[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 74793

C (45) [illegible]

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ F 16 T 1/08

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus – Patentansökning 841450
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag 12.04.84
(23) Alkupäivä – Giltighetsdag 12.04.84
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig 17.10.84
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.11.87
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet 16.04.83
Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) P 3313888.5 Toteennäytetty-Styrkt

(71) GESTRA Kondensatableiter GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Hemmstrasse 130, Bremen, Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE)

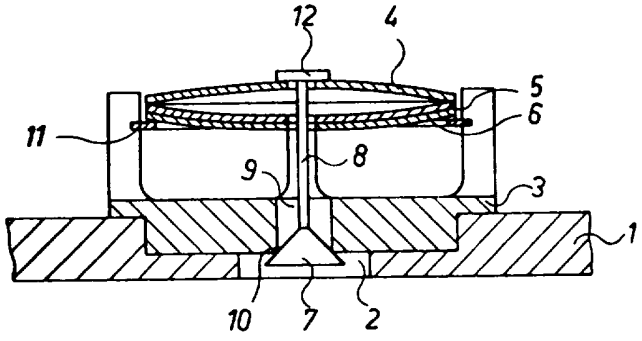
(72) Werner Föller, Stuhr, Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Leitzinger Oy

(54) Bimetallinapsauselementeillä varustettu lauhteenpoistin - Kondensatavskiljare försedd med bimetallsnappelement

(57) Tiivistelmä

Bimetallinapsauselementeillä varustettu lauhteenpoistin, jossa on matalapainepuolelle järjestetty sulkuosa (7), joka toimii yhdessä venttiili-istukan (10) kanssa ja jota käyttää lauhteenpoistimen korkeapainetilaan järjestetty, bimetallinapsauselementeistä (4, 6) muodostuva ohjausyksikkö varren (8) avulla. Bimetallinapsauselementit (4, 5, 6) tukeutuvat toisella päällään kiinteisiin tukiin (11) ja toisella päällään varteen (8) järjestettyihin tukiin (12) suoraan tai pykälien avulla. Tuet (11, 12) on järjestetty siten, että sulkuosa (7) tulee yksittäisten bimetallinapsauselementtien (4, 5, 6) napsausiskun aikana kosketuksiin vasten venttiili-istukkaa (10). Lauhteenpoistin soveltuu laajalle painealueelle ilman, että bimetallinapsauselementteihin (4, 5, 6) kohdistuu luvattoman korkeita jännityksiä.



(57) Sammandrag

En med bimetallsnappelement försedd kondensatavskiljare med en på lågtryckssidan anordnad spärrdel (7), som samverkar med ventilsätet (10) och som drives av en till kondensatavskiljarens högtryckssida anordnad, av bimetallsnappelement (4, 6) bestående styrenhet med tillhjälp av en arm (8). Bimetallsnappelementen (4, 5, 6) stöder med sin ena ända på fasta stöd (11) och med sin andra ända på vid armen (8) anordnade stöd (12) direkt eller med tillhjälp av avsatser. Stöden (11, 12) har anordnats sålunda, att spärrdelen (7) under tiden för de separata bimetallsnappelementens (4, 5, 6) snappslag kommer i kontakt mot ventilsätet (10). Kondensatavskiljaren lämpar sig för ett omfattande tryckområde utan att bimetallsnappelementen (4, 5, 6) underkastas olovligt höga spänningar.

Bimetallinapsauselementeillä varustettu lauhteenpoistin. - Kondensatavskiljare försedd med bimetallsnappelement.

Keksintö koskee pääpatenttivaatimuksen lajimääritelmässä esitettyä lauhteenpoistinta.

Lauhteenpoistimissa pyritään sulkuosan eroosion välttämiseksi sekä likaantumisen vähentämiseksi avaamaan sulkuosa aukaisutapahtuman yhteydessä mahdollisimman laajasti ja lauhteenpoiston jälkeen sulkemaan se jälleen kokonaan. Jotta tarvitsisi varastoida mahdollisimman vähäinen määrä eri tyyppejä, on suotavaa saada aikaan toiminto suurella painealueella.

DE-kuulutusjulkaisusta 29 48 686 tunnetaan lauhteenpoistin, jossa käytetään bimetallinapsauselementtiä. Tässä lauhteenpoistimessa sulkuosa ponnahtaa tietyn lämpötilan saavuttamisen jälkeen sulkuasentoon ja tietyn jäähtymisen jälkeen pois sulkuasennosta. Bimetallinapsauselementit on järjestetty siten, että niiden taipumat summautuvat, kun taas ne kaikki yksikkönä ovat saman voiman alaisina. Alhaisissa lämpötiloissa ja paineissa heikommin mitoitetut elementit suorittavat napsaustapahtuman; korkeammissa paineissa vahvemmin mitoitetut. Viimeksi mainitut sitovat tällöin samanaikaisesti heikommin mitoitettujen napsaustapahtuman. Tästä on seurauksena, että heikommat bimetallinapsauselementit korkeammissa lämpötiloissa ja paineissa joutuvat erittäin suurten jännitysten vaikutuksen alaiseksi, joten painealue, jolla tämä periaate on käytettävissä, on rajoitettu.

