

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 882509 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 882509

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G01N 3/34

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 29.09.1987

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 27.05.1988

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 27.05.1988

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 29.09.1987 PCT/SU1987/000108
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

30.09.1986 SU 4122501

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Moskovskoe Nauchno-Proizvodstvennoe Obie, Kholodilny pereulok 1 Moskva, TOWN UNKNOWN, U.R.S.S., (SU)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Baptidanov, Igor Lvovich, USSR, U.R.S.S., (SU)

2 •Kukushkin, Evgeny Sergeevich, USSR, U.R.S.S., (SU)

3 •Platonov, Vladimir Alexandrovich, USSR, U.R.S.S., (SU)

4 •Fongauz, Viktor Lvovich, USSR, U.R.S.S., (SU)

5 •Khrizolitov, Artur Anatolievich, USSR, U.R.S.S., (SU)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Matalajaksoinen väsytyskoestuslaite.

Anordning för utmattningsprovning vid lågt antal upprepade belastnings cykler.

Matalajaksoinen väsytyiskoestuslaite

Keksinnön alue

Esillä olevan keksinnön kohteena on yleensä koestus-
5 laitteisto ja yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna matalajak-
soinen väsytyiskoestuslaite.

Keksinnön taustaa

Yleisimmin matalajaksoiseen väsytyiskoestukseen käy-
tettäviä laitteina sekä Neuvostoliitossa että muissa mais-
10 sa ovat laitteet, joissa voima synnytetään sähkömekaanises-
ti. Yhtenä perustekijänä tällaisten laitteiden käyttökelpoi-
suutta määritettäessä on niiden koestustehokkuus ja luotet-
tavuus pitkäaikaisessa käytössä.

Alalla tunnetaan nykyisin matalajaksoinen väsyty-
15 koestuslaite (NIKIMP, USSR, Yleiskoestuslaite 1231Y-10),
käsittäen alustalevyn, joka kannattaa kiertyvästi asetettu-
ja johtoruuveja, näihin johtoruuveihin kinemaattisesti liit-
tyvää käyttöpyörää, johtoruuveihin asennettua liikkuvaa
ristikappaletta sekä tarttuimia, joista yksi on kiinnitetty
20 liikkuvaan ristikappaleeseen ja toinen alustalevyyn.

Liikkuvan ristikappaleen edestakainen liike saadaan
aikaan muuttamalla johtoruuvien kiertosuuntaa käyttäen
alennusvaihteen sisältämiä sähkömagneettisia kytkimiä pe-
räkkäisessä järjestyksessä. Näiden sähkömagneettisten kyt-
25 kimien käyttöön kuluva lisäaika, joka sisältää päälle- ja
irtikytkentäajat, on noin kaksi sekuntia koestusjaksoa
kohti, mikä siten rajoittaa koestustehokkuutta. Lisäksi
kytkimissä todennäköisesti tapahtuvat vauriot tai niiden
epätahdistettu toiminta yhdessä alennusvaihteen monimutkai-
30 sen rakenteen kanssa (alennusvaihteen sisältäessä itse
asiassa kaksi hammaspyöräsarjaa) vähentää huomattavasti
kyseisen laitteen luotettavuutta.

Eräs toinen nyysin tunnettu matalajaksoinen koes-
tuslaite (NIKIMP, USSR, yleiskoestuslaite 1958y-10-1) kä-

sittää alustalevyn, joka kannattaa kiertyvästi asennettu-
ja johtoruuveja, johtoruuveihin kinemaattisesti liitettyä
käyttölaitetta, johtoruuveihin asennettua ristikappaletta
ja tarttuimia, joista yksi on kiinnitetty liikkuvaan risti-
5 kappaleeseen ja toinen alustalevyyn.

Liikkuvan ristikappaleen edestakainen liike saadaan
aikaan vuorottelemalla johtoruuvien kiertoliikettä käyttö-
moottorin käyttösuuntaa muuttamalla, Aika, joka kuluu moot-
torin kiihdyttäessä tai hidastaessa käyntiään (mikä tapah-
10 tuu kahdesti jokaisen jakson aikana), tarve ylläpitää läm-
pötasapaino moottorin toimiessa käynnistysvirtojen alaise-
na kiihdyttäessään nopeuttaan (kahdesti kunkin jakson aika-
na) ja alennusvaihteen lisääntynyt kulumisen rajoittavat
yhdessä mahdollisuuksia koestustehokuuden ja koestuslait-
15 teen käyttöluotettavuuden parantamisen suhteen.

Keksinnön selostus

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on lisätä
koestuslaitteen tehokkuutta ja parantaa sen luotettavuutta
ja kestävyyttä käyttämällä liikkuvaa ristikappaletta, jonka
20 edestakainen liike saadaan aikaan vuorottelematta johtoru-
vien kiertosuuntaa.

Edellä mainittu tarkoitus saavutetaan siten, että
matalajaksoiseen väsytyскоestuslaitteeseen, joka käsittää
kiertyvästi asennettuja johtoruuveja ja niihin kinemaatti-
25 sesti liitettyä käyttölaitetta kannattavan alustalevyn, liik-
kuvan ristikappaleen ollessa asennettuna johtoruuveihin, ja
koestuslaitteen sisältäessä tarttuimet, joista yksi on kiin-
nitetty liikkuvaan ristikappaleeseen ja toinen alustale-
vyyn, lisätään keksinnön mukaisesti lisäkäyttölaitte, joka
30 liittyy kinemaattisesti liikkuvaan ristikappaleeseen.

Tällainen rakenne tekee mahdolliseksi saada aikaan
liikkuvan ristikappaleen edestakainen liike vaihtelemalla
yhden käyttölaitteen kierroslukua, toisen käyttölaitteen
kierroslukua muuttamatta, kummankin käyttölaitteen kierto-

suunnan pysyessä muuttumattomana. Tämä tekee mahdolliseksi hukkaliikkeen vaikutuksen eliminoimisen voimansiirtolaitteistossa, käyttömoottorin käynnistysvirralla toimimiseen kuluvan ajan vähentämisen puoleen, samoin kuin moottorin kiihdytykseen ja hidastamiseen kuluvan ajan.

On tarkoituksenmukaista, että mainittu kinemaattinen yhteys muodostetaan käyttämällä ainakin yhtä mekaanista voimansiirtolaitteistoa, jolloin käytettynä elimenä on mutteri, jonka ulkopinta on varustettu hammastetulla reusella, mutterin ollessa asennettuna kiertyvästi liikkuvaan ristikappaleeseen asetettuun vastaavaan johtoruuviin.

Tällä tavoin alennusvaihdetta voidaan huomattavasti yksinkertaistaa.

Piirustuksen lyhyt kuvaus

Matalajaksoinen väsytyskoestuslaite käsittää alustalevyn 1, joka kannattaa alustalevyyn 1 kiertyvästi vierintäkosketuslaakerien 4, 5, 6, 7, 8, 9 välityksellä asennettuja johtoruuveja 2, 3. Tasavirtamoottori 10 saa aikaan johtoruuvien 2, 3 kiertoliikkeen kierukkavoimansiirtojen 11, 12 välityksellä. Johtoruuveihin on asennettu liikkuva ristikappale 13. Tartuin 14 on kiinnitetty liikkuvaan ristikappaleeseen 13, tarttuimen 15 ollessa taas kiinnitettynä alustalevyyn 1 asennetun tuntolaitteen 16 anturiin. Koestettava näyte 17 pidetään tarttuimissa 14 ja 15. Liikkuva ristikappale 13 kannattaa lisäkäyttömoottoria 18, joka on asetettu siirtämään liikkuvaa ristikappaletta 13. Mutterit 23, 24 on asetettu liikkuvaan ristikappaleeseen 13 vierintäkosketuslaakerien 19, 20, 21, 22 välityksellä. Mutterien 22, 23 ulkopinta on tehty hammastettuna reunuksenä, joka toimii käyttöelimenä lisäkäyttömoottorista 18 käyttövoimansa saavaa kierukkavoimansiirtoa varten. Ohjaimet 27, 28 antavat tasaisen liikkeen liikkuvalle ristikappaleelle sen edestakaisen liikkeen aikana sekä vaadittavan jäykkyyden kuormitusta kannattavalle kehykselle poikittais-

suunnassa, mikä estää johtoruuveihin 2, 3 kohdistuvat sivusuuntaiset kuormitukset. Mutterin ja johtoruuvien välinen hukkaliike otetaan vastaan käyttämällä rakenteeltaan aikaisemmin tunnettuja muttereita, kuten halkio-, jousi- ja kiilamuttereita (eivät näy).

Laitteen toimiessa johtoruuvit 2, 3 ottavat vastaan määrättyyn suuntaan tapahtuvan kiertoliikkeen säädettävästä tasavirtamoottorista 10 kierukkavoimansiirtojen 11, 12 välityksellä, jolloin liikkuva ristikappale 13 saavuttaa yksisuuntaisen siirtymisliikkeen nopeudella $v_1 = n_1 \times i_1 \times t_1$ mm/min, jossa yhtälössä:

n_1 - tasavirtamoottorin nimellinen kiertonopeus, 1/min;

i_1 - kierukkavoimansiirtojen 11, 12 voimansiirtosuhde;

t_1 - kierukkavoimansiirtojen 11, 12 johtoruuvien nousu, mm.

Sähkömoottorin 10 kiertoliikkeen kulmanopeuden muuttaminen saa aikaan suoraan verrannollisen muutoksen liikkuvan ristikappaleen 13 liikenopeudessa sen liikesuuntaa vuorottelematta.

Lisäkäyttömoottorin 18 pyörittämät mutterit 23, 24 pakottavat liikkuvan ristikappaleen 13 liikkumaan nopeudella $v_2 = n_2 \times i_2 \times t_2$ mm/min, jossa yhtälössä:

n_2 - lisäkäyttömoottorin 18 nimellinen kiertonopeus, 1/min;

i_2 - kierukkavoimansiirtojen 25, 26 voimansiirtosuhde;

t_2 - kierukkavoimansiirtojen 25, 26 johtoruuvien nousu, mm.

Liikkuvan ristikappaleen 13 liikesuunta lisäkäyttömoottorin 18 käyttämänä on vastakkainen sen liikesuunnan suhteen, kun käyttölaitteena on tasavirtamoottori 10.

Matalajaksoinen väsytyskoestuslaