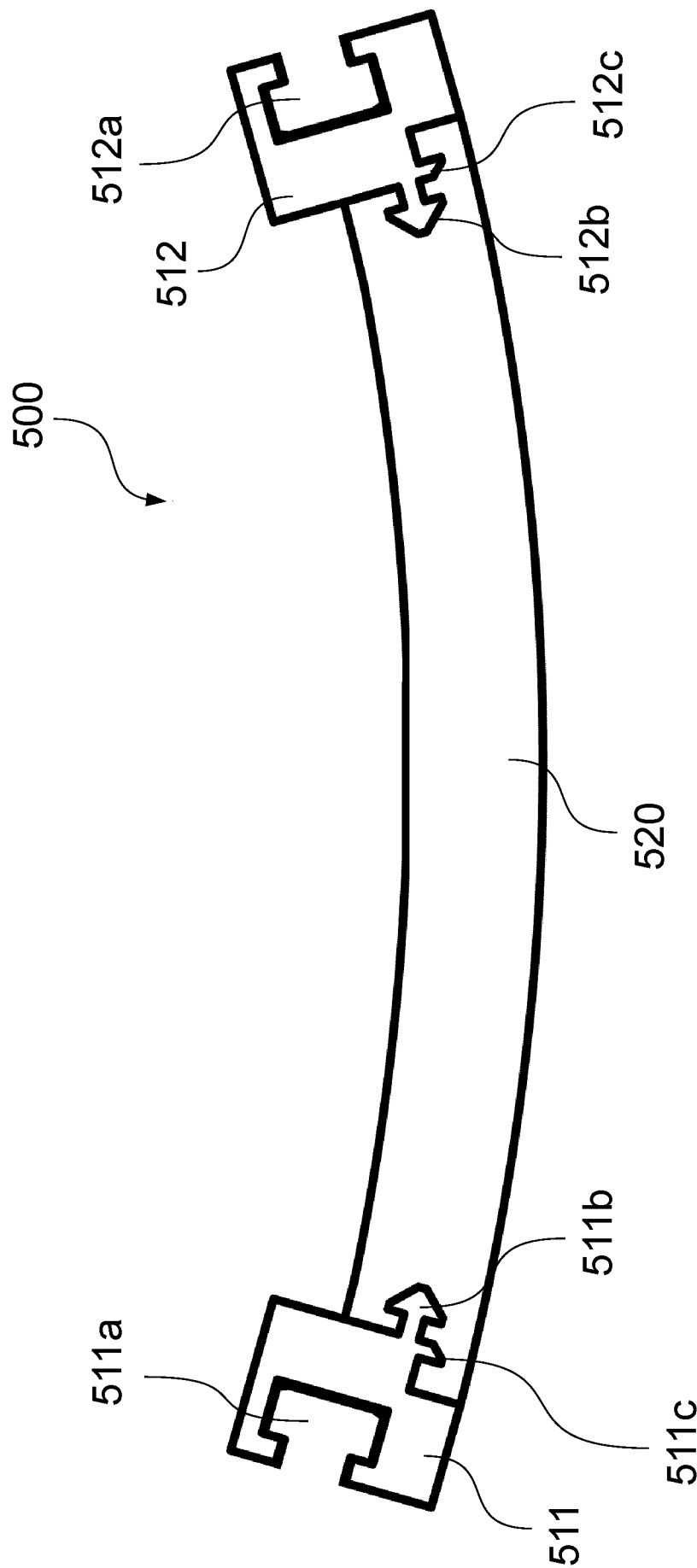


Fig. 12D

