(12) **PATENT**

(19) NO (11) **340913** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl.
F28F 9/007 (2006.01)
B01J 19/24 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20092166	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2007.11.26 PCT/SE2007/01042
(22)	Inng.dag	2009.06.04	(85)	Videreføringsdag	2009.06.04
(24)	Løpedag	2007.11.26	(30)	Prioritet	2006.11.27, SE, 0602541
(41)	Alm.tilgj	2009.08.21			
(45)	Meddelt	2017.07.10			

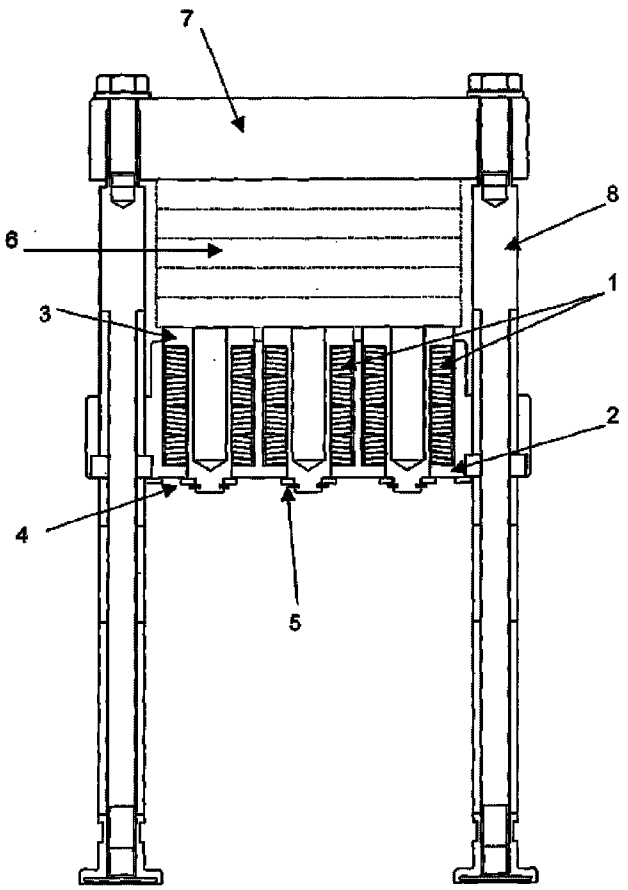
(73) Innehaver Alfa Laval Corporate AB, Box 73, SE-22100 LUND, Sverige
(72) Oppfinner Magnus Lingvall, Ivan Oljelunds Gränd 3, SE-11269 STOCKHOLM, Sverige
Kasper Höglund, Hagsätervägen 9, SE-14463 RÖNNINGE, Sverige
Tommy Norén, Taktegelvägen 2, SE-24014 VEBERÖD, Sverige
(74) Fullmektig Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge

(54) Benevnelse **En klampeanordning for strømningsmodulplater, reaktorplater eller varmevekslerplater**

(56) Anførte publikasjoner US 2015819 A

(57) Sammendrag

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fastklemmingsanordning omfattende to endeplater (2, 7), fjærer (1), og strekkstenger (8), hvor fjærene (1) er anordnet på et bærende element for å fordele fastklemmingskrefter på en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, hvilke plater (6) er plassert mellom de to endeplater (2, 7). Den foreliggende oppfinnelse vedrører også en fremgangsmåte for åpning og lukking av en platereaktor eller en strømningsmodul, og anvendelser av fastklemmingsanordningen.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fastklemmingsanordning, en fremgangsmåte for åpning og lukking av en platereaktor eller en strømningsmodul, og anvendelser av fastklemmingsanordningen.

Bakgrunn

Strømningsmoduler eller reaktorer, som omfatter plater stablet sammen og med plater fremstilt i materialer som har stor temperaturutvidelseskoeffisient og lav elastisitetsmodul, opererer over et bredt temperaturområde. Den store temperatur-utvidelseskoeffisient og lave elastisitetsmodul til materialene i platene, sammenlignet med rammeverk, skruer, strekkstenger og endeplater, osv, kan forårsake skader eller lekkasje. Et problem er således å holde strekket over hele konstruksjonen innenfor grenser over hele temperaturområdet uten å forårsake lekkasje eller skade på noen av delene i modulen eller reaktoren.

Et annet problem når man arbeider med plater er å fordele kontakttrykk så likt som mulig over platene for å hindre ujevnhet og således lekkasje eller skade på noen av de stablede plater.

Oppfinnelsen

Den foreliggende oppfinnelse har følgelig tilveiebrakt en løsning på dette ved å plassere stabelen av plater på et nett av fjærer, et såkalt Winkler-underlag, som er plassert mellom to endeplater. Med denne løsning kan strekkstengene holdes strukket innenfor akseptable grenser. En annen fordel er at fastklemmingskreftene blir jevnt fordelt over hele plateområdet av de stablede plater istedenfor å bli lokalisert langs kantene av platene. Enda en annen fordel er at bøyestivheten i endeplaten blir mindre viktig i strømningsmodulen eller platereaktoren. En ytterligere fordel er at ved måling av sammentrykkingen av fjærene, er det mulig å overvåke og styre fastklemmingskreftene. En annen fordel er at kraften indirekte kan måles ved måling av nedbøyingen av hver fjær.

En ytterligere fordel er at ved valg av en fjærkonstant, som er betydelig lavere enn stivheten av den omgivende struktur, vil fastklemmingskraftfordelingen forbli gyldig uavhengig av lastfordelingen på de omgivende strukturelle

komponenter. En annen fordel er at det er mulig å ha forskjellige krefter i hver fjær, hvis dette er ønskelig.

For at strømningsmodulens eller reaktorens tetninger skal virke på riktig måte, må fastklemmingskreftene være innenfor et korrekt område. Fjærkraften F er en funksjon av fjærlengden L. Fjærlengden vil variere innenfor området fra L_{max} til L_{min}, hvor L_{max} er definert som fri lengde av ubelastet fjær, og L_{min} er definert som fjærlengde ved maksimum sammentrykking. Maksimumskraften F_{max} er definert som fjærkraft ved maksimum sammentrykking av fjæren, og fjærkraften vil derfor variere mellom 0 og F_{max}. Fjærkraften F_x, som korresponderer til L_x, må være større enn kraften F_1 for å være sikker på at det ikke vil opptre noen lekkasje, men fjærkraften bør ikke være større enn kraften F_2, for å ikke risikere permanente deformasjoner. F_1 og F_2 korresponderer til fjærlengdene L_1 henholdsvis L_2, og $L_1 < L_x < L_2$. Ved bruk av fjærer eller serier (piles) av fjærer, med en passende kraftsammentrykkingskurve, kan det oppnås et tilstrekkelig arbeidsområde L_2 til L_1. Området L_2 til L_1 må være større enn andre geometriske uoverensstemmelser fra fremstilling, sammenstilling og operasjon. Slike uoverensstemmelser kan for eksempel være fremstillingstoleranser for flathet og tykkelse, eller deformasjoner som har sin opprinnelse fra krefter ved sammenstillingen, eller dimensjonsforandringer på grunn av termisk utvidelse eller materialkryping under bruk.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fastklemmingsanordning omfattende to endeplater, fjærer og strekkstenger, hvor fjærene er anordnet på et bærende element, for å fordele fastklemmingskrefter på en eller flere strømnings-modulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, hvilke plater er plassert mellom de to endeplater. Strekkstengene sammen med endeplatene danner en ramme for reaktorplatene eller strømningsmodulplatene.

Fjærarrangementet, det vil si et nett av fjærserier i henhold til et alternativ av oppfinnelsen, fordeler fjærkraften på en stabel av plater av en strømningsmodul eller av en platereaktor. Strømningsmodulen eller platereaktoren inkluderer et eller flere lag av plater stablet sammen. Platene kan være reaktorplater, strømnings-plater, varmevekslerplater, mellomliggende plater, osv, hvor platene kan ha innsatte elementer eller integrerte elementer med strømningskanaler, Peltierelement,

plater med fordypninger, kanaler eller spor, elementer med gjennomskåret område eller gjennomskårede kanaler. Platene kan også være barriereplater, isolerende plater, kombinasjoner av plater, enten integrerte eller separate.

