

(19) DANMARK



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) PATENTSKRIFT

(11) 168948 B1

(21) Patentansøgning nr.: 4394/87

(51) Int.Cl.5

B 67 D 5/372

(22) Indleveringsdag: 24 aug 1987

G 01 F 23/28

(41) Alm. tilgængelig: 29 feb 1988

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 18 jul 1994

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 28 aug 1986 NL 8602189

(73) Patenthaver: *Shell Internationale Research Maatschappij B.V.; Carel van Bylandtlaan 30; 2596 HR The Hague, NL

(72) Opfinder: Johannes Albertus *Vogel; NL

(74) Fuldmægtig: Giersing & Stelling Patentbureau A/S

(54) Fremgangsmåde og apparat til påvisning af væskenniveauet i en tank under fyldning

(56) Fremdragne publikationer

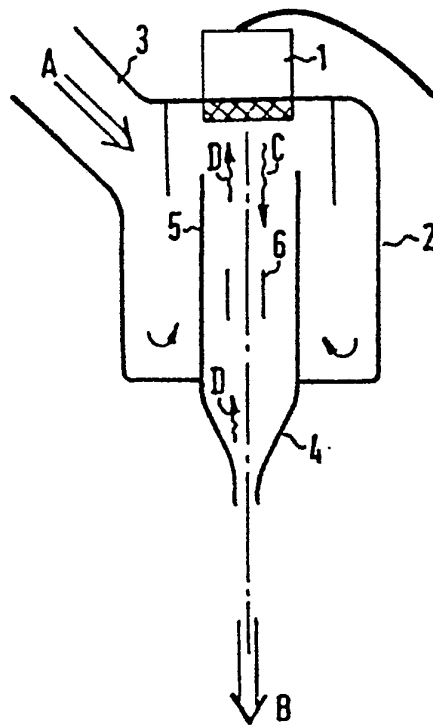
4394-87

(57) Sammendrag:

Akustiske signaler overføres gennem væskestrømningen i en brændselsudleveringspumpe til en tank, som fyldes. Med de reflekterede signaler påvises væskenniveauet i tanken, og en afbrydelse af pumpen i tide kan udføres for at forhindre brændstoftab.

fortsættes

4394-87



- 1 -

Opfindelsen angår en fremgangsmåde og et apparat til påvisning af væskenniveauet i en tank eller en lagerbeholder, hvorhos niveaupåvisningen finder sted under fyldningen af tanken og i nogen afstand fra munden på påfyldningsorganerne.

5 Der anvendes væskenniveau-påvisningsfremgangsmåder, fx. på benzinstationer, hvor de almindeligt kendte påfyldningspistoler eller munding-er på brændselsudleveringspumper til påfyldning af køretøjstanke er udstyret med en påvisningsmekanisme til afbrydelse af brændstoftilførs-
len.

10 Kendte påvisningsmetoder er baseret på en ventilmekanisme med delvist vakuum, som reagerer på kontakt mellem påfyldningspistolens munding med væsken i tanken.

I et antal situationer er denne kendte påvisningsmetode imidlertid for sendrægtig, således at der forekommer spild, eller det fører til
15 uønsket tidlig afbrydelse som følge af den stærke skumdannelse ved kendte tilførselsmekanismer. Det er derfor et formål med opfindelsen at tilvejebringe en fremgangsmåde og et apparat, med hvilken niveauet i den tank, som fyldes, kan detekteres på et tidligt tidspunkt, således at spild eller for tidlig afbrydelse forhindres, og tanken kan fyldes
20 hurtigere.

Den foreliggende opfindelse tilvejebringer ifølge krav 1 en fremgangsmåde til påvisning af væskenniveauet i en tank eller lagerbeholder under fyldning, hvor påvisningen af væskenniveauet finder sted i en vis afstand foran åbningen af påfyldningsorganerne, der er kendetegnet ved,
25 at et akustisk signal ledes fra en transmitter gennem væskestrømmingen fra påfyldningsorganerne til væsken i tanken eller i lagerbeholderen under fyldningen, og det resulterende ekkosignal fra refleksionen af det overførte akustiske signal ved væskeoverfladen i tanken eller i lagerbeholderen ledes tilbage gennem væskestrømmingen fra påfyldnings-
30 organerne til en modtager, hvorhos påvisning af væskenniveauet i tanken eller i lagerbeholderen muliggøres.