Oheisen keksinnön tehtävänä on luoda alussa mainitunlainen lauhteenpoistin, joka soveltuu käytettäväksi laajalla painealueella ilman, että bimetallinapsauselementteihin kohdistuu luvattoman suuria jännityksiä.

Tämä tavoite saavutetaan patenttivaatimuksen 1 tunnusoassa esitetyllä tavalla.

Yksittäisten bimetallinapsauselementtien voimat vaikuttavat summautuvasti sulkuosaan niin pian kuin kulloinkin niiden napsauslämpötila ylittyy. Koska kuitenkin bimetallinapsauselementtien voimansiirto niiden kiinteästä tuesta sulkuosan varren tukeen on toisistaan riippumatonta, ei heikompiin bimetallinapsauselementteihin vaikuta vahvempien bimetallinapsauselementtien suuret voimat. Lauhteenpoistinta voidaan sen vuoksi käyttää laajalla painealueella ilman, että bimetallinapsauselementteihin syntyy luvattoman suuria jännityksiä.

Alivaatimuksissa on esitetty keksinnön erityisen edullisia edelleenkehitelmiä.

Jos patenttivaatimuksen 2 mukaisesti peitetään toisaalta jousivoimaisotermien minimi ja toisaalta maksimi, tulee voimien summauksessa napsaustapahtumasta vastaava ero maksimin ja minimin välillä kaikkein selvimmäksi.

Patenttivaatimusten 3 ja 4 tunnusmerkkien avulla sulkeutumisen jälkeen ei saada ainoastaan suurimpia mahdollisia tiivistysvoimia sulkuosaan, vaan lämpötilan laskiessa myös iskumainen avautuminen ilman edeltäkäyvää hidasta liikettä.

Patenttivaatimuksen 5 mukaisissa yksittäisten bimetallinapsauselementtien erilaisissa napsauslämpötiloissa ei suurta sovellutuspainealuetta saada lineaarisella voiman kohoamisella, vaan voimista ja napsauslämpötiloista syntyy janoista muodostuva käyrä siten, että lauhteenpoistin avautuu ja sulkeutuu likimain yhtä suurena pysyvällä lämpötilaerolla höyrynpainekäyrään.

Patenttivaatimus 6 mahdollistaa erilaisten bimetallinapsauselementtien muodon tai geometrian pitämisen mahdollisimman samana tai suotuisissa konstruktiivisissa puitteissa.

Lopuksi patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely mahdollistaa

yksittäisten bimetallinapsauselementtien säätämisen yksilöllisesti niille järjestettyjen tukien avulla. Tällä järjestelyllä voidaan bimetallinapsauselementtien valmistustarkkuudelle asettaa alhaisemmat vaatimukset, koska esimerkiksi hieman asetuksesta riippuva iskunpituus voidaan kompensoida tukien suhteen tapahtuvalla säädöllä.

Piirustuksessa on esitetty keksinnön mukaisen lauhteenpoistimen sovellutusesimerkkejä.

Kuvio 1 esittää lauhteenpoistimen ohjausyksikön ensimmäistä sovellutusmuotoa avoimena.

Kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista ohjausyksikköä suljettuna alhaisessa käykttöpaineessa.

Kuvio 3 esittää kuvion 1 mukaista ohjausyksikköä suljettuna korkeassa käyttöpaineessa.

Kuvio 4 esittää diagrammia, jossa on bimetallijousivoimaisotermit sulkuosan iskunpituuden funktiona.

Kuvio 5 esittää diagrammia, jossa on höyryn kyllästyskäyrä sekä sulkeutumis- ja avautumislämpötila.

Kuvio 6 esittää lauhteenpoistimen ohjausyksikön toista sovellutusmuotoa avoimessa asennossa.

Kuvio 7 esittää kuvion 6 mukaista ohjausyksikköä suljetussa asennossa alhaisella käyttöpaineella.

Erotusseinässä 1 ensiö- ja matalapainepuolen välissä esittämättä jätetyssä lauhteenpoistokotelossa on päästöreikä 2 poisjohdettavaa lauhdetta varten ja lisäksi erotusseinä kannattaa ohjausyksikköä. Ohjausyksikköön kuuluu istukkarunko 3, kolme ensiöpaineen puolelle järjestettyä kiekkomaista,

keskeltä lävistettyä bimetallinapsauselementtiä 4, 5, 6 sekä matalapainepuolelle järjestetty sulkuosa 7 varsineen 8. Istukkarungossa 3 on keskellä aukko 9 ja venttiili-istukka 10, joka toimii yhdessä sulkuosan 7 kanssa.

Kuvioissa 1 - 3 istukkarungolla 3 on kiinteä tuki 11, jonka päällä bimetallinapsauselementit 4, 5, 6 ulkoreunojensa varassa ovat, kun ne puolestaan sisäreunoillaan tarttuvat varren 8 tukeen 12.

Kylmänä kaikki kolme bimetallinapsauselementtiä 4, 5, 6 ovat kuperasti kaareutuneina venttiili-istukkaan päin (kuvio 1). Sulkuosa 7 päästää aukon 9 vapaaksi ja lauhde voi virrata pois. Lämpötilan kohotessa bimetallinapsauselementit 4, 5, 6 liikkuvat ensiksi hitaasti sulkeutumissuuntaan, kunnes ne ponnahtavat saavutettuaan kulloisenkin napsauslämpötilansa.

Sitä tapausta varten, että bimetallinapsauselementeillä 4, 5, 6 on toisistaan poikkeavat napsauslämpötilat, on avautumis- ja sulkeutumistilanteet esitetty kuvion 4 kaaviossa. Abskissana ovat bimetallinapsauselementtien 4, 5, 6 sekä sulkuosan 7 iskunpituudet H. Koordinaatiston nollapiste vastaa sulkuasentoa. Ordinaattoina ovat voimat, jolloin merkinnällä K4 on kuvattu esimerkkilämpötiloissa t1 - t3 bimetallinapsauselementin 4 sulkuosaan 7 kohdistamia jousivoimia, kun taas merkintä K5 kuvaa vastaavia bimetallinapsauselementin 5 jousivoimia. Kaaviossa K4:lle ja K5:lle piirretyt käyrät muodostavat jousivoimaisotermit. Jousivoimat K4, K5 vaikuttavat sulkeutumissuuntaan niin kauan, kun jousivoimaisotermien oordinaatat ovat positiivisia. Jousivoimat vaikuttavat teoreettisesti avautumissuuntaan, kun oordinaatat ovat negatiivisia. Koska bimetallinapsauselementit 4, 5, 6 nojaavat ainoastaan toiselta puolelta tukiin 11, 12, eivät nämä negatiiviset voimat kuitenkaan ole siirrettävissä sulkuosaan 7.

Merkinnällä Kö on esitetty paineenalenemistapauksessa sulkuosaan 7 kohdistuvaa ja siihen avautumissuuntaan vaikuttavaa voimaa. Tämä voima on oleellisesti riippumaton iskunpituudesta.

Sulkuosan 7 asema tai isku on avautumispainevoiman Kö ja bimetallinapsauselementtien 4, 5, 6 jousivoimien K4, K5, K6 tasapainoasema tai ts. näiden voimien summa määrää tasapainoaseman ja se voi olla ainoastaan vallitsevissa lämpötiloissa ja paineissa olevien voimalinjojen leikkauspisteessä. Näin ollen avautumisvoimien arvolla Köl lämpötilan kohotessa arvosta t1 arvoon t2 liikutaa bimetallinapsauselementti 4 sulkuosaa 7 hitaasti avoimesta asennosta (oikealle kaaviossa) iskuasentoon A, saattaakseen sen sitten tästä asennosta hyppäyksenomaisesti sulkuasentoon. Bimetallinapsauselementit 5, 6 säilyvät edelleen venttiili-istukkaan 10 kuperassa asennossa (kuvio 2). Eri sulkeutumisnapsauslämpötiloihin järjestetyt voimat K4 muodostuvat jousivoimaisotermien minimien kautta kulkevista pystysuorista A. Tämä järjestely johtaa kuvion 5 kaaviossa ensimmäiseen suoraan 13.

Suuremmissa lämpötiloissa kuin t2, esimerkiksi lämpötilassa t3, voi myös bimetallinapsauselementti 5 aikaansaada koko iskunpituudella positiivisen, ts. sulkeutumissuuntaan vaikuttavan voiman. Bimetallinapsauselementtien 4 ja 5 jousivoimaisotermit summautuvat näin ollen arvoksi "K4 + 5, t3". Mikäli suuremmilla avautumispaineilla kuin Köl, esimerkiksi voimalla Kö2, lämpötila kohoaa arvoon t3, liikuttavat sen seurauksena bimetallinapsauselementit 4 ja 5 yhdessä sulkuosaa 7 avoimesta asennosta hitaasti asentoon A, saattaakseen sen sitten yhdessä napsahtaen sulkeutumisasentoon. Tällöin bimetallinapsauselementti 6 jää ventitili-istukkaa 10 kohti kuperaan, kaarevaan asentoonsa.

