



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **329454**

(13) **B1**

NORGE

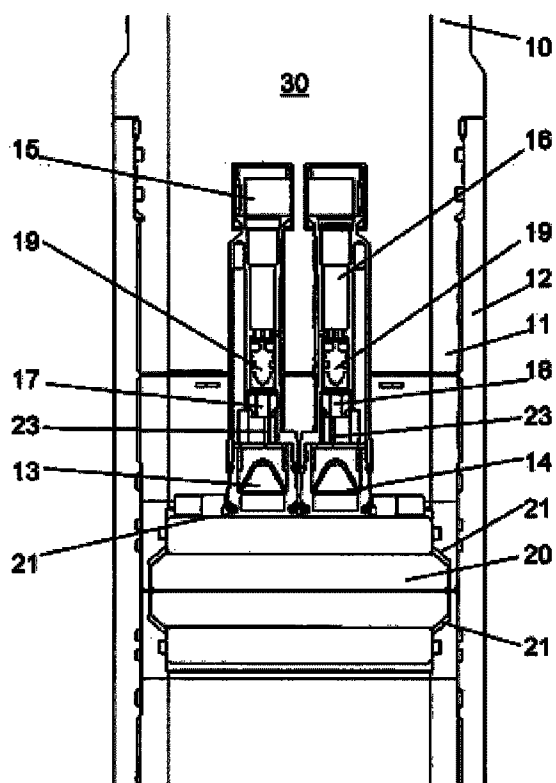
(51) Int Cl.
E21B 33/12 (2006.01)
E21B 33/134 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20071973	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2007.04.17	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2007.04.17	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2008.10.20		
(45)	Meddelt	2010.10.25		
(73)	Innehaver	TCO AS, Postboks 14, Nyborg, 5879 BERGEN, Norge		
(72)	Oppfinner	Viggo Brandsdal, Brurastien 48, 5265 YTRE ARNA, Norge		
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge		

(54)	Benevnelse	Testplugg.
(56)	Anførte publikasjoner	NO 321976 B, US 5.607017
(57)	Sammendrag	

Det omtales en plugg for utføring av tester av en brønn, rør eller lignende, omfattende en sprengladning med en utløsermekanisme, og som detoneres for å fjerne pluggen når testen er avsluttet, og den er kjennetegnet ved at sprengladning-elementene er integrert med pluggen. Fortrinnsvis omfatter pluggen en utboring som rommer nevnte sprengladningen med utløsermekanisme, og mer foretrukket omfatter pluggen to eller flere utboringer for plassering av et tilsvarende antall sprengladninger med utløsermekanisme.



5

10 Foreliggende patentsøknad vedrører en plugg for utføring av tester av en brønn, rør eller lignende, omfattende en sprengladning med en utløsermekanisme, og som detoneres for å fjerne pluggen når testen er avsluttet, idet sprengladningselementene er integrert med pluggen, slik det fremgår av innledningen i det etterfølgende patentkrav 1.

15

Det er velkjent å benytte sprengladninger til å fjerne plugger som midlertidig er satt til å avstenge en brønn en boring eller lignende. Som regel er slike sprengladninger plassert på oversiden av den plasserte pluggen. Det benyttes mange mekanismer til å utløse slike sprengladninger.

20

Dagens system gir uønskede rester etter huset som sprengladningen er montert inni, og dette skaper problemer for brukerne.

Dagens rettede ladning gir begrenset knusing da den må trenge gjennom hele
25 plugg- elementet. Knusing på underside blir ikke optimal med dagens system.

Når det gjelder teknikkens stilling, som angitt innledningsvis, skal det refereres til norsk patentskrift NO-321.976 og US-patentskrift 5.607.017.

30 Pluggen ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at utløsermekanismens sprengladning er anordnet integrert med plugglegemet, mens andre deler av utløsermekanismen er integrert med den pluggopptagende rørhylse.

Ifølge en foretrukket utførelse er sprengladningen med tilhørende ignitor og
35 tennstift anordnet i en utboring i pluggen, mens de andre øvrige deler innbefatter en kile som kan danne anslag mot tennstiften som kan forskyves radially innover i

utboringen og inn i ignitoren som så eksploderer og videre detonerer sprengladningen.