To eller flere strekkstenger kan være anordnet langs omkretsen av platene. Strekkstengene kan være skrudd eller strammet sammen for å trykke sammen fjærene til lengde L_x, hvor $L_x > L_{min}$ og $L_x < L_{max}$. Strammingen av arrangementet kan være manuelt eller ved hjelp av en aktuator, avhengig av arrangementet. Strekkstengene kan strammes synkront eller etter hverandre i små trinn i henhold til en strammingsmetode. Strekkstengene kan ha fast lengde eller kan ha modulær lengde, for å innstille flere forhåndsdefinerte faste lengder. Den forhåndsdefinerte lengde kan korrespondere til en plate, to plater opp til enhver ønsket lengde. Den modulære lengde kan oppnås ved kombinering av en eller flere av strekkstengene med forhåndsbestemt lengde. Den faste lengde er i det minste bestemmende for en tykkelse av en plate eller bestemmende for total tykkelse av flere plater. I henhold til et annet alternativ kan strekkstengene være mekaniske jekker eller rulleskruer.

Fjærarrangementet, det vil si et nett av fjærserier, kan passende være integrert i en endeplate. Fjærene kan være anordnet i hull i endeplaten eller anordnet til endeplatene ved hjelp av stempler som går gjennom endeplaten. Fjærene kan være en hvilken som helst type av passende fjærer. En type av fjærer som er egnet er en serie av tallerkenfjærer, hvor serien av tallerkener er anordnet til å motta den mest fordelaktige fjærkraft F_x.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører også en fremgangsmåte for åpning eller lukking av en strømningsmodul eller av en platereaktor, omfattende de følgende trinn: trinn (i) sammentrykking av et arrangement av fjærer til en lengde $L_x > L_{min}$; trinn (ii) plassering av en stabel av en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, mellom det sammentrykte arrangement av fjærer og en endeplate; trinn (iii) stramming av strekkstengene og forbinding av de to endeplater, til en lengde A bestemt som den totale lengde mellom to endeplater forhåndsbestemt av lengden av strekkstengene; og trinn (iv) løsgjøring av sammentrykking av arrangementet av fjærene.

En alternativ fremgangsmåte ifølge oppfinnelsen for åpning eller lukking av en strømningsmodul eller av en platereaktor omfatter trinn (i) plassering av en stabel av en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, mellom det ikke-sammentrykte arrangement av fjærer og en endeplate; trinn (ii) sammentrykking av et arrangement av fjærer til en lengde $L_x > L_{min}$; trinn (iii) plassering av avstandsblokker mellom en endeplate og en fordelingsplate i en ramme for å innstille avstanden A; og trinn (iv) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene.

Fremgangsmåten i henhold til begge alternativer kan også omfatte et trinn (v) hvor lengde L_x måles for hver fjær for styring av fjærkraft F_x.

Fremgangsmåten kan også omfatte at sammentrykkingen i trinn (i) og løsgjøringen av sammentrykkingen i trinn (iv) hjelpes av hydrauliske sylindere eller av en elektromekanisk eller mekanisk aktuator.

I henhold til et ytterligere alternativ omfatter fremgangsmåten for åpning av en strømningsmodul eller en platereaktor de følgende trinn: trinn (i) sammentrykking av et arrangement av fjærer i en fastklemmingsanordning i henhold til oppfinnelsen. Arrangementet av fjærer trykkes sammen til en lengde $L_x > L_{min}$ eller en lengde slik at en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, kan fjernes; trinn (ii) fjerning av en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av dette; og trinn (iii) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene.

I henhold til et ytterligere alternativ omfatter fremgangsmåten for åpning av en strømningsmodul eller av en platereaktor de følgende trinn: trinn (i) sammentrykking av et arrangement av fjærer til en lengde $L_x > L_{min}$; trinn (ii) flytting av avstandblokker fra mellom en endeplate og en fordelingsplate i en ramme; trinn (iii) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene; og trinn (iv) fjerning av en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, fra rammen.

I henhold til et alternativ av fremgangsmåten kan strekkstengene strammes samtidig og synkront inntil den korrekte lengde L_x er innstilt. Dette kan gjøres ved bruk av mekaniske jekker eller rulleskruer som strekkstenger med en aktuator. Når den korrekte L_x er nådd, må de mekaniske jekker eller rulleskruer og muttere

låses. Aktuatoren kan være en elektrisk motor, en hydraulisk motor eller enhver annen type av motor. Synkroniseringen kan gjøres ved hjelp av en mekanisk transmisjon eller ved styring av individuelle aktuatorer.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører også en anvendelse av en fastklemmingsanordning for å kompensere for temperaturutvidelse av en stabel av en eller flere strømningsmodulplater, en eller flere reaktorplater, en eller flere varmevekslerplater eller kombinasjoner av disse, mellom to endeplater. Den foreliggende oppfinnelse vedrører videre en anvendelse av en fastklemmingsanordning for åpning eller lukking av en strømningsmodul eller av en platereaktor.

Når det er en økning i trykk inne i strømningsmodulen eller platereaktoren, sender en hvilken som helst type av trykksensor et signal til en styringsenhet i henhold til et alternativ av oppfinnelsen. Styringsenheten kan være forbundet til en aktuator av hydraulikk, sylindere, mekaniske jekker eller rulleskruer, idet hydraulikken er forbundet til fastklemmingsanordningen. Når trykket når et kritisk nivå eller en forhåndsbestemt verdi, tvinger styringsenheten aktuatoren til å åpne strømningsmodulen eller platereaktoren for å slippe ut trykket.

I det følgende vil oppfinnelsen bli forklart ved bruken av figurene 1 til 12. Figurene er for det formål å demonstrere oppfinnelsen, og er ikke ment å begrense dens omfang.

Kort beskrivelse av figurene

Figur 1 viser et tverrsnitt av et nett av fjærer som bæres på en endeplate i henhold til et alternativ av oppfinnelsen.

Figur 2 viser et riss ovenfra av et nett av fjærer i henhold til et alternativ av oppfinnelsen.

Figur 3 viser sideriss av et ikke-sammentrykket nett av fjærer med lengde $L_{max.}$

Figur 4 viser sideriss av et sammentrykket nett av fjærer med lengde L_{min}, idet figuren også definerer lengde A.

Figur 5 viser sideriss av et nett av fjærer med lengde L_x, og hvordan fjærene danner en tetning i strømningsmodulen eller platereaktoren.

Figur 6 viser et diagram over funksjonen mellom fjærkraft og lengde av fjærene.

Figur 7 viser en alternativ utførelse av oppfinnelsen med en ramme, som omfatter to strekkstenger og to endeplater, hvilken ramme holder reaktorplatene eller strømningsmodulplatene på plass ved hjelp av hydrauliske sylindere.

Figur 8 viser den samme utførelse som på figur 7, hvor avstandsblokkene er i den åpne, eller ikke-fastklemte, posisjon.

Figur 9 viser det samme riss som figur 8 av rammen med avstandsblokkene som holder reaktorplatene på plass i den lukkede, eller fastklemte, posisjon.

Figur 10 viser et sideriss av den samme utførelse som på figur 7, hvor avstandsblokkene er i den fastklemte posisjon og de hydrauliske sylindere er avlastet.

Figur 11 viser et sideriss av en lukket reaktorramme uten fastklemte plater med et snitt A-A.

Figur 12 viser et riss ovenfra av snitt A-A.

Detaljert beskrivelse av figurene

Figur 1 viser et tverrsnitt av et nett av fjærer 1 som bæres på en endeplate 2 i henhold til et alternativ av oppfinnelsen. På denne figuren er fjærene serier av tallerkenfjærer anordnet til å få den passende lengde og kraft til å være i stand til å tette reaktoren eller strømningsmodulen. Hver serie av tallerkenfjærer er tredd på et stempel 3, som er låst på den motsatte side av endeplaten 2 med en underlagsskive 4 og en holdering 5. Reaktorplater 6 eller strømningsplater 6 er tettsluttende tettet ved hjelp av en endeplate 7 og strekkstenger 8. Strekkstengene kan ha en fast lengde eller kan være modulære, for å innstille flere, forhåndsdefinerte lengder, hvilken kan korrespondere til lengden av én, to eller flere plater, og hver modulære strekkstang kan bestå av de forskjellige kombinasjoner, for å være så fleksibel som mulig, idet ett sett av modulære strekkstenger kan brukes for en enkelt plate eller for et par av plater eller for flere plater, avhengig av hvordan de modulære strekkstenger er anordnet for den spesifikke anvendelse. I henhold til denne utførelse oppnås lukkingen av platereaktoren eller strømningsmodulen ved å skru sammen de to endeplater med nettet av fjærer, platene og strekkstengene.