A:n kautta kulkevalla pystysuoralla summautuvat näin ollen bimetallinapsauselementtien 4 ja 5 voimat siten, että samalla arvolla t voimaero kasvaa. Kaavioon 5 syntyy toinen suora

14, jonka nousu on suurempi. Asiallisesti sama toistuu, kun myös bimetallinapsauselementti 6 alkaa toimia (kuvio 3), jolloin syntyy kuvion 5 kolmas, vielä jyrkempi suora 15.

Kuvion 4 diagrammista ilmenee, että avautumistapahtuma on käänteinen sulkeutumistapahtumalle. Kun sulkeutumisasennon jousivoimaisotermien maksimit vastaavat tai ovat sillä puolen esimerkiksi B:n kautta kulkevalla pystysuoralla, avautuu lauhteenpoistin esimerkiksi voimalla Köl sulkeutumisasennosta "kiinni" pisteeseen C hyppäyksenomaisesti niin pian kuin bimetallinapsauselementin 4 lämpötila on laskenut arvosta t2 arvoon t1. Kuvion 5 diagrammissa ilmenee sen vuoksi avautumista varten toinen janoista muodostuva käyrä 13', 14', 15', joka ainoastaan lämpötilan suhteen on hieman alempana. Kuviossa 5 esitetty käyrä SD antaa erilaisille paineille kyllästetyn höyryn lämpötilan, missä lauhteenpoistimen kulloinkin viimeistään on oltava suljettuna.

Kuvion 5 diagrammista ilmenee, että tavoiteltava vaikutus saavutetaan laajalla painealueella. Tämä on mahdollista sen vuoksi, koska yksittäiset bimetallinapsauselementit 4, 5, 6 ovat riippumattomia toisistaan, mitä tulee voiman siirtymiseen kiinteästä tuesta 11 sulkuosan varren 8 tukeen 12. Näin heikommat bimetallinapsauselementit 4, 5 eivät ole voimakkaampien bimetallinapsauselementtien 5, 6 korkeampien jousivoimien vaikutuksen alaisena ja sen vuoksi niihin ei kohdistu luvattoman korkeita jännityksiä.

Kuvioiden 6 ja 7 mukaisessa sovellutusmuodossa istukkarunko 3 kannattaa kahta keskellä olevaa, kiinteää tukea 16, 17. Kunkin päälle tukeutuu napsauselementti 4, 5 sisäreunaltaan. Bimetallinapsauselementtien 4, 5 ulkoreunat tarttuvat maljamaisiin pykäliin 18, 19, jotka sisäreunoillaan vaikuttavat kahteen sulkuosan varteen 8 järjestettyyn tukeen 2, 21. Nämä on lauhteenpoistimen säätöä varten järjestetty aksiaa-

lisesti säädettäviksi.

Lämpötilan kohotessa liikkuvat jo kuvioissa 1 - 3 selostetut bimetallinapsauselementit 4, 5 avoimesta asennosta aluksi hitaasti sulkeutumissuuntaan. Saavutettuaan napsauslämpötilansa napsahtaa bimetallinapsauselementti 4 puolelta toiselle ja nostaa pykälän 19 ja tuen 21 avulla sulkuosan 7 varressaan 8 sulkuasentoon. Bimetallinapsauselementti 5 jää täksi aikaa venttiili-istukkaa 10 kohti olevaan kuperaan, kaarevaan asentoonsa, jolloin sulkuosan 7 sulkuiskun aikana tuki 20 kohoaa irti pykälästä 18 (kuvio 7). Suuremmilla sulkuosan 7 avausvoimilla, ts. korkeammilla paineilla ja vastaavasti korkeammilla lämpötiloilla napsahtavat molemmat bimetalli-napsauselementit 4 ja 5 puolelta toiselle ja saattavat pykälät 18, 19 kosketuksiin tukien 20, 21 kanssa, jolloin sitten näiden molempien sulkuosaan 7 vaikuttavat sulkuvoimat summautuvat. Näin ollen pätee se, mitä aiemmin todettiin bimetallinapsauselementtien 4, 5 napsaussuorien 13, 14 muodostaman käyrän suhteesta höyrynpainekäyrään SD.