Opfindelsen tilvejebringer endvidere ifølge krav 8 et apparat til påvisning af væskenniveauet i en tank eller lagerbeholder under fyldning, hvor påvisningen af væskenniveauet finder sted i en vis afstand
35 foran åbningen af påfyldningsorganerne, der er kendetegnet ved, at det

- 2 -

har en akustisk transmitter og en modtager, såvel som organer til at lede de akustiske signaler gennem væskestrømningen fra påfyldningsorganerne til og fra væskeoverfladen i tanken eller lagerbeholderen under fyldningen, og at det har midler til påvisning af væskenniveauet i tanken eller lagerbeholderen under fyldningen på basis af de akustiske signaler, som er ledt tilbage fra væskeoverfladen i tanken eller lagerbeholderen gennem væskestrømningen fra påfyldningsorganerne til modtageren.

Opfindelsen er baseret på princippet med akustisk påvisning, som er kendt i sig selv, hvor en akustisk puls eller en bølge overføres til væskeoverfladen i en tank, og refleksionerne fra den akustiske puls eller bølge mod væskeoverfladen modtages og detekteres i form af ekko-signaler. Dette i sig selv kendte princip skal ikke beskrives detaljeret.

Den foreliggende opfindelse tilvejebringer en ny fremgangsmåde til akustisk påvisning, hvorhos væskenniveauet i tanken under fyldning påvises i nogen afstand fra munden på påfyldningsorganerne, således at der i tide kan træffes foranstaltninger til afbrydelse af væskestrømningen, og spild kan undgås.

Opfindelsen forklares mere detaljeret ved hjælp af et eksempel og med henvisning til tegningen, på hvilken figuren viser et længdesnit af et akustisk tilførselsorgan, som leder akustiske impulser eller bølger gennem væsken under påfyldning, som fx. brændsel fra en brændelspumpe. Det akustiske tilførselsorgan kan tilpasses på enhver måde efter påfyldningsorganet (ikke vist af hensyn til overskueligheden). Med henvisning til figuren vises en akustisk piezoelektrisk transducer 1 samt et hus 2, som fx. kan være cylindrisk. I en hensigtsmæssig udformning af opfindelsen anvendes en ultralydstransducer. Huset 2 er passende udstyret med en indføring 3 til ved hjælp af en pumpe (ikke vist) at tilføre brændstof (pilen A) og en udgangsåbning 4, som er rettet (pilen B) mod en tank eller en lagerbeholder, som skal fyldes (ikke vist). Huset kan være forbundet til pumpen på en vilkårlig passende måde. Brændslet ledes via indføringen 3 til tanken under fyldning således, at det akustiske signal C fra transduceren 1 overføres gennem væskestrømmen.

- 3 -

Dette kan fx. gøres med en tvangsføring 5 anbragt i huset 2 og en strømningslaminator 6.

Tvangsføringen 5 er fx. cylindrisk, og dens funktion er at lede brændstoffet forbi transduceren 1 og sikre en ensartet strømning til
5 udgangsåbningen 4.

Ved starten af brændstofftilførslen vil der være luft i påfyldningsorganerne. Tvangsføringen bør være således udformet, at væskestrømmen fjerner luftbobler fra transduceroverfladen, og at der ikke findes steder med en lav strømningshastighed, hvorfra luftbobler kun
10 langsomt undviger.

For at forhindre en spiralformet bevægelse i væskestrømmen kan der monteres en ekscentrisk skive på tvangsføringens plads (ikke vist af hensyn til overskueligheden). Ved at dreje en sådan skive kan man minimere hvirvelbevægelsen i væskestrømmen.

15 Strømningslaminatoren 6 er fx. cylindrisk, og dens funktion er at påvirke strømningen laminart.

Hensigtsmæssigt kan en transducer også tjene som en strømningslaminator.

Laminering af strømningen bør udføres således, at den akustiske
20 strækning ikke påvirkes.