Når utstyret er lukket eller tettet, kan fastklemmingskraften måles ved måling av avstanden mellom endeplatene og endene av fjærstemplene.

Figur 2 viser et riss ovenfra av et nett av fjærer i henhold til et alternativ av oppfinnelsen. På denne figur danner seriene av tallerkenfjærer 1 et 3 x 7 nett av fjærer på en endeplate 2. Langs langsidene av endeplaten er det hull 9 for fastgjøring av strekkstengene 8 til skruer, hvilket ikke ses på figuren, ved lukking av sammenstillingen. En måte til å lukke sammenstillingen er å anvende et nett av fjærserier fordelt over platen, som vist på figur 2, hvor alt er skrudd sammen av strekkstenger langs omkretsen av platene. Stengene er strammet jevnt inntil nedbøyingen av hver fjærserie er korrekt.

På figur 3 vises et ikke-sammentrykt nett av fjærer 10 med lengde L_{max} av fjærene, og fjærene er tredd på stempler 3. På denne figur er en konstant tilføyd til lengden av fjærene, idet konstanten er lik tykkelsen av hoder 11 av stemplene 3. Figuren viser også hydrauliske sylindere 12, som kan brukes til lukking og åpning av reaktoren eller av strømningsmodulen. Når strømningsmodulen eller reaktoren er åpen, er fjærene trykket sammen av hydrauliske sylindere til en lengde L_{min} som kan ses på figur 4. Til lengden L_{min} på denne figur er det tilføyd den samme konstant som på figur 3. Strømningsplater, reaktorplater, varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, er plassert mellom hodene 11 og endeplaten 7, og platene er satt på plass og muttrene er strammet inntil fastklemmingslengden er A. Fastklemmingslengden A er definert som den totale lengde mellom de to endeplatene 2 og 7. På figur 5 kan det ses hvordan strømningsmodulen eller reaktoren er lukket. Når hydraulikken avlastes, så blir platene klemt fast. For å styre kreftene F_x, måles lengden L_x for hver fjærserie. Lengden av fjærene L_x pluss den samme konstant som på figur 3. Lengden L_x korresponderer til fjærkraften F_x som virker på strømningsmodulen eller reaktoren. Lengden L_x forandres avhengig av temperaturen. Den store temperaturutvidelseskoeffisient og lave elastisitetsmodul til materialene i platene, sammenlignet med rammeverk, skruer, strekkstenger og endeplater, osv, blir således kompensert for ved hjelp av nettet av fjærer som gir den sammenstilte reaktor eller strømningsmodul en fleksibilitet, og skader eller lekkasje kan forhindres.

Figur 6 viser et diagram over funksjonen mellom fjærkraft og lengde av fjærene. Ved måling av fjærlengdene for nettet av fjærer, er det mulig å approksimere kraften for hver lengde ved bruk av diagrammet.

Diagrammet på figur 6 er eksemplifisert i eksempel 1, hvilket eksempel er med henblikk på å illustrere funksjonen mellom kraft og fjærlengde, og ikke for å begrense omfanget av oppfinnelsen.

Figur 7 viser et annet alternativ av oppfinnelsen, hvor en ramme holder reaktorplatene 6 eller strømningsmodulplatene 6 på plass. På denne figur holdes platene på plass ved hjelp av kraften fra nettet av fjærer og endeplatene. I henhold til dette alternativ av oppfinnelsen er fordelingsplaten 15, og trykkplatene 13a og 13b, plassert mellom de to endeplater og reaktorplatene 6 eller strømningsmodulplatene 6. To avstandsblokker 16 er plassert mellom endeplaten 7 og fordelingsplaten 15. På denne figur er avstandsblokkene i den lukkede posisjon, hvilket kan ses på figuren, hvor avstandsblokkene plassert mellom endeplaten og fordelingsplaten, hvilket ikke er tilfelle når avstandsblokkene er i den åpne posisjon. Kreftene fra hydrauliske sylindere 12 kan avlastes, slik at platene 6 holdes på plass uten hjelp av hydrauliske sylindere 12. Kraften på platene 6 kan måles ved måling av avstanden mellom endeplaten 2 og hvor langt stemplene 3 har nådd på utsiden av endeplaten 2, se også figur 10. De to endeplater 2 og 7 er posisjonert slik at det tiltenkte antall av plater 6 kan settes inn mellom dem i den åpne posisjon. Avstanden mellom de to endeplater kan justeres ved å forandre antallet av hylser 17 og stramming av muttrene 18 på hver strekkstang 8.

Figur 8 viser avstandsblokkene i åpen posisjon. Den åpne posisjon er når hver blokk er plassert på de ytre sider av fordelingsplaten 15. Figur 9 viser avstandsblokkene i lukket posisjon. Når reaktoren eller strømningsmodulen er lukket, er avstandsblokkene 16 bak fordelingsplaten 15. På figur 10 er de hydrauliske sylindere 12 avlastet for trykk med avstandsblokkene plassert bak fordelingsplaten som holder reaktoren eller strømningsmodulen i lukket posisjon.

Figur 11 viser et sideriss av rammen med avstandsblokker i lukket posisjon bak fordelingsplaten 15. Figuren viser en tverrsnittslinje A-A. På figur 12 A - A viser et snittriss av arrangementet på figur 11 rammen og nettet av fjærer. Figur 12 viser hvordan fordelingsplaten 14 kan bevege seg inne i et hus av nettet av fjærer,

avhengig av den kraft som legges på trykkplaten av de hydrauliske sylindere. Siden det ikke er noen reaktorplater eller ingen strømningsmodulplater på denne figur, er det ingen kraft på seriene av tallerkenfjærer, hvilket resulterer i at stemplene 3 er på nivå med den ytre side av endeplaten 2. Hvis det er krefter fra fjærene eller de hydrauliske sylindere, blir kreftene omfordelt ved hjelp av trykkfordelingsplatene 14 og 15. Omfordelingen kan gjøres ved tilføyelse eller fjerning av materiale for å bestemme kontaktmønsteret i grenseflaten mellom trykkplaten og trykkfordelingsplaten, 13a og 15 henholdsvis 13b og 14. I dette tilfelle er et vertikalt spor maskinert i trykkfordelingsplatene i hele dens lengde, hvilket danner to vertikale kontaktlinjer.

Eksempel 1

For eksempel kan en stabel av ti reaktorplater i henhold til et alternativ ha en total dimensjonsmessig variasjon på L2 - L1 = 0,6 mm over et temperaturområde fra ca -40°C til ca 200°C. Ved bruk av et nett av avstemte fjærserier kan kreftene holdes innenfor grenser for hver serie, hvilket i dette tilfelle var mellom F1 = 12 kN og F2 = 28 kN (kN = kilo Newton).

PATENTKRAV

1. Fastklemmingsanordning omfattende to endeplater (2, 7), tallerkenfjærer (1, 10), stempler (3) og strekkstenger (8), hvor serier av tallerkenfjærer (1, 10) er tredd på stemplene (3), og tallerkenfjærene (1, 10) og stemplene (3) er anordnet som et nett av fjærer som bæres på en ende av endeplatene (2, 7) for å fordele fastklemmingskrefter på én eller flere strømningsmodulplater, på én eller flere reaktorplater, på én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, hvilke plater (6) er plassert mellom de to endeplater (2, 7), og hvor stemplene (3) er ført gjennom hull (9) i endeplaten (2) som har arrangementet av nettet av fjærer (1, 10).

2. Fastklemmingsanordning som angitt i krav 1, hvor strekkstengene (8) er anordnet langs omkretsen av endeplatene (2, 7), og/eller hvor strekkstengene (8) har fast lengde eller har modulær lengde for å innstille flere forhåndsdefinerte faste lengder, og/eller hvor den faste lengde er i det minste bestemmende for en tykkelse av en plate eller bestemmende for total tykkelse av flere plater, eller kombinasjoner av stangarrangementer og stanglengder.

3. Fastklemmingsanordning som angitt i krav 1 eller 2, hvor strekkstengene (8) er motordrevne mekaniske jekker eller motordrevne rulleskruer eller strekkstenger strukket av hydrauliske aktuatorer.

4. Fastklemmingsanordning som angitt i krav 1 eller 2, hvor hvert stempel (3) er låst på den motsatte side av endeplaten (2) med en underlagsskive (4) og en holdering (5).

5. Fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 4, hvor skruer skrur sammen strekkstengene (8) med de to endeplater (2, 7) som har nettet av fjærer (1, 10) og strømningsmodulplatene (6), eller reaktorplatene (6), eller varmevekslerplatene, eller kombinasjoner av disse, anordnet mellom de to endeplater (2, 7).

6. Fremgangsmåte for lukking av en strømningsmodul eller en platereaktor, omfattende følgende trinn:

(i) sammentrykking av et arrangement av fjærer (1, 10) i en fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 5, hvor arrangementet av fjærer (1, 10) trykkes sammen til en lengde $L_x > L_{min}$ mellom de to endeplater (2, 7);

(ii) plassering av en stabel av én eller flere strømningsmodulplater (6), eller én eller flere reaktorplater (6), eller én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, mellom det sammentrykte arrangement av fjærer (1, 10) og en endeplate;

(iii) stramming av de to endeplater (2, 7) til en lengde A > (L_{min} + total tykkelse av stabelen av plater);

(iv) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene (1, 10).

7. Fremgangsmåte for lukking av en strømningsmodul eller av en platereaktor, omfattende følgende trinn:

(i) plassering av en stabel av én eller flere strømningsmodulplater (6), eller én eller flere reaktorplater (6), eller én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, mellom det ikke-sammentrykte arrangement av fjærer (1, 10) og en endeplate;

(ii) sammentrykking av et arrangement av fjærer (1, 10) i en fastklemmingsanordning, som angitt i ethvert av kravene 1 til 5, til en lengde $L_x > L_{min}$, hvor fastklemmingsanordningen også omfatter avstandsblokker (16) og minst én fordelingsplate (14, 15);

(iii) plassering av avstandsblokker (16) mellom en endeplate (7) og fordelingsplaten (15), og stramming av strekkstengene (8); og

(iv) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene (1, 10).

8. Fremgangsmåte for åpning av en strømningsmodul eller en platereaktor, omfattende følgende trinn:

(i) sammentrykking av et arrangement av fjærer (1, 10) i en fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 8, hvor arrangementet av fjærer (1, 10) trykkes sammen til en lengde $L_x > L_{min}$ eller til en lengde, slik

at én eller flere strømningsmodulplater (6), eller én eller flere reaktorplater (6), eller én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, kan fjernes;

(ii) fjerning av én eller flere strømningsmodulplater (6), eller én eller flere reaktorplater (6), eller én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse,

(iii) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene (1, 10).

9. Fremgangsmåte for åpning av en strømningsmodul eller av en platereaktor, omfattende følgende trinn:

(i) sammentrykking av et arrangement av fjærer (1, 10) av en fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 5, hvor fastklemmingsanordningen også omfatter avstandsblokker (16) og minst én fordelingsplate (14, 15), til en lengde $L_x > L_{min}$;

(ii) flytting av avstandsblokker (16) fra mellom en endeplate og en fordelingsplate:

(iii) løsgjøring av sammentrykkingen av arrangementet av fjærene (1, 10); og

(iv) fjerning av én eller flere strømningsmodulplater (6), eller én eller flere reaktorplater (6), eller én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse.

10. Fremgangsmåte som angitt i krav 6 eller 7, hvor fremgangsmåten også omfatter et trinn (v): måling av lengde L_x for hver fjær for styring av fjærkraft F_x.

11. Fremgangsmåte som angitt i ethvert av kravene 6 til 10, hvor sammentrykkingen og løsgjøringen av sammentrykkingen hjelpes av hydraulikk.

12. Fremgangsmåte for åpning og lukking av en strømningsmodul eller platereaktor, omfattende sammentrykking og løsgjøring av sammentrykking av en fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 8, hvor åpningen og lukkingen hjelpes av mekaniske jekker eller hjelpes av rulleskruer eller hjelpes av en aktuator av hydraulikk, og/eller strekkstengene (8) skrus eller strammes sammen, slik at fjærlengden L_x er $L_x > L_{min}$ og $L_x < L_{max}$.

13. Fremgangsmåte som angitt i ethvert av kravene 6 til 12, hvor de mekaniske jekker eller rulleskruene eller aktuatoren av hydraulikk er synkronisert for å åpne eller lukke samtidig.

14. Fremgangsmåte som angitt i krav 12 eller 13, hvor midler anvendes for å sikre L_x når fjærsammentrykking når en forhåndsbestemt lengde.

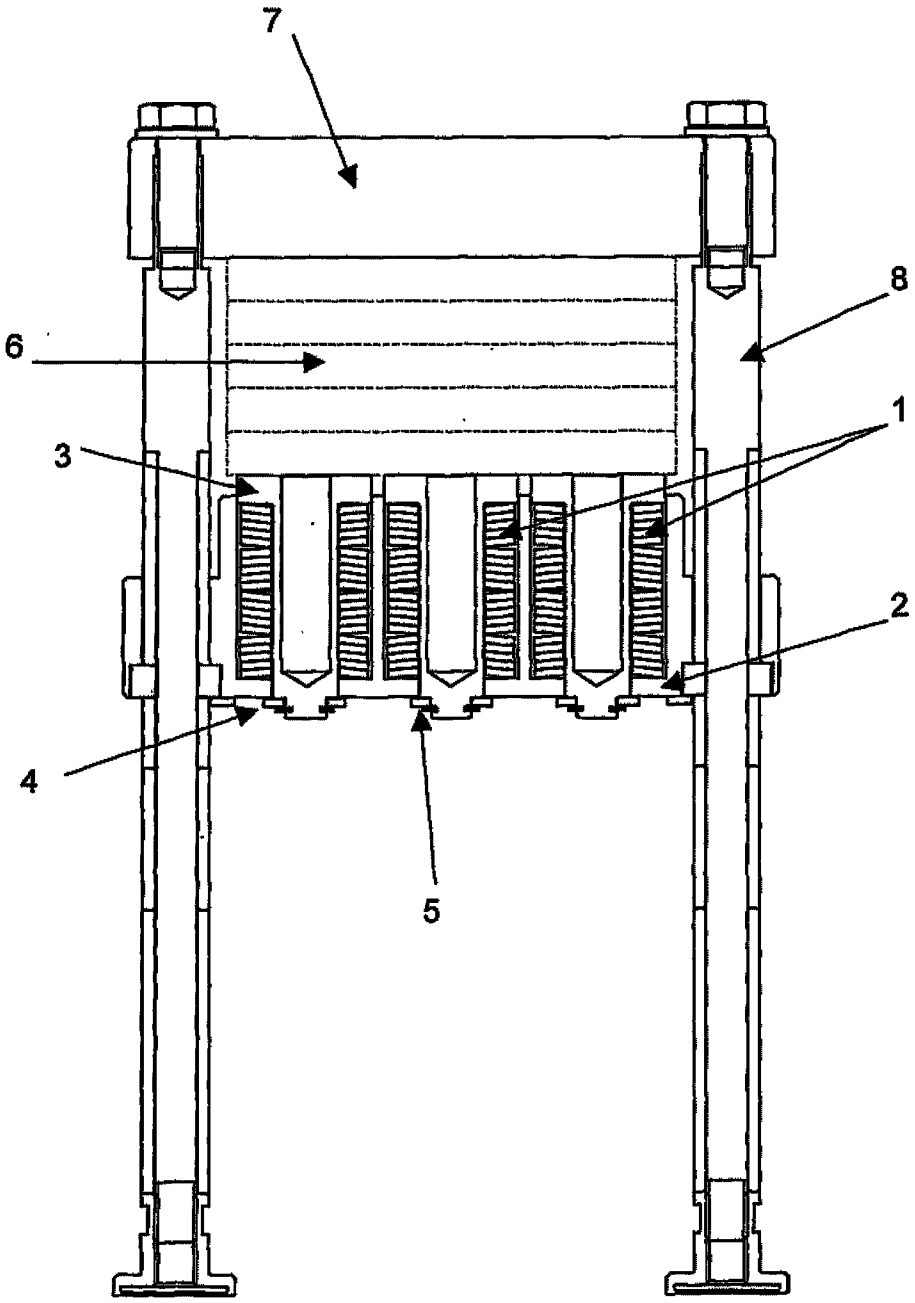
15. Anvendelse av en fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 5 for styring av temperaturutvidelse av en stabel av én eller flere strømningsmodulplater (6), eller én eller flere reaktorplater (6), eller én eller flere varmevekslerplater, eller kombinasjoner av disse, mellom to endeplater (2, 7), eller for åpning eller lukking av en strømningsmodul eller av en platereaktor.

16. Styringssystem for trykkavlastning omfattende midler for måling av trykk, midler for åpning av en fastklemmingsanordning som angitt i ethvert av kravene 1 til 5, hvor åpningen av fastklemmingsanordningen effektueres av en styringsenhet forbundet til en aktuator av hydraulikk, sylindere (12), mekaniske jekker eller rulleskruer.