Patenttivaatimukset

1. Lauhteenpoistin, jossa on
a) matalapainepuolelle järjestetty sulkuosa (7), jossa on käyttövarsi (8),
b) venttiili-istukka (10), jonka kanssa sulkuosa (7) toimii ja
c) terminen ohjausyksikkö varustettuna vähintään kahdella bimetallielementillä, jolloin
d) kukin ohjausyksikön bimetallielementeistä on nivelöity kiinteästi toisesta päästä,
e) kukin bimetallielementeistä vaikuttaa toisesta päästään suoraan tai jäykkien välielinten (18,19) avulla tukeen (12;20,21) käyttövarressa (8) siten, että lauhteenpoistimen koko toimintalaueen ensimmäisellä osa-alueella vain yksi tai muutamat bimetallielementeistä (4) aikaansaa sulkuvoiman sulkuosaan (7), kun taas toisella osa-alueella lisäksi yksi tai useampi bimetallielementti (5,6) aikaansaa sulkuosaan (7) vaikuttavan lisäsulkuvoiman, t u n n e t t u siitä, että
f) bimetallielementit on muodostettu bimetallinapsauselementeiksi (4,5,6),
g) vähintään kahdella bimetallinapsauselementillä (4,5,6) on keskenään erisuuruiset napsauslämpötilat ja
h) bimetallinapsauselementin (4,5,6) jousivoimaisotermin maksimi (B) on siten sijoitettu, että sulkuosa (7) kunkin bimetallinapsauselementin (4,5,6) napsautusiskun aikana viimeistään maksimissa (B) tulee kosketuksiin venttiili-istukan (10) kanssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lauhteenpoistin, t u n n e t t u siitä, että yksittäisten bimetallinapsauselementtien (4,5,6) jousivoimaisotermien maksimit ja minimit ovat sulkuosan (7) sulkuasennon suhteen samoilla iskunpituusarvoilla (A, B).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lauhteenpoistin, t u n n e t t u siitä, että eri bimetallinapsauselementit

(4,5,6) muodostuvat bimetalleista, joilla on erisuuret termiset ominaistaipumat.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen lauhteenpoistin, t u n n e t t u siitä, että bimetallinapsauselementteihin (4,5) on järjestetty sekä useita kiinteitä tukia (16,17) että myös useita varteen (8) järjestettyjä tukia (20,21) ja tuet (20,21) on muodostettu säädettäviksi.

Patentkrav

1. Kondensatavskiljare med
a) en på lågtryckssidan anordnad stängningsdel (7), som har en drivarm (8),
b) ett ventilsäte (10), med vilket stängningsdelen (7) samverkar och
c) ett termiskt styrenhet, som är försedd med åtminstone två bimetallelement, varvid
d) vart och ett av styrenhetens bimetallsnappelement har fastledats från den ena ändan,
e) vart och ett av bimetallelement påverkar från den andra ändan direkt eller med tillhjälp av styva mellanorgan (18, 19) stödet (12; 20, 21) på drivarmen (8) så, att på det första delområdet av kondensatskiljarens hela operationsområde bara ett eller några av bimetallelement åstadkommer en stängningskraft i stängningsdelen (7) medan på det andra delområdet ytterligare ett eller flera bimetallelement (5, 6) åstadkommer i stängningsdelen (7) påverkande tilläggsstängningskraft,
k ä n n e t e c k n a d därav, att
f) bimetallelementen har bildats som bimetallsnappelement (4, 5, 6),
g) minst två bimetallsnappelement (4, 5, 6) har snapptemperaturer av inbördes olika storlek och
h) bimetallsnappelementets (4, 5, 6) fjäderkraftisotermens maximi (B) befinner sig så, att stängningsdelen (7) under tiden för de enskilda bimetallsnappelementens (4, 5, 6) snappslag senast i maximi (B) kommer i kontakt med ventillsätet (10).

2. Kondensatavskiljare enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att de enskilda bimetallsnappelementens (4, 5, 6) fjäderkraftisotermens maximi och minimi i förhållande till stängningsdelens (7) stängningsläge befinner sig på samma slaglängsvärden (A, B).

3. Kondensatavskiljare enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att de olika bimetallsnappelementen (4, 5, 6) består av bimetaller med olika stor termisk böjning.

4. Kondensatavskiljare enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att till bimetallsnappelementen (4, 5) anordnats såväl flera fasta stöd (16, 17) som även flera till armen (8) anordnade stöd (20, 21) och att stöden (20, 21) gjorts reglerbara.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 948 686 (F 16 T 1/08).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 790 076 (F 16 T 1/08), 4 311 272 (F 16 T 1/08), 4 339 075 (F 16 T 1/08).