5 Ifølge enda en foretrukket utførelse omfatter rørhylsen utløsermekanismen en kile, idet når kilen føres aksialt nedad, treffer den bakre enden til tennstiften som rager ut i et rom i rørhylsen.

10 Ifølge enda en foretrukket utførelse omfatter den diametralt motsatte side av pluggen omfatter et tilsvarende sprengement. Videre kan glasspluggen omfatte flere enn to slike sprengement. Ifølge enda en foretrukket utførelse omfatter pluggen to eller flere utboringer for plassering av et tilsvarende antall sprengladninger med utløsermekanisme.

15 Ifølge enda en foretrukket utførelse er utboringene, og derved sprengladningene med utløsermekanismer, anordnet i en horisontalretning inn i det sentrale av plugglegemet.

20 Ifølge enda en foretrukket utførelse er hylsteret med utløsermekanismen innstøpt i pluggen under dennes grunnfremstilling.

De foretrukne utførelsene framgår av de uselvstendige patentkravene.

25 Når det anvendes en ladning som er plassert inne i selve glasset, kan man oppnå en løsning som ikke gir store rester i brønnen og som kan forstyrre den videre driften av brønnen. Dette vil være en vesentlig og nødvendig forbedring for å få kunne levere til alle typer brønner. En konstruksjon hvor det er plassert en sprengladning i glasset - er testet for effekt på glasset – og gir en meget god knusning.

30 Det er en stor fordel med foreliggende oppfinnelse at den nye sprengladningen virker fra innsiden av plugg elementet og man trenger kun sprengmiddel til å knuse bare halvparten av tykkelsen i forhold til hvor ladningen plasseres opp glasspluggen. Dermed er det ikke behov for så mye eksplosiver. Derved kan man redusere mengden eksplosiver i forhold til tidligere

35 Løsningen ifølge foreliggende oppfinnelse, baserer seg på standard hyllevarer. Den muliggjør også at ignitoren kan innmonteres ute på installasjonen offshore

før montasjen skal skje i pluggen. Sikkerhetsmessig er dette en bedre løsning og transporten ut på markedet blir lettere enn dagens løsning.

5 Dagens ladning baserer seg også på hyllevarer, men her er ignitor og primæreksplodivet satt inn i et felles hus når det sendes utpå markedet, er dette er lite ønskelig da den da får strengeste transportklasse (for sikkerhet) for eksplosiver.

10 Med sprengladningen i glasspluggen – kan plugg- og utlørsystemet (triggering) trykktestes uten fare for detonasjon da eksplosivene innstallerest etter trykktest via en port på siden av pluggen.

15 Dette kan ikke gjøres med dagens system da eksplosivene er montert i samme huset som utløseren og dermed vil man kunne starte detoneringen ved lekkasje.

Løsningen ifølge foreliggende oppfinnelse fungerer ved at en aksial hydraulisk kraft utløst av enten et elektrisk signal, ultralyd, akustisk eller hydrauliske pulser i brønnen blir omformet til en radiell mekanisk bevegelse som detonerer ignitoren som igjen detonerer eksplosivene som er beliggende inne i glasspluggen.

20 Dagens system benytter seg av en hydraulisk bevegelse aksialt som detonerer ignitoren som også står montert aksialt oppå selve plugglegemet.

25 Løsningen ifølge foreliggende oppfinnelse, trenger ikke eget hus som må tåle trykk opp til 800 bar da pluggelementet selv utgjør dette huset og beskytter eksplosivene mot brønnmiljøene og -forhold. Dette er en vesentlig forbedring i forhold til dagens system mht avfallet i form av løse deler (debris) som kommer fra eksplosjonen, og betydelig mer tolerant i forhold til påvirkninger i brønnen når det gjelder utfellinger, andre gjenstander som av forskjellige årsaker faller ned på plugglegemet. Denne løsning gjør det også mulig å kommunisere gjennom andre hulrom i den strengen som pluggen står i. Dette vil da kunne være med på å øke påliteligheten til løsningen da funksjonen ikke påvirkes av utfellinger (debris).

35 Dagens ladning må ha et eget hus som må tåle differanse trykk på min 800 bar siden denne huskonstruksjon etterlater aluminiumsrester eller andre materialrester i brønnen.

Foreliggende løsning medfører en meget god løsning med hensyn til bruk av vanlig (contingency) åpning da ignitoren og eksplosivene står beskyttet av pluggelementet, og de vil alltid bli utsatt for brønnveske når pluggelementet rundt fjernes. Dette er svært vesentlig punkt for at kundene skal bruke produktet.

- 5 Uansett hvordan plugg åpnes så vil det aldri være live eksplosiver i brønnen etter åpning av pluggen.

- 10 Ved dagens løsninger får man alltid en teoretisk mulighet for at det kan være live eksplosiver igjen i brønnen etter bruk. Selv om denne er teoretisk er det ikke akseptabelt for brukerne.

- 15 Ved å plassere eksplosivene i plugg elementet av glass, og så detonere det der, reduseres mengden eksplosiver betydelig fra 60-70 gram på dagens system, til 10-15 gram i den nye løsning.

- Foreliggende løsning medfører redusert mengde eksplosiver som igjen reduserer faren for såkalt "ballooning" av plugghuset. Ved denne løsning får en mer kontrollert knusing samtidig som en ikke får uønskede hendelser på grunn av behovet for så mye eksplosiver som dagens løsning krever for å åpne pluggen.

- 20 Vi har ved dagens store ladning sett at vi får såkalt "ballooning" av huset i enkelte tilfeller. Dette er lite ønskelig.

- 25 Figur 1 viser en typisk kjent løsning hvor to søyleformete sprengementer 15,16 er plassert på oversiden 21 av en disintegrerbar/knusbar plugg 20 (glass, keramikk eller lignende). Pluggen 20 er montert inne i en rørsats 11 som er innsatt i et foringsrør 10 i brønnen 30 som forløper gjennom en formasjon 12 en olje/gassførende formasjon.

- 30 Pluggen 20, heretter kun benevnt en glassplugg, er innsatt for i brønnen midlertidig å avstenge for brønnstrømmer, så som under trykktesting av brønnen, og at alle deler derav er tilstrekkelig tette og kan holde et gitt trykk.

- 35 Når disse testene er ferdig utført, kan pluggen 20 fjernes ved at den sprenges ved hjelp av sprengladningen 13,14. Sprengning kan skje på mange måter. En vanlig er at det slippes brønnfluid med gitt trykk inn i elementets 15,16 indre, slik at en tennstift skyves ned og slår an mot en ignitor 17,18 som starter detoneringsen av

den underliggende sprengladningen 13,14. Glasset sprenges således til finstøv som ikke gjør noe skade i brønnen. Selve elementene 15,16 sprenges også i stykker i små biter. Allikevel gir spreng-elementer av den type som figur 1 viser, en del større fragmenter ("debris" over en gitt størrelse) som er uønsket.

5

Med oppfinnelsen som angitt foran, oppnår man formålet å frembringe en løsning hvor sprengementet har mindre størrelse, har mindre vekt, og mindre materiale, slik at fragmentmengden blir sterkt redusert.

- 10 Foreliggende oppfinnelse er vist i de langsgående vertikalsnitt som fremgår av figurene 2 og 3. Dvs. at figur 3 viser et forstørret utsnitt av figur 2. Figur 2 viser at det i pluggen 20 er innmontert et første sprengement 40 på den ene side av pluggen 20, og et andre sprengement 42 på den andre side av pluggen 20, (dvs. diametralt motstående av det første sprengement).

15

I den ytre rørhylse 10 av pluggseksjonen som holder glasspluggen 20 i sitt sete 21 er det innmontert de mekaniske organer 50, om bevirker igangsetting av detonasjonen.

