



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

80933

C (11) Patentansökan för ett förfarande för övervakning av avloppspumpstationer

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

E 03F 5/22

(21) Patentihakemus - Patentansökning	882711
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	08.06.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	08.06.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.12.89
(44) Nähtävöksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.90

(71) Hakija - Sökande

1. Oy E. Sarlin Ab, PL 750, 00101 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Palmu, Jukka, Tulvaniityntie 20, 01680 Vantaa, (FI)
2. Oinonen, Eero, Raiviosuonmäki 2 E 53, 01620 Vantaa, (FI)
3. Vaattovaara, Kalervo, Uomakuja 6 C 48, 01600 Vantaa, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Heinänen Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

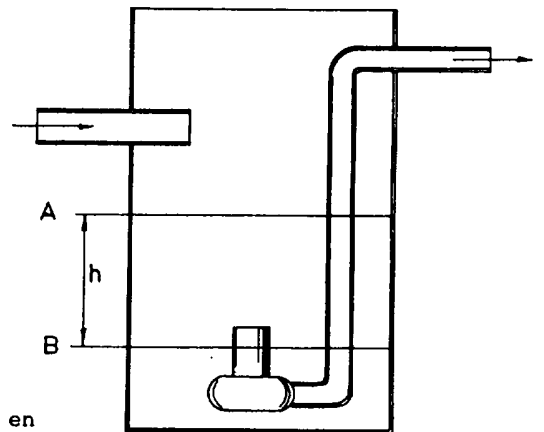
Jätevesipumppaamon valvontamenetelmä ja valvontalaite menetelmän toteuttamiseksi
Övervakningsförfarande för avloppspumpstation samt övervakningsanordning för
förverkligande av förfarandet

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Jätevesipumppaamon kunnon ja tuoton valvontamenetelmä, jossa todetaan jätevesipumppaamoon tuleva häiriö, kuten pumppuun, putkistoon tai venttiileihin syntyvä tukkeuma tai vuoto tai pumpun kulumisesta aiheutuva tuoton aleneminen. Jätevesipumppaamoon kuuluvan valvontalaitteen avulla seurataan pumppujen tuottoarvoja jatkuvasti ja määrättyllä hetkellä verrataan niitä mitattuihin lähtöarvoihin.

Övervakningsförfarande för skicket och produktionen vid en avfallsvattenpumpstation, där en vid avfallsvattenpumpstationen förekommande störning, såsom en tilltäppning i pumpen, rörsystemet eller ventilerna eller ett läckage eller en på grund av pumpens slitage beroende produktionsnedgång konstateras. Med hjälp av en till avfallsvattenpumpstationen hörande övervakningsanordning uppföljs pumparnas produktionsvärden kontinuerligt och vid en bestämd tidpunkt jämförs dessa med uppmätta utgångsvärden.



JÄTEVESIPUMPPAAMON VALVONTAMENETELMÄ JA VALVONTALAITTE MENETELMÄN TOTEUTTAMISEKSI - ÖVERVAKNINGSFÖRFARANDE FÖR AVLOPPSPUMPSTATION SAMT ÖVERVAKNINGSANORDNING FÖR FÖRVERKLIGANDE AV FÖRFARANDET

Tämän keksinnön kohteena on jätevesipumppaamoon kunnan ja tuoton valvontamenetelmä, jolla todetaan jätevesipumppaamoon tuleva häiriö, kuten pumppuun, putkistoon tai venttiileihin syntyvä tukkeuma tai vuoto tai pumpun kulumisesta aiheutuva tuoton aleneminen.

Mikäli jätevesipumppaamoon tulee jokin häiriö, kuten tukkeutuma, paineputkiston vuoto tai pumpun kulumisesta aiheutuva tuoton aleneminen, huomataan se joko vasta silloin, kun pumppaamo ei enää toimi vaan nestepinta jätevesipumppaamossa nousee hälytysrajalle, jolloin välitön pumppaamon korjaaminen on tarpeen, tai esimerkiksi osittaisessa tukkeumassa tai pumpun kulumistapauksessa huomataan vika vain pitkällä aikavälillä suoritettavalla pumpun käyntiaika- ja käyntijaksoseurannalla.