Fig. 1

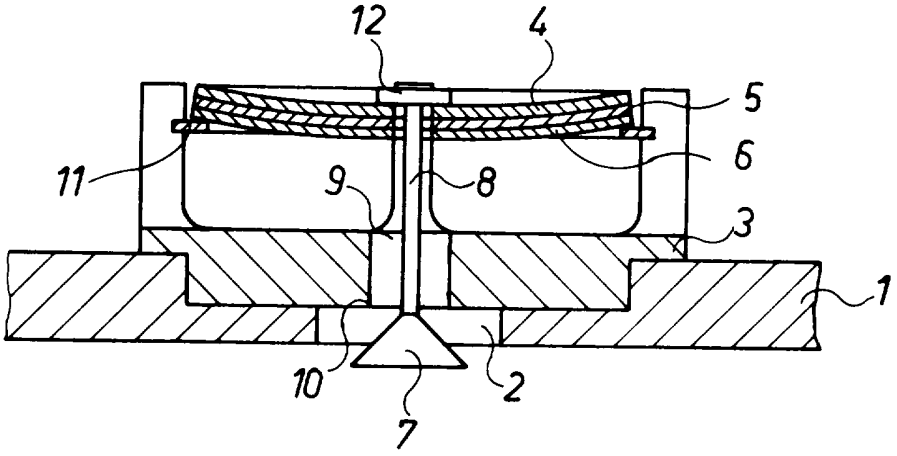


Fig. 2

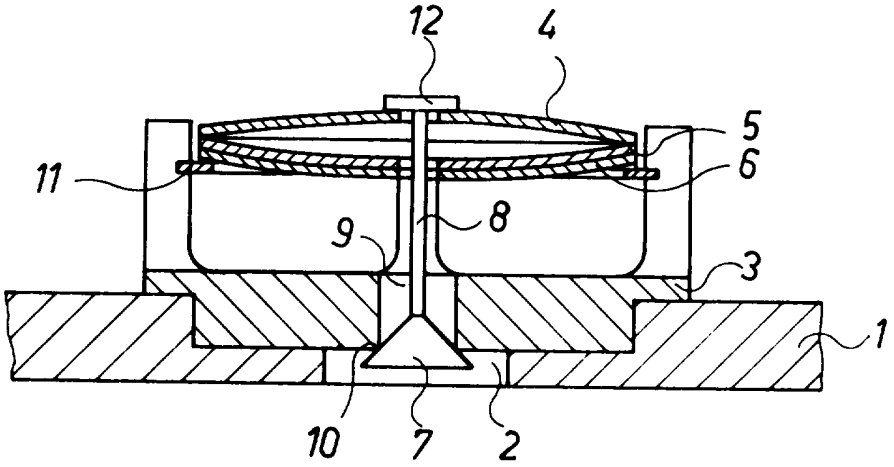


Fig. 3

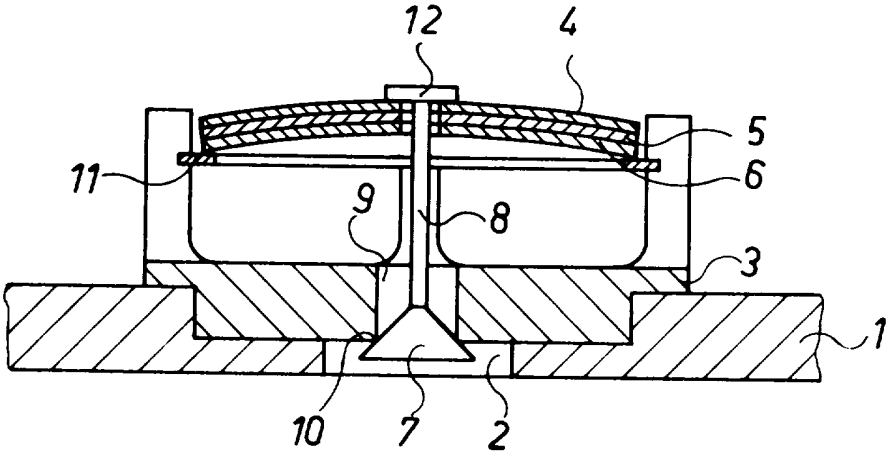


Fig. 4

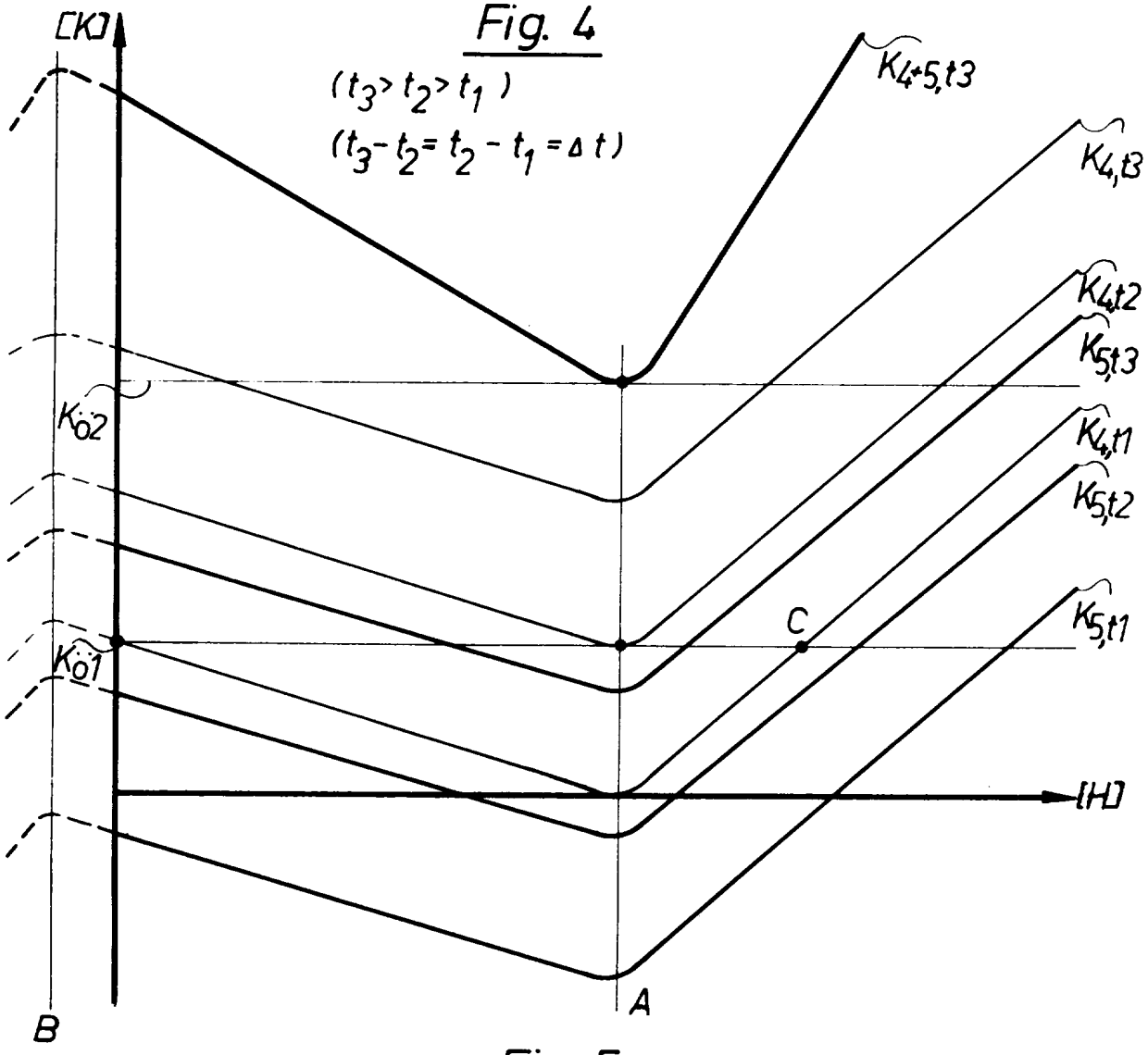

[K]
$(t_3 > t_2 > t_1)$