- 20 Som det framgår av det forstørrete utsnitt på figur 3, omfatter disse organene et nedadbevegelig kileformet element 50 (integrert i rørhylsen 10) som utløses til nedbevegelse på samme måte som konstruksjonene innvendig i sprengementene 15,16 ifølge figur 1. Kilen 50 holdes på plass klar for aktivering av sprengpinner 52. Under kilen 50 finnes det et hulrom 53 i røret som danner
25 forbindelse til selve sprengladningssystemet som nå, ifølge oppfinnelsen, er montert i en utboring innvendig i selve pluggen.

- I pluggen er det utboret en stort ett horisontal kanal 54 og inn i denne kanalen kan sprengementet innsettes, bestående av den eksplosive ladningen 55,
30 tennelementet 56 og tennstiften 57. Elementene er fortrinnsvis på forhånd innmontert i et lukket hylster, så som av plast eller lignende, og som så innsettes i utboringen i glasset. Det er også nødvendige sikringer som hindrer at detonasjonen skjer utilsiktet. Tennelementet 56 ligger følgelig mellom ladning 55 og tennstift. Det er dessuten en kortere luftlomme 59 mellom ladningen 55 og
35 ignitoren 56. Det er også mulig å støpe hylsteret inn i pluggen under dennes grunnfremstilling.

Bakenden 58 til tennstiften 57 rager ut i rommet 53, og når kilen 50 skytes nedover, omgjøres dennes aksiale bevegelse til tennstiftens 57 radiale bevegelse. Tennstiften "skyter" så inn i ignitoren 56 som så eksploderer og videre detonerer den større sprengladningen 55. Glasset sprenges således i biter. På
5 den diametralt motsatte side er det i glasspluggen innmontert et tilsvarende sprengsystem. Det kan, om nødvendig, være innmontert enda flere slike sprengelementer i glasspluggen. Som nevnt blir en aksial hydraulisk kraft utløst av enten et elektrisk signal, ultralyd, akustisk eller hydrauliske pulser i brønnen blir omformet til en radiell mekanisk bevegelse som setter av ignitoren som igjen
10 setter av eksplosivene som er beliggende inne i glasspluggen.

Det vil framgå at i systemet ifølge oppfinnelsen, er utløsermekanismen todelt, ved at de vesentlige delene, tennstift, ignitor og sprengladning er innsatt i selve glasset, mens resten av utløsermekanismen sitter i den ytre rørhylsen som også
15 omfatter setet 21 for glasspluggen. I de tidligere løsningene (figur 1) er alle disse mekanismene innmontert i separate hylsesatser som så plasseres oppå pluggen.

Ifølge oppfinnelsen foretrekkes det (mest praktisk) at sprengelementer er innsatt i stort sett horisontale utboringer i glasspluggen, men de kan også anlegges i ulike
20 skråstillinger innover i glasspluggen, ved behov.

Ved foreliggende oppfinnelse er det frembrakt et stort teknisk fremskritt på dette området som gjelder testpluggen.

PATENTKRAV

1. Plugg for utføring av tester av en brønn, rør eller lignende, omfattende en sprengladning med en utløsermekanisme, og som detonerer for å fjerne pluggen
5 når testen er avsluttet, idet sprengladning-elementene er integrert med pluggen, karakterisert ved at utløsermekanismens sprengladning (55) er anordnet integrert med plugglegemet, mens andre deler av utløsermekanismen er integrert med den pluggopptagende rørhylse (10).
- 10 2. Plugg i samsvar med krav 1, karakterisert ved at sprengladningen (55) med tilhørende ignitor (56) og tennstift (57) er anordnet i en utboring i pluggen, mens de andre øvrige deler innbefatter en kile 50 som kan danne anslag mot tennstiften (57) som kan forskyves radialt innover i utboringen og inn i ignitoren (56) som så eksploderer og videre detonerer sprengladningen (55).
- 15 3. Plugg i samsvar med krav 1-2, karakterisert ved at rørhylsen (10) omfatter utløsermekanismen en kile (50), idet når kilen 50 føres aksialt nedad, treffer den bakre enden (58) til tennstiften (57) som rager ut i et rom 53 i rørhylsen.
- 20 4. Plugg i samsvar med krav 1-3, karakterisert ved at den diametralt motsatte side av pluggen omfatter et tilsvarende sprengement (50,55,56,57).
- 25 5. Plugg i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at glasspluggen omfatter flere enn to slike sprengement.
- 30 6. Plugg i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved pluggen omfatter to eller flere utboringer for plassering av et tilsvarende antall sprengladninger med utløsermekanisme.
- 35 7. Plugg i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at utboringene, og derved sprengladningene med utløsermekanismer, er anordnet i en horisontalretning inn i det sentrale av plugglegemet.