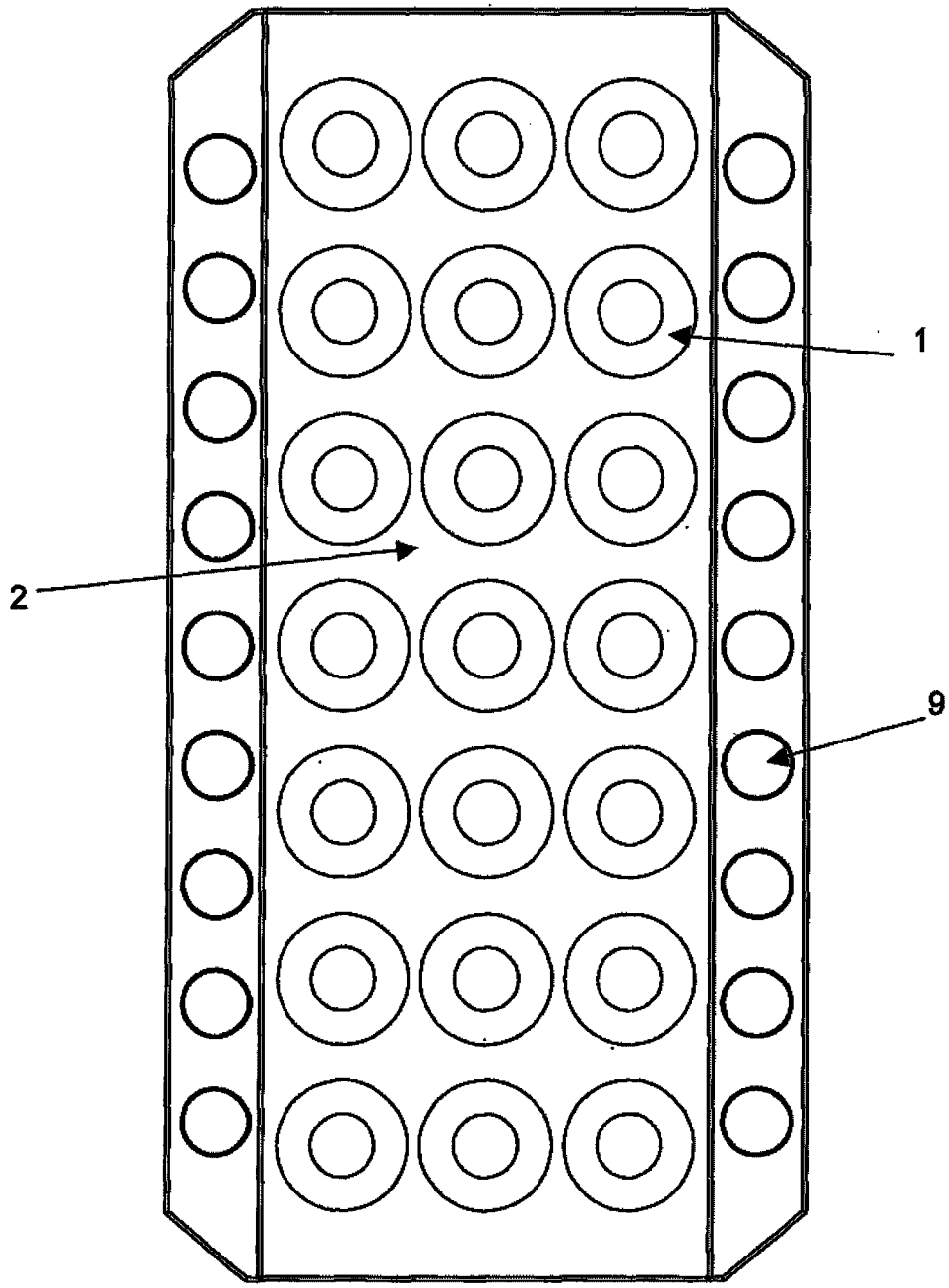
17. Reaktorrammearrangement eller strømningsmodulrammearrangement omfattende en fastklemmingsanordning omfattende to endeplater (2, 7), tallerkenfjærer (1, 10), stempler (3), strekkstenger (8), to fordelingsplater (14, 15), to trykkplater (13a, 13b), hvilke serier av tallerkenfjærer (1, 10) er tredd på stemplene (3), og tallerkenfjærene (1, 10) og stemplene (3) er anordnet som et nett av fjærer (1, 10) som bæres på en av endeplatene (2, 7) for å fordele fastklemmingskrefter, hvor fastklemmingskreftene omfordeles til tilføyelse av materiale eller fjerning av materiale mellom trykkplatene (13a, 13b) og fordelingsplatene (14, 15) for å bestemme et kontaktmønster i grenseflaten mellom trykkplaten og fordelingsplaten.

18. Reaktorrammearrangement eller strømningsmodulrammearrangement som angitt i krav 17, hvor et vertikalt spor er maskinert i hver fordelingsplate i hele dens lengde, hvilket danner to vertikale kontaktlinjer mellom trykkplaten og fordelings-

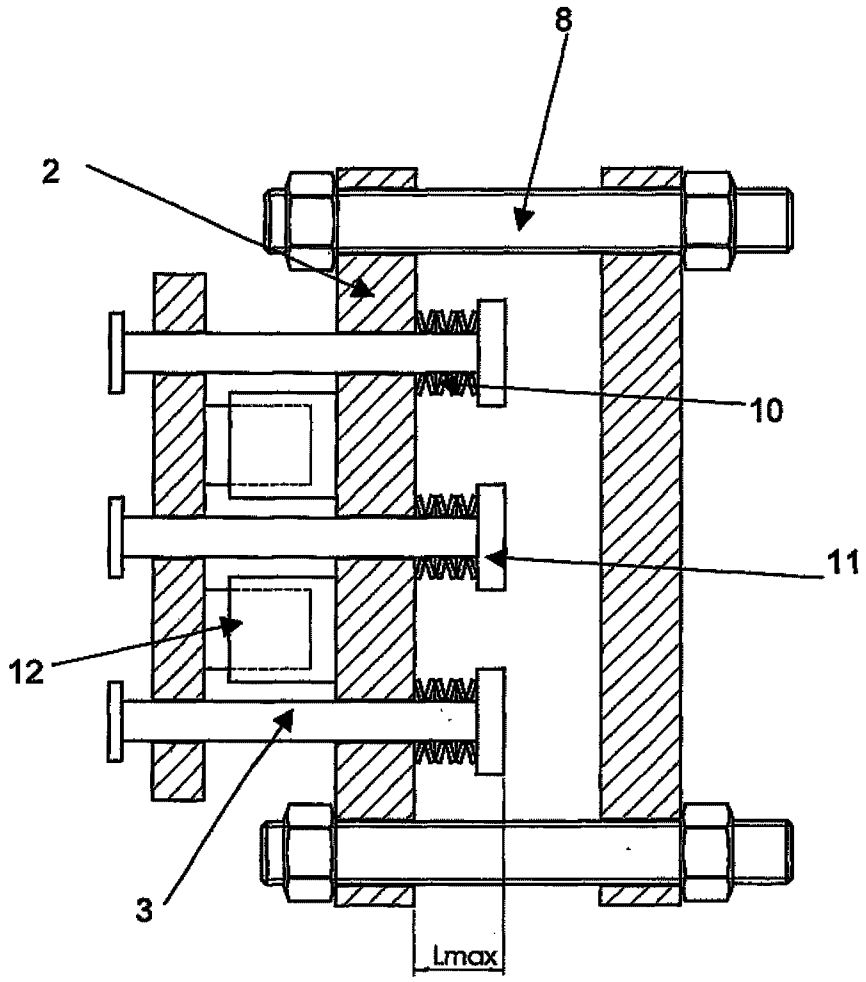
platen, eller et vertikalt spor er maskinert i hver trykkplate i hele dens lengde, hvilket danner to vertikale kontaktlinjer mellom trykkplaten og fordelingsplaten.