Keksinnön mukaisella menetelmällä on tarkoitus saada ilmoitus jätevesipumppaamon häiriöistä ja vajaatoiminnasta jo aikaisemmassa vaiheessa, jotta korjaustoimenpiteet voidaan käynnistää ennenkuin häiriöstä aiheutuu vakavaa haittaa prosessille, jonka osana jätevesipumppaamo on.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että jätevesipumppaamoon kuuluvan valvontalaitteen avulla seurataan pumpun tuottoarvoja jatkuvasti ja määrättyllä hetkellä verrataan niitä mitattuihin lähtöarvoihin. Keksinnön avulla saadaan näinollen välittömästi ilmoitus, mikäli tuottoarvot jätevesipumppaamossa syystä tai toisesta muuttuvat ja ennakkoivien huoltotoimien käynnistäminen on mahdollista.

Keksinnön eräälle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että pumpun tuottoarvot määritetään paineputkiston virtausmittauksella.

Keksinnön eräälle toiselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että tulovirtauksen aiheuttama pinnan nousunopeus, pinnan korkeus ja pumppausaika huomioidaan tuottoarvoja määritettäessä.

Keksinnön eräälle kolmannelle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että pumpun tuottoarvot määritetään tiettyjen pintarajojen välisen pinnan nousunopeuden ja pumppausajan perusteella. Mikäli tulovirtaus pumppaamossa on hyvin vaihteleva ja vaikuttaa pumppausaikaan, otetaan tämä huomioon suorittamalla vertailumittaus vain silloin, kun tulovirtaus on sama kuin se on ollut lähtöarvoja määrättäessä.

Keksintö kohdistuu myös valvontalaitteeseen valvontamenetelmän toteuttamiseksi. Keksinnön mukaiselle valvontalaitteelle on tunnusomaista se, että laite muodostuu sinänsä tunnetuista virtausmittareista ja raja-arvojen tunnustelijoista sekä hälytyslaitteesta, joka suorittaa hälytyksen lähtötietoihin perustuvien raja-arvojen ylityksestä. Näinollen saadaan yksinkertaisilla laitteilla ja loogiseen ohjaukseen pystyvällä ohjelmoitavalla ja muistikapasiteetilla varustetulla laitteella täysin automaattisesti ja jatkuvasti vertailevaa mittausta suorittava jätevesipumppaamon häiriöihin reagoiva hälytysjärjestelmä.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkin avulla viittamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää pumppaamoja yksinkertaistettuna halkileikkauksessa.

kuviot 2 ja 3 esittävät graafisesti virtausmäärää aikaan nähden.

Jätevesipumppaamon valvontamenetelmässä todetaan jätevesipumppaamoon tuleva häiriö, kuten pumppuun, putkistoon tai venttiileihin syntyvä tukkeuma tai vuoto tai pumpun kulumi-

sesta aiheutuva tuoton aleneminen. Jätevesipumppaamoon kuuluvan valvontalaitteen avulla seurataan pumppujen tuottoarvoja jatkuvasti ja määrättyllä hetkellä verrataan niitä mitattuihin lähtöarvoihin. Kuviossa 1 esitetty korkeusero h esittää vertailurajoja ylä- (A) ja alarajaa (B). A saattaa olla esimerkiksi käynnistysraja ja B sen pysähdysraja tai toinen tai molemmat voivat olla muuten mielivaltaisia pintoja kuitenkin siten, että pumpun käyntijakson aikana pinta saavuttaa nämä rajat. Tuoton mittaus tapahtuu likimääräisesti mittaamalla pinnan alenemiseen tarvittava aika pumpun käydessä vertailupintojen A ja B välillä huomioimalla tulovirtaus siten, että mitataan aika pinnan nousuun $B = A$ pumpun seistessä, jolloin oletetaan, että tulovirtaus seisonta-ajan jälkeisellä käyntijaksolla säilyy likipitäen muuttumattomana. Tilavuus $A - B$ valitaan riittävän pieneksi esim. vastaten uuden pumpun käyntiaikaa ko. olosuhteissa välillä 20s...6min.

Jotta tulovirtauksen vaihtelun vaikutus olisi mahdollisimman vähäinen, suoritetaan vertailumittaus sellaisen seisontajakson jälkeen, jolloin tulovirtaus on ollut pieni ja korkeintaan 20 % uuden pumpun tuottoarvosta ko. olosuhteissa. Tämä merkitsee sitä, että ko. mittaus tehdään vain, kun pumpun seisonta-aika on ollut pitempi kuin viisi kertaa uudelta pumpulta tilavuuden $A - B$ pumppaukseen kuluva aika.