8. Plugg i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at hylsteret med utløsermekanismen er innstøpt i pluggen under dennes grunnfremstilling.

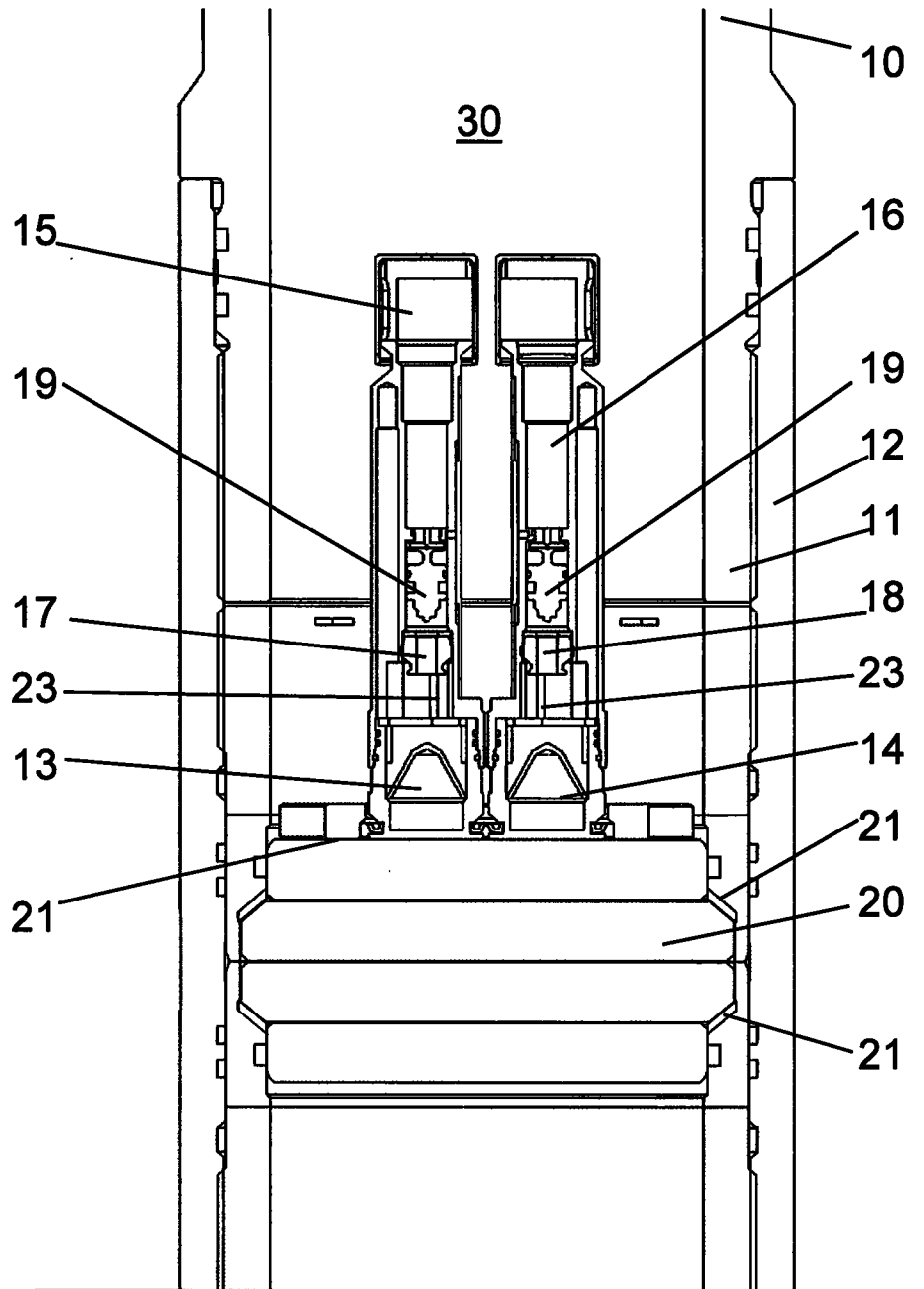


FIG 1