Udgangsåbningens 4 funktion er at minimere hastighedsforskellene i væskestrømmen mest muligt, når denne forlader påfyldningsorganerne.

Udgangsåbningen bør være således udformet, at det akustiske signal kan passere næsten uhindret.

25 Udgangsåbningen kan have en vilkårlig passende form, fx. en membranåbning, en akustisk lille åbning eller en tilspidset åbning.

Til en væske, som strømmer ud af en meget stor beholder, kan der opnås en meget laminar strømning med en lille, rund, skarpkantet åbning (membran). Denne kan især anvendes i situationer, hvor der hersker et
30 lavt tryk i beholderen.

En akustisk lille åbning i åbningen, hvis maksimale dimension ikke er stor i forhold til den akustiske bølgelængde, anvendes.

Overgangen fra den strømmende væske, som passerer gennem en akustisk lille åbning, til væskeoverfladen forårsager et akustisk impedansspring og således en reflektionsstruktur for det akustiske (ultra-
35

- 4 -

lyd-) signal.

En meget hensigtsmæssig udformning har en tilspidset åbning. I praktiske udformninger er mundingerne eksempelvis 6 mm, 12 mm og 18 mm.

Vinklen af den tilspidsede munding kan ændres og er hensigtsmæssigt 4°.

Det er vigtigt for transduceren 1, at der overføres tilstrækkeligt akustisk energi fra udgangsåbningen til den frie væskestrømning og omvendt.

Hensigtsmæssigt anvendes mellemfrekvenser på fx. 1 MHz (bølgelængde 1,5 mm) og 2,25 MHz (bølgelængde 0,7 mm).

Til en driftsfrekvens på 2,25 MHz og en 6 mm munding kan transduceren fx. have en diameter på 12 mm. Transduceren kan monteres på en vilkårlig passende måde og på et vilkårligt passende sted, fx. inden i påfyldningspistolen. Endvidere kan der fastgøres en dråbeformet eller torpedoformet transducer i udgangsåbningen for at forhindre en lang akustisk strækning i påfyldningspistolen. Et sådant arrangement har også den fordel, at det er muligt ved hjælp af en (akustisk) impedansmåling at bestemme, hvorvidt der forefindes væske eller luft i munden.

Det er også muligt at koble den akustiske stråle i væskestrømningen ved hjælp af et (akustisk) spejl.

I en hensigtsmæssig udformning af opfindelsen falder den centrale akse for væskestrømningen sammen med den centrale akse for den akustiske stråle.

Apparatet ifølge opfindelsen virker som følger: Under påfyldning ledes akustiske pulser gennem væskestrømmen til væskenniveauet i den tank, som fyldes (pilen C). Afbrydelsen af strømningen ved væskeoverfladen i tanken eller i lagerbeholderen forårsager en reflektionsstruktur. Det reflekterede signal ledes tilbage gennem strømningen til transduceren 1 (pilen D), hvor det detekteres på en hvilken som helst passende måde. Det reflekterede signal kan også detekteres ved hjælp af en separat transducer.

Så snart det er blevet afgjort, at et givet væskenniveau i lagerbeholderen er nået, træffes der i god tid foranstaltninger til at lukke for brændselstilførslen (dvs. uden spild). Påvisningen af væskenniveauet kan fx. tjene som en kontrolmekanisme for strømningshastigheden for den

- 5 -

tilførte væske.

Dette kan dels forhindre spild og dels for tidlig afbrydelse, og det gør det således muligt at fylde tanken hurtigere.

Det vil kunne ses, at opfindelsen ikke er begrænset til tidlig på-
5 visning af væskenniveauet i en brændstoftank, men også kan anvendes til
enhver væske i en tank, som er under fyldning, og hvor der kan forekom-
me en akustisk refleksion.

Forskellige ændringer af den foreliggende opfindelse, som falder
ind under kravene, vil være indlysende for fagfolk.

- 6 -

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til påvisning af væskenniveauet i en tank eller lagerbeholder under fyldning, hvor påvisningen af væskenniveauet finder sted i en vis afstand foran åbningen af påfyldningsorganerne, **kendetegnet ved, at** et akustisk signal ledes fra en transmitter
5 gennem væskestrømningen fra påfyldningsorganerne til væsken i tanken eller i lagerbeholderen under fyldningen, og det resulterende ekkosignal fra refleksionen af det overførte akustiske signal ved væskeoverfladen i tanken eller i lagerbeholderen ledes tilbage gennem væskestrømningen fra påfyldningsorganerne til en modtager under påvisning af
10 væskenniveauet i tanken eller i lagerbeholderen.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, **kendetegnet ved, at** væskestrømningen fra påfyldningsorganerne afbrydes, så snart der nås et vist væskenniveau i tanken eller lagerbeholderen under påfyldning.
3. Fremgangsmåde ifølge kravene 1 eller 2, **kendetegnet ved, at** det akustiske signal er et ultralydssignal.
15
4. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 3, **kendetegnet ved, at** de overførte akustiske signaler kobles til væskestrømningen inden i påfyldningsorganerne.
5. Fremgangsmåde ifølge ethvert af de foregående krav 1 - 3, **kendetegnet ved, at** de overførte akustiske signaler kobles til væskestrømningen fra påfyldningsorganerne via et spejl.
20
6. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 3, **kendetegnet ved, at** de overførte akustiske signaler kobles til væskestrømningen i udgangsåbningen på påfyldningsorganerne rettet mod tanken eller lagerbeholderen.
25
7. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1 - 6, **kendetegnet ved, at** den centrale akse for den akustiske stråle er sammenfaldende med den centrale akse for væskestrømningen fra påfyldningsorganerne.
8. Apparat til påvisning af væskenniveauet i en tank eller lagerbeholder under fyldning, hvor påvisningen af væskenniveauet finder sted i en vis afstand foran åbningen af påfyldningsorganerne, **kendetegnet ved, at** det har en akustisk transmitter og en modtager, såvel
30

- 7 -

som organer til at lede de akustiske signaler gennem væskestrømningen fra påfyldningsorganerne til og fra væskeoverfladen i tanken eller lagerbeholderen under fyldningen, og at det har midler til påvisning af væskenniveauet i tanken eller lagerbeholderen under fyldningen på basis af de akustiske signaler, som ledes tilbage fra væskeoverfladen i tanken eller lagerbeholderen gennem væskestrømningen fra påfyldningsorganerne til modtageren.

9. Apparat ifølge krav 8, **kendetegnet ved, at** det er udstyret med organer til afbrydelse af væskestrømningen fra påfyldningsorganerne, så snart et vist væskenniveau nås i lagerbeholderen.

10. Apparat ifølge krav 9, **kendetegnet ved, at** der anvendes en ultralydstransmitter og en ultralydsmodtager.

11. Apparat ifølge krav 10, **kendetegnet ved, at** ultralydstransmitteren og ultralydsmodtageren er indbygget i påfyldningsorganerne.

12. Apparat ifølge krav 11, **kendetegnet ved, at** ultralydstransmitteren og ultralydsmodtageren er indbygget i udgangsåbningen på påfyldningsorganerne rettet mod tanken eller lagerbeholderen.

13. Apparat ifølge krav 9 eller 10, **kendetegnet ved, at** et spejl anvendes til kobling af de akustiske signaler til påfyldningsvæskestrømningen.

14. Apparat ifølge ethvert af kravene 8 - 13, **kendetegnet ved, at** det omfatter et hus, som er udstyret med en piezoelektrisk, akustisk transducer, samt en påfyldningsvæskeindføring og en påfyldningsvæskeudgangsåbning, hvor den indstrømmende væske ledes gennem den akustiske stråle ved hjælp af tvangsføringsorganer anbragt i huset og en strømningslaminator anbragt i huset.

15. Apparat ifølge krav 14, **kendetegnet ved, at** huset, tvangsføringsorganerne og strømningslaminatororganerne er cylindriske.

16. Apparat ifølge krav 15, **kendetegnet ved, at** den centrale akse for den akustiske stråle er sammenfaldende med den centrale akse for væskestrømningen fra påfyldningsorganerne.

17. Apparat ifølge krav 16, **kendetegnet ved, at** udgangsåbningen er tilspidset.