$(t_3 - t_2 = t_2 - t_1 = \Delta t)$
$K_{4+5,t3}$
$K_{4,t3}$
$K_{4,t2}$
$K_{5,t3}$
$K_{4,t1}$
$K_{5,t2}$
$K_{5,t1}$
K_{02}
K_{01}
C
[H]
A
B

Fig. 5

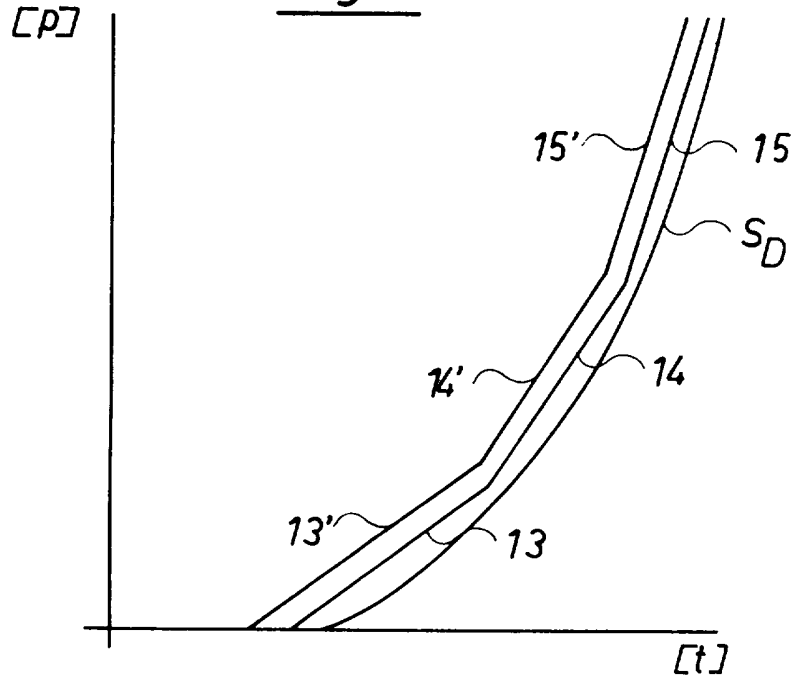

[p]
15'
15
S_D
14'
14
13'
13
[t]