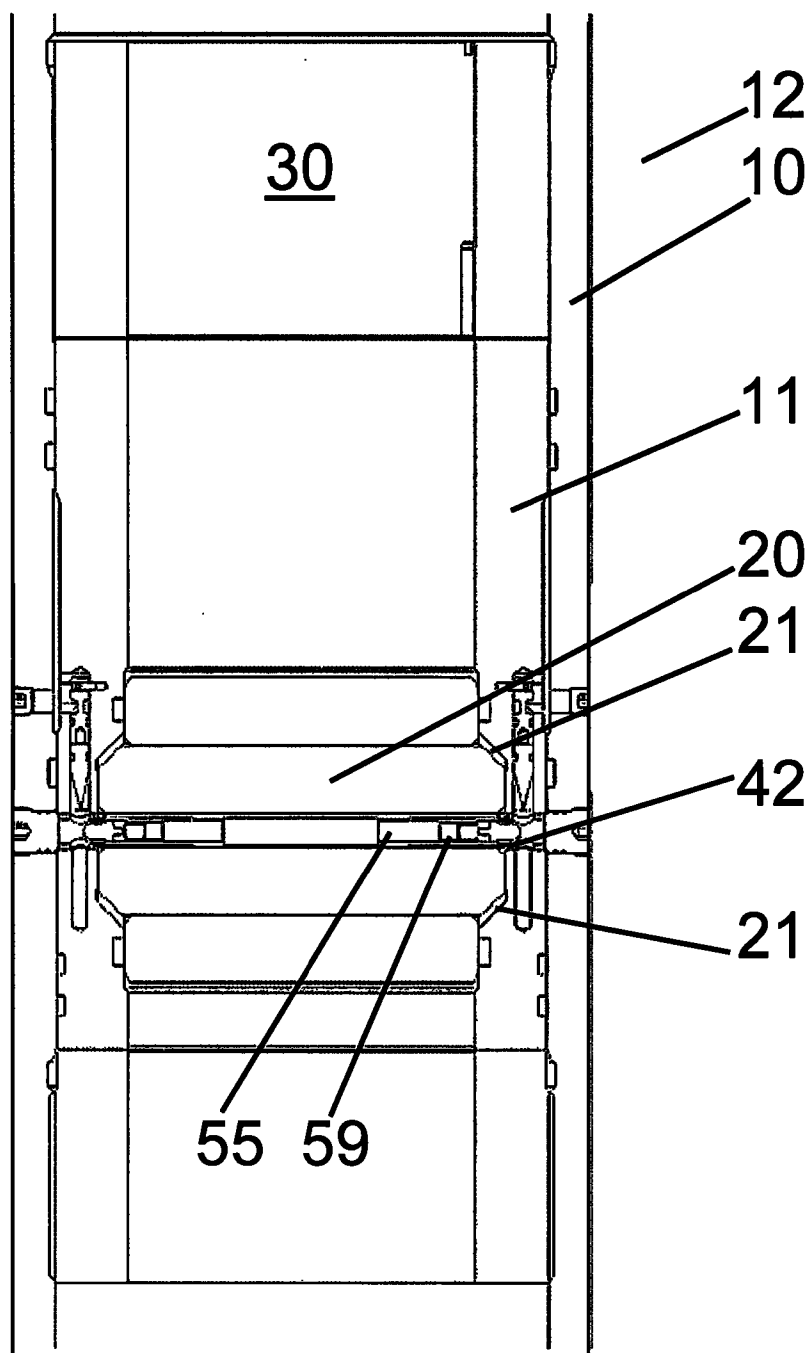


FIG 2

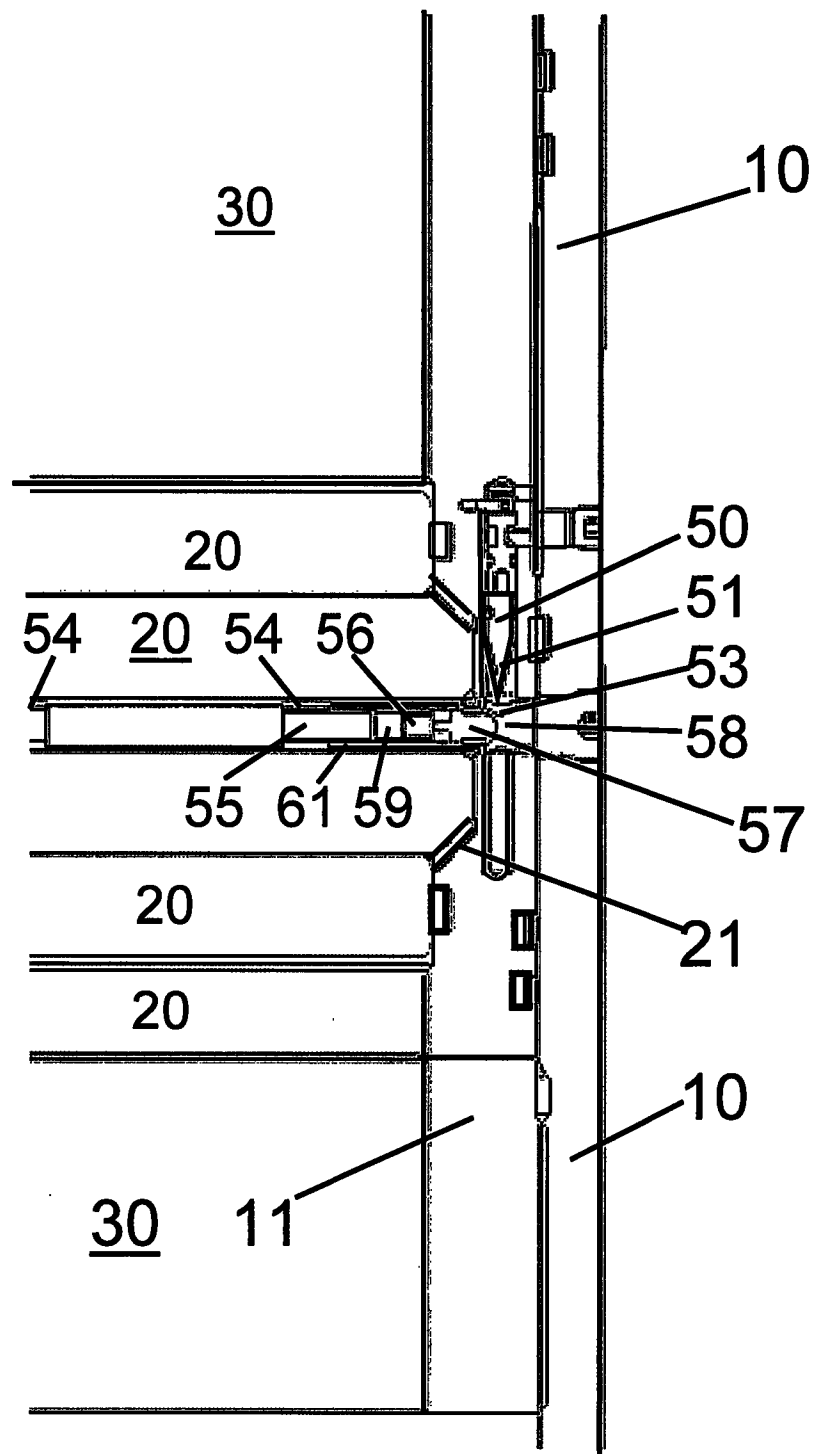


FIG 3