Jos merkitään: tulovirtaus = V_2

uuden pumpun tilavuusvirta ko. olosuhteissa (= painekorkeudella) = \dot{V}_{1pu}

tilavuus $A \rightarrow B = V$

t_1 = pinnan alenemiseen $A \rightarrow B$ kuluva aika vanhalla pumpulla pumpattaessa

vanhan pumpun tilavuusvirta = \dot{V}_{1p} , niin

vanhan pumpun ajassa t_1 pumppaama vesitilavuus =

$$\dot{V}_{1p} * t_1 = V + \dot{V}_2 * t_1,$$

$$\text{jolloin } \dot{V}_{1p} = \frac{V + \dot{V}_2 * t_1}{t_1}$$

missä yhtälössä V tunnetaan pumppaamon geometrian perusteella, t_1 mitataan ja \dot{V}_2 mitataan (likimääräisesti) mittaamalla aika t_2 , joka kuluu pinnan nousuun $B \rightarrow A$ pumpun edellisen seisontajakson aikana, eli

$$\dot{V}_2 = \frac{V}{t_2}$$

Vanhan pumpun kunnan arviointi tapahtuu nyt vertaamalla vanhan pumpun tilavuusvirtaa \dot{V}_{1p} uuden pumpun tilavuusvirtaan \dot{V}_{1pu} , joka on todettu joko pumpun tehdaskoeajon tai luetteloitietojen tai pumpun asennuksen yhteydessä (uutena) tapahtuneen koeajon yhteydessä.

Jos poikkeama näiden arvojen välillä on tiettyä tapauskohtaisesti määriteltäviä raja-arvoa suurempi, on tämä merkinä pumpun suorituskyvyn heikkenemisestä. Keksintö on siinä, että tämä mittaustapa mahdollistaa mittaustapahtuman automatisoinnin markkinoilla esiintyviä halpoja ja yksinkertaisia ohjelmoitavia logiikkayksiköitä tai vastaavia laitteita käyttäen. Mittaustapahtuma ja sen perusteella tapahtuva vertailu uuden pumpun arvoihin voidaan ohjelmoida logiikka-yksikköön, jolloin ko. tapahtumat tapahtuvat automaattisesti tietyin väliajoin, jotka saattavat tosin olla epäsäännöllisiä (tulo-virtauksesta riippuvia), mutta siten, että mittaus käytännössä tulee tapahtumaan vähintään muutaman päivän välein.

Kuvio 2 on esitetty graafisesti, jossa t_1 esittää pumpun käyntiä ja t_2 esittää pumppaamon täyttymistä. t_2 voi vaihdella riippuen tulovirtauksesta.

Edellä rajoitettiin mittaus tapahtumaan vain, kun seisontaaika

$$t_2 \geq X * \frac{V}{\dot{V}_{1pu}} .$$

Jos lisäksi määritellään mittaustapahtuman edellytyksenä,

$$\text{että seisonta-aika } X * \frac{V}{\dot{V}_{1pu}} \leq t_2 \leq Y * \frac{V}{\dot{V}_{1pu}} , \text{ niin}$$

mittaus tapahtuu automaattisesti aina, kun seisonta-aika on ollut tällä välillä, jolloin X ja Y ovat kertoimia, jotka voidaan määrittää tapauskohtaisesti.

Y valitaan esim. 7, jos X = 5. Määrittelemällä mittauksen laukaisevalle seisonta-ajalle t_2 sekä ala- että yläraja-arvo, saadaan mittaukseen sisältyvää likimääräisyyttä entisestäänkin pienennettyä.

Sen varmistamiseksi, ettei mittausten väliaika tule liian pitkäksi, ts. mittaustiheys harvene liikaa, voidaan logiikkayksikköön ohjelmoida laskuri laskemaan mittaustapahtumien lukumäärä. Tällöin voidaan tietyn ajan kuluttua, esim. kuu-kauden kuluttua käyttöönotosta, todeta laskurista montako kertaa mittaus on tapahtunut. Jos lukumäärä on liian pieni ko. ajanjaksona, voidaan kertoimia X ja Y korjata tarpeen mukaan.

Logiikkayksikkö voidaan ohjelmoida antamaan hälytys joko valo-/äänimerkkinä tai sähköisenä signaalina kaukovalvontaverkostoon, mikäli pumpun suorituskyky on heikentynyt asetetun raja-arvon alle. Jos hälytystä ei haluta, voidaan mittaustiedot taltioida laitteen muistiin, jolloin huoltomies käynnin yhteydessä saa ko. tiedot.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Jätevesipumppaamon kunnan ja tuoton valvontamenetelmä, jossa todetaan jätevesipumppaamoon tuleva häiriö, kuten pumpun, putkistoon tai venttiileihin syntyvä tukkeuma tai vuoto tai pumpun kulumisesta aiheutuva tuoton aleneminen, t u n n e t t u siitä, että jätevesipumppaamoon kuuluvan valvontalaitteen avulla seurataan pumpun tuottoarvoja jatkuvasti ja määrättyllä hetkellä verrataan niitä mitattuihin lähtöarvoihin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pumpun tuottoarvot määritetään paineputkiston virtausmittauksella.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tulovirtauksen aiheuttama pinnan nousunopeus, pinnan korkeus ja pumppausaika huomioidaan tuottoarvoja määritettäessä.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pumppujen tuottoarvot määritetään tiettyjen pintarajojen välisen pinnan nousunopeuden ja pumppausajan perusteella.
5. Jätevesipumppaamon valvontalaite patenttivaatimuksen 1 mukaisen valvontamenetelmän toteuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että laite muodostuu sinänsä tunnetuista virtausmittareista ja raja-arvojen tunnustelijoista sekä hälytyslaitteesta, joka suorittaa hälytyksen lähtötietoihin perustuvien raja-arvojen ylityksestä.

PATENTKRAV

1. Övervakningsförfarande för skicket och produktionen vid en avfallsvattenpumpstation, där en vid avfallsvattenpumpstationen förekommande störning, såsom en tilltäppning i pumpen, rörsystemet eller ventilerna eller ett läckage eller på pumpens slitage beroende produktionsnedgång konstateras, k ä n n e t e c k n a t därav, att pumpens produktionsvärden kontinuerligt uppföljs med hjälp av en till avfallsvattenpumpstationen hörande övervakningsanordning och att vid en bestämd tidpunkt jämförs dessa värden med uppmätta utgångsvärden.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att pumpens produktionsvärden bestäms medelst en strömningsmätning vid tryckrörsystemet.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att den av den inkommande strömningen förorsakade ytans stigningshastighet, ytans höjdnivå och pumpningstiden beaktas vid bestämningen av produktionsvärdena.
4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att pumparnas produktionsvärden bestäms på basen av ytans stigningshastighet mellan vissa nivågränser och pumpningstiden.
5. Övervakningsanordning vid en avfallsvattenpumpstation för förverkligande av övervakningsförfarandet enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att anordningen består av i och för sig kända strömningsmätare och gränsvärdesavkännare samt av en alarmanordning, som alarmerar om en överskridning av på basuppgifter baserade gränsvärden.