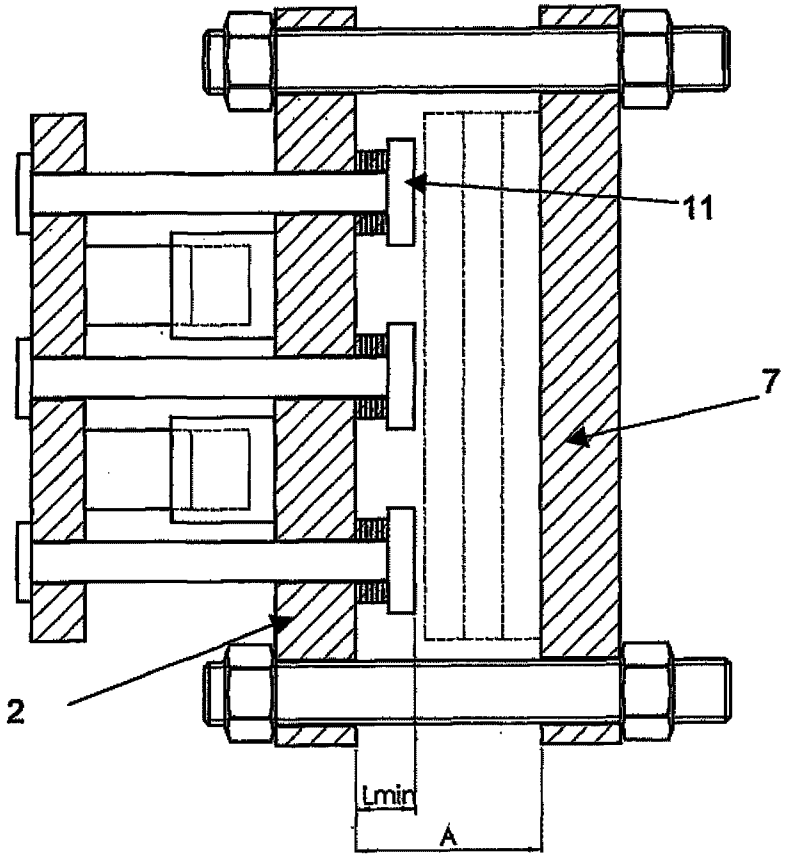
Figur 1



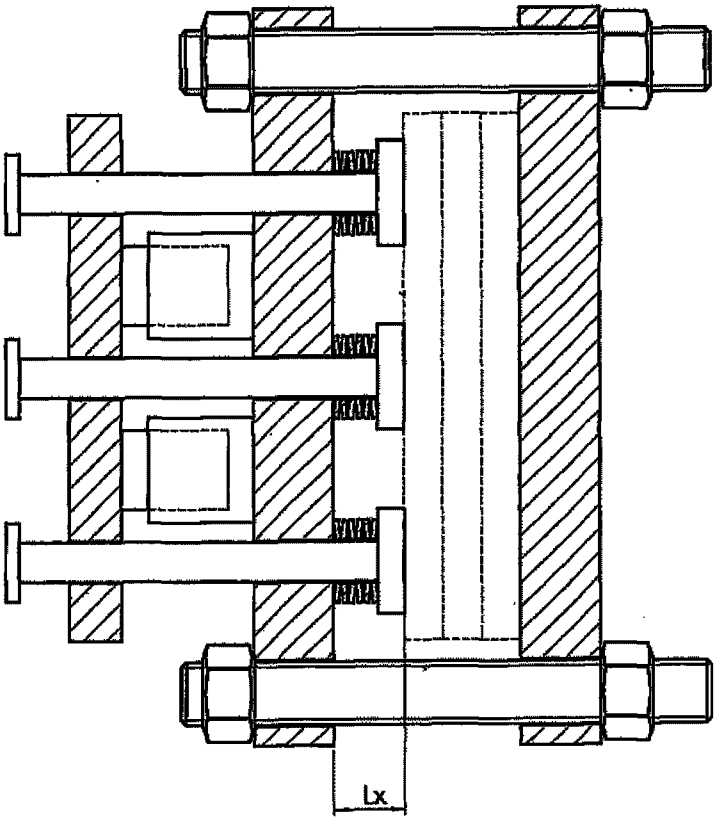
Figur 2



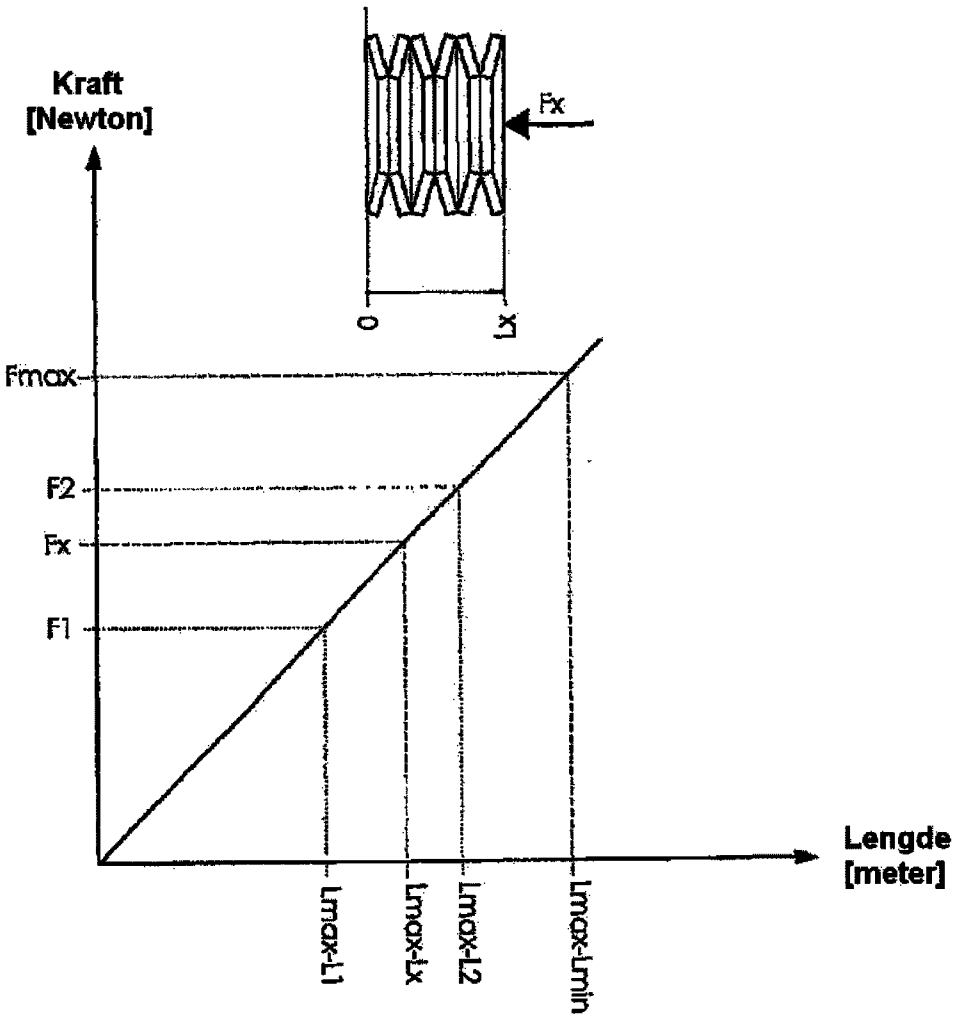
Figur 3



Figur 4



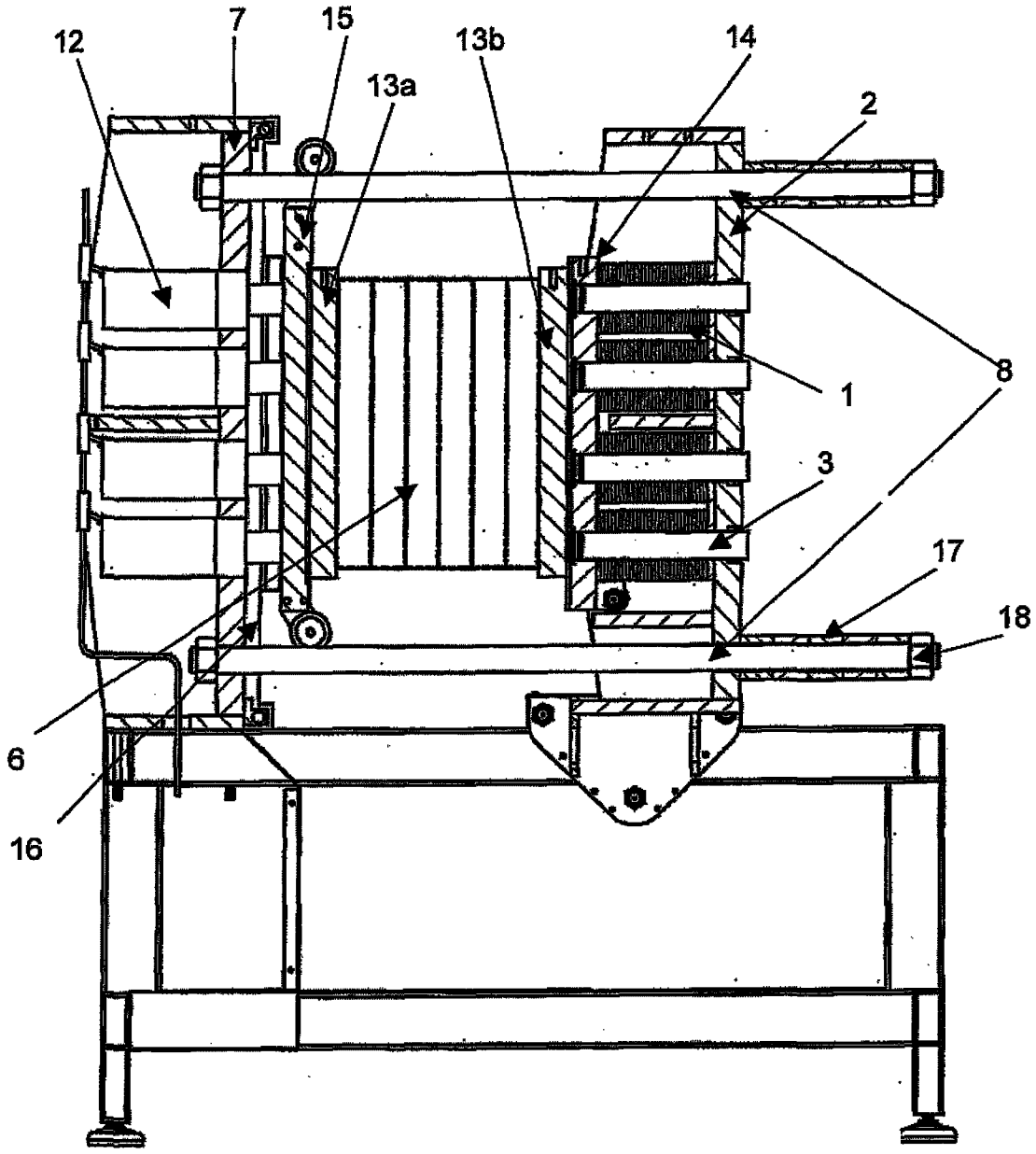
Figur 5



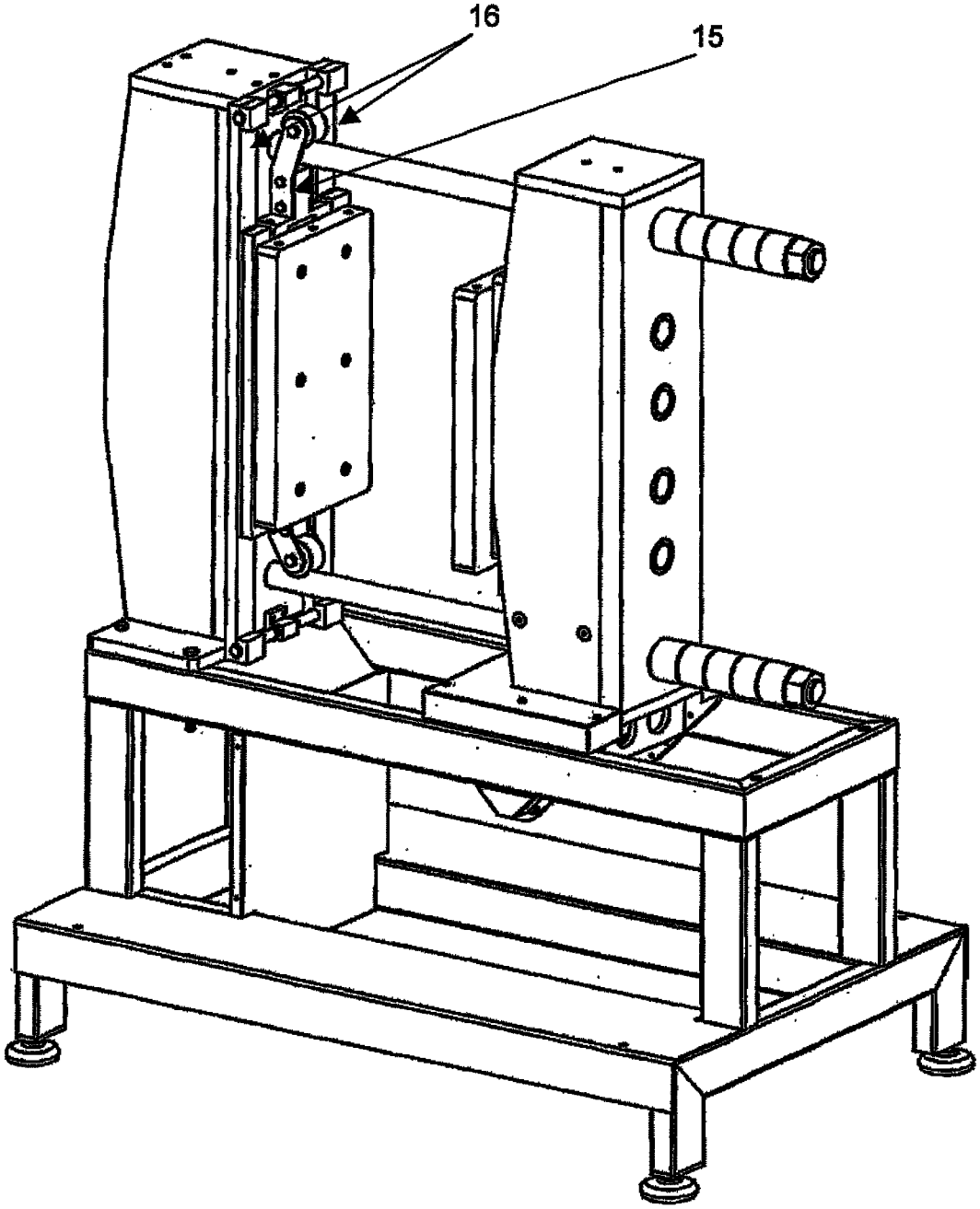
Definisjoner

Lmax - Fri lengde ved ubelastet fjær
Lmin - Fjærlengde ved maksimum sammentrykking
Lx - Fjærlengde
Fmax - Fjærkraft ved maksimum sammentrykking av fjær
Fx - Fjærkraft ved sammentrykking til lengde Lx

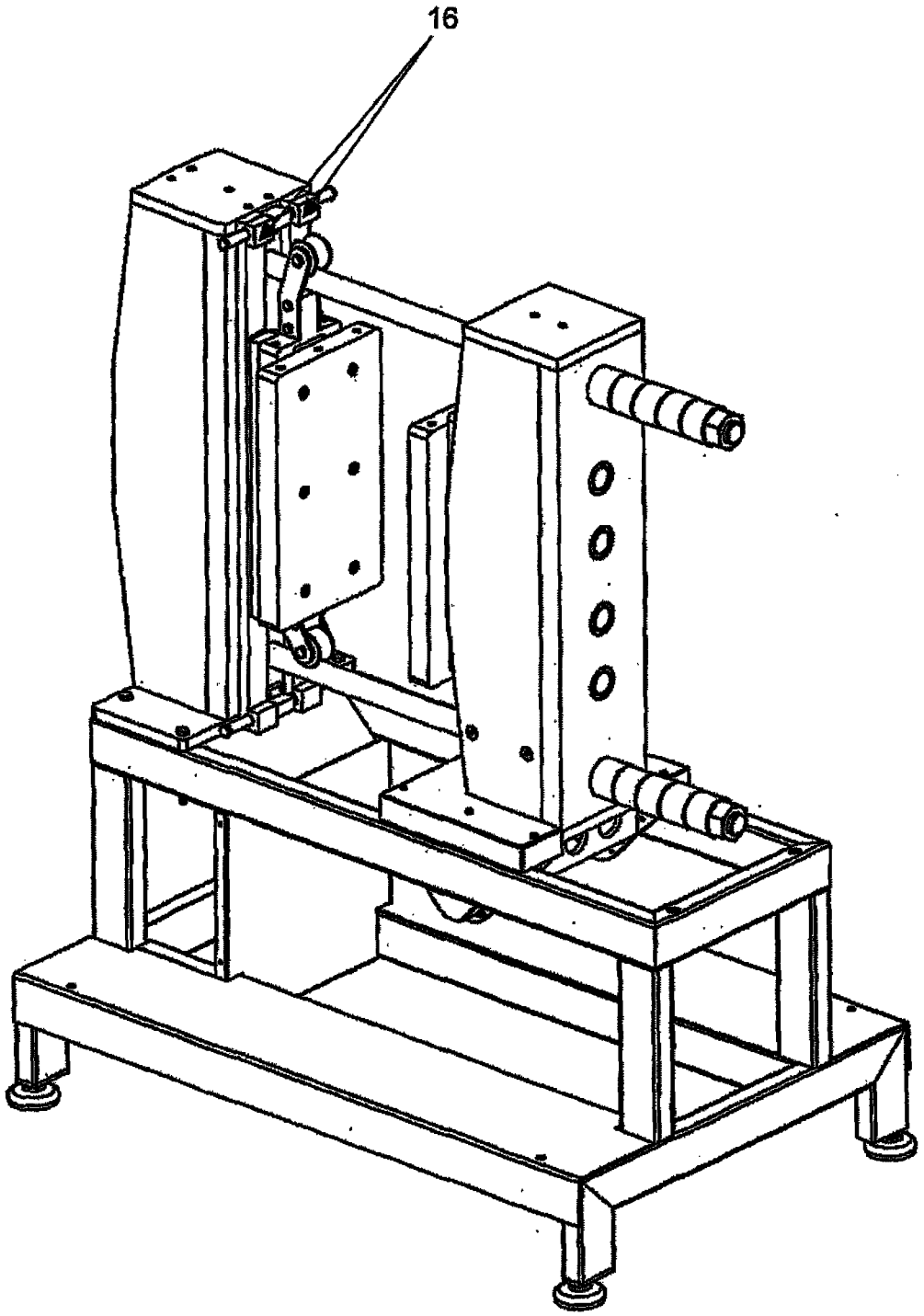
Figur 6



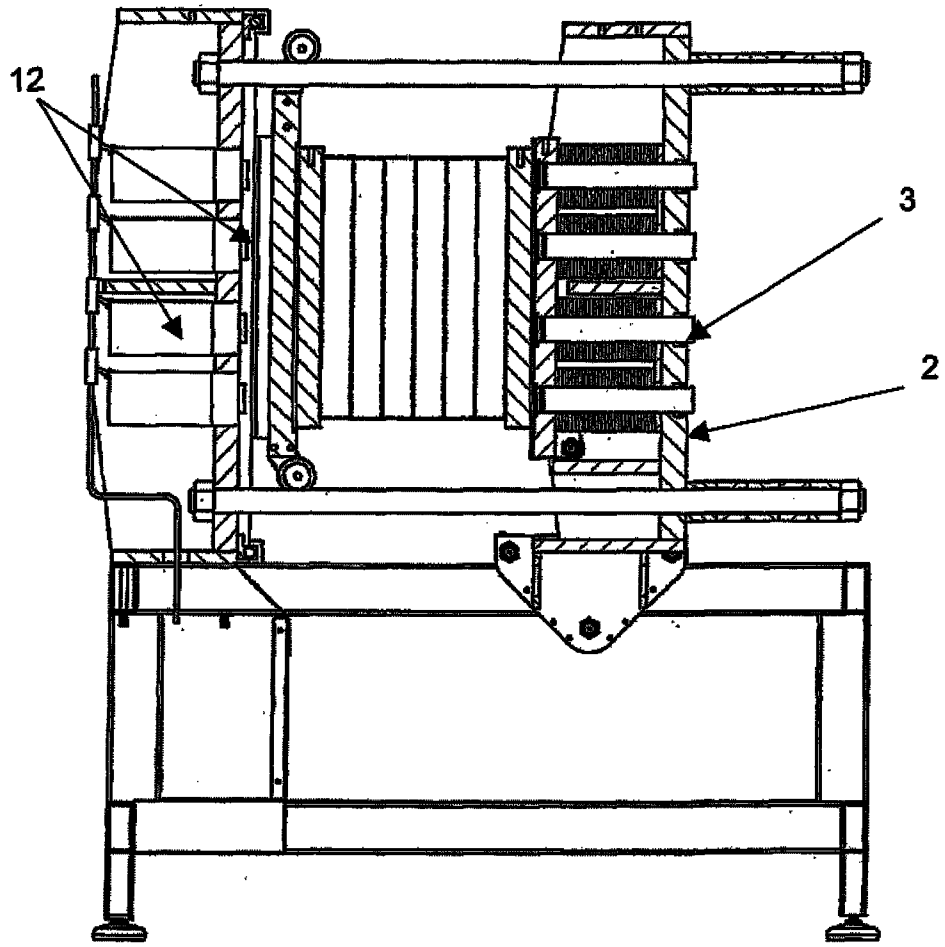
Figur 7



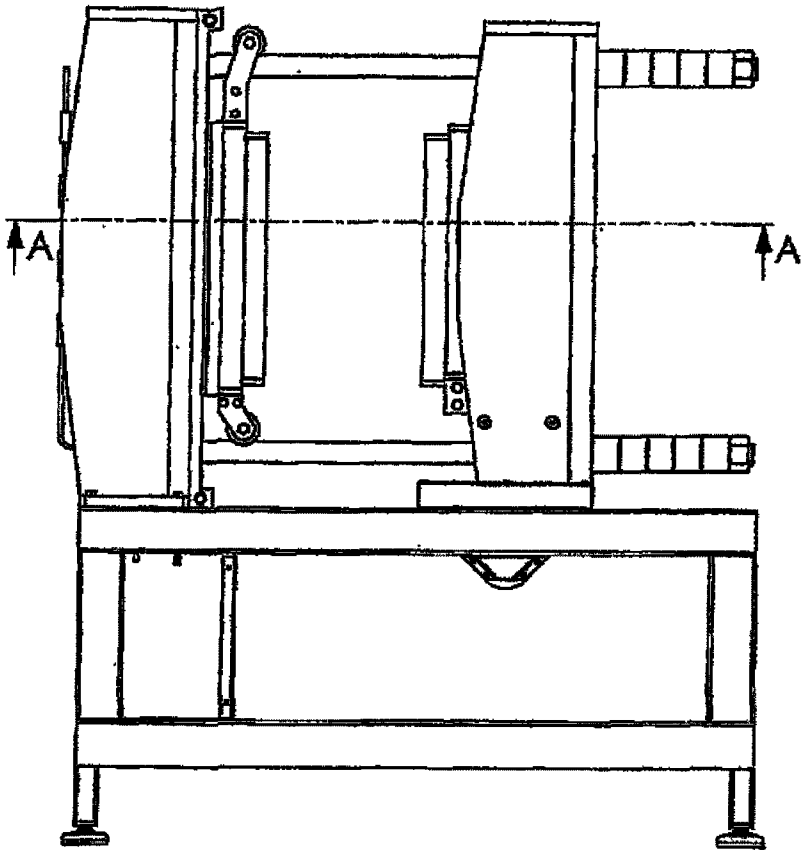
Figur 8



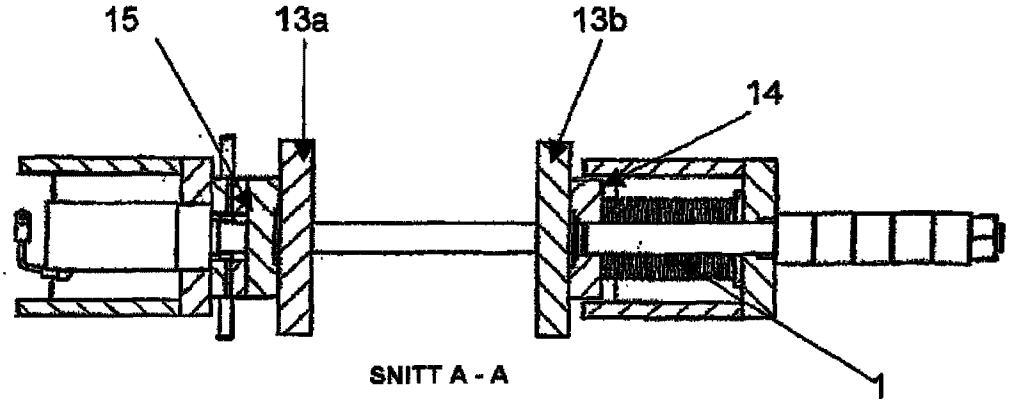
Figur 9



Figur 10



Figur 11



Figur 12