Fig. 6

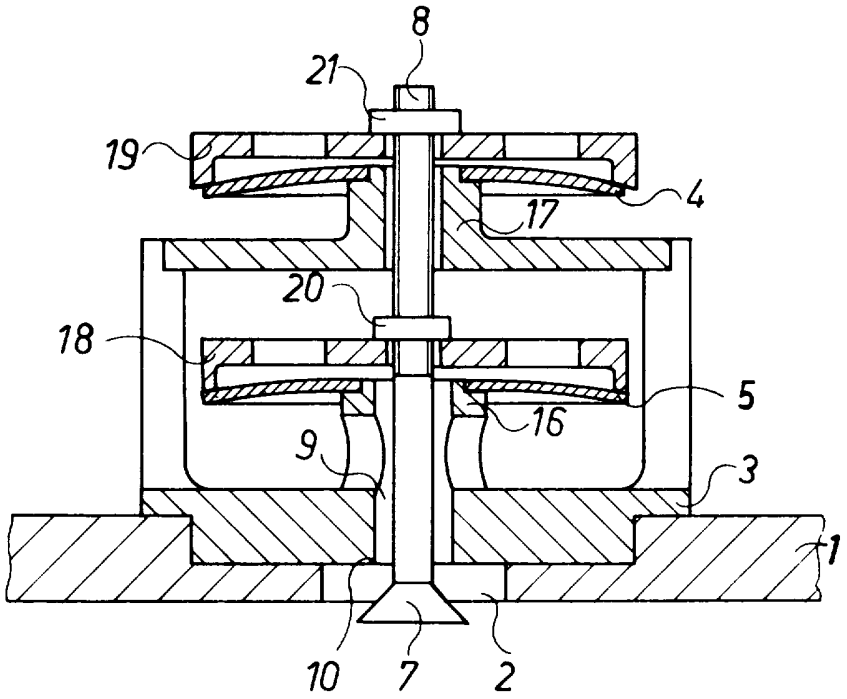
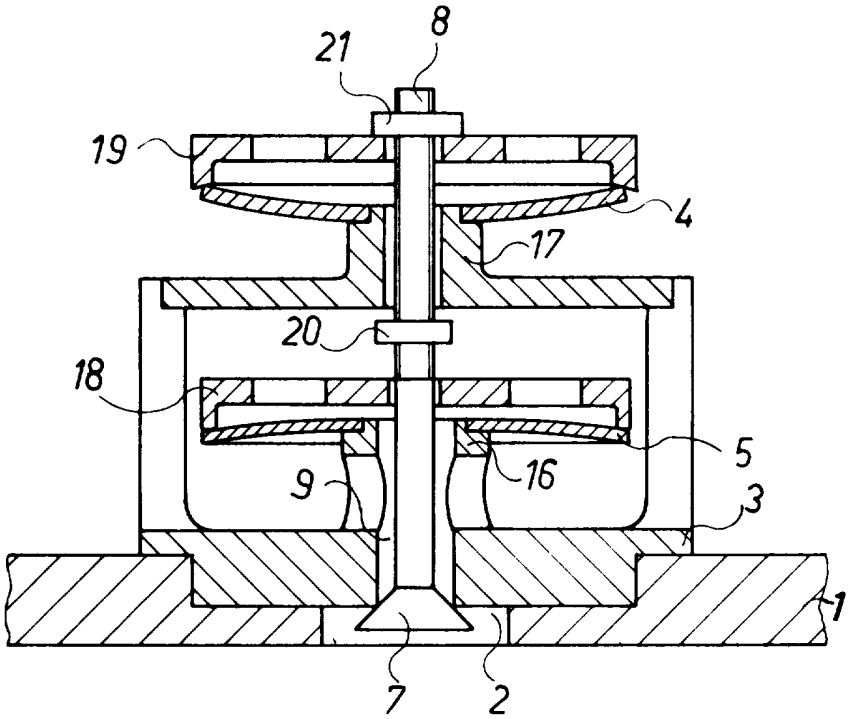



Fig. 7