80933

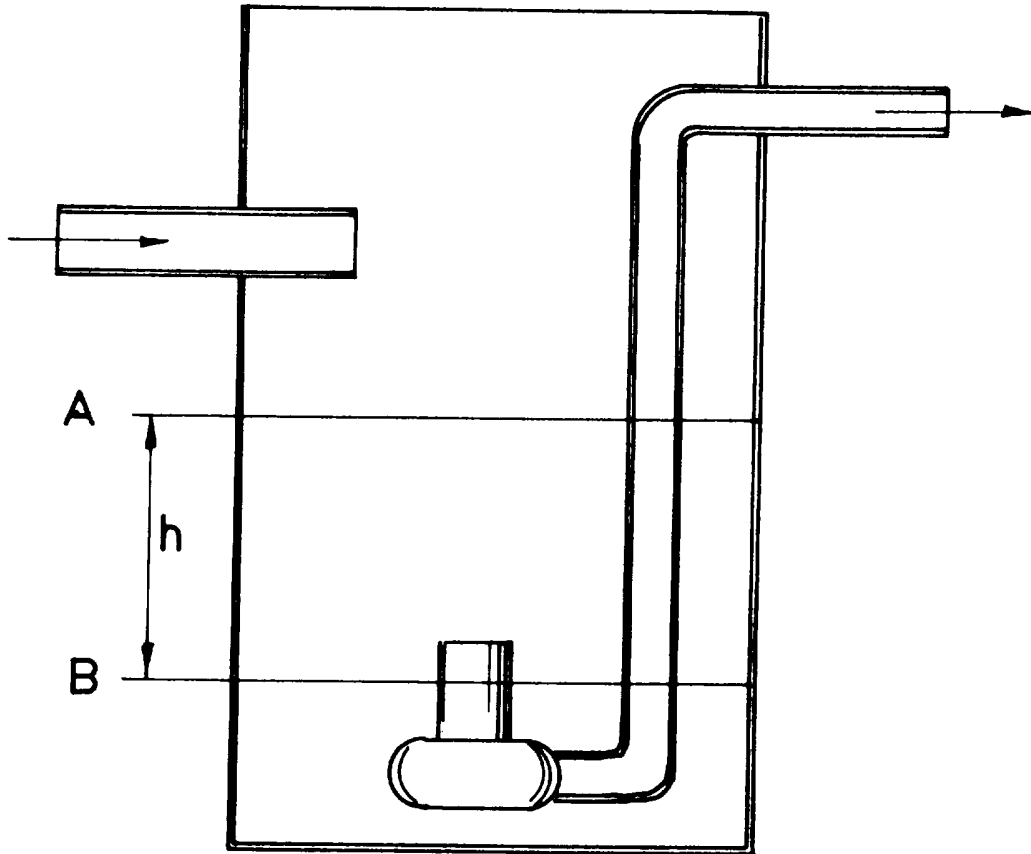


FIG. 1

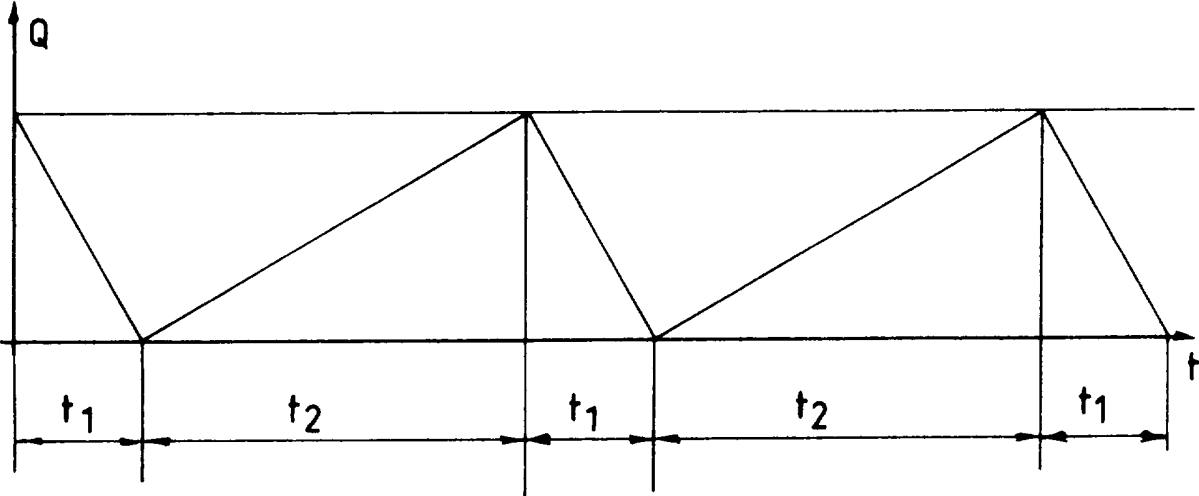


FIG. 2

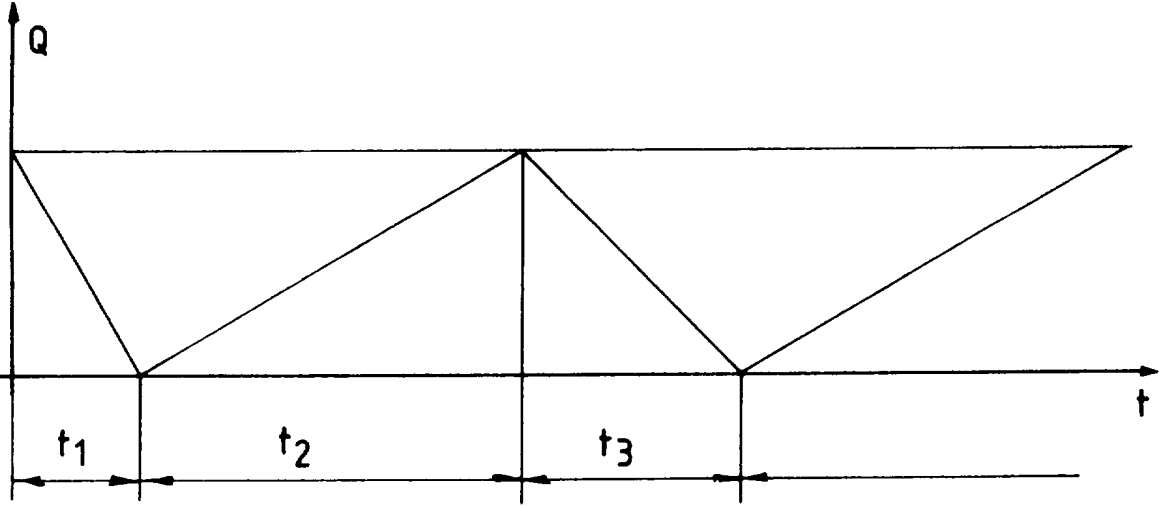


FIG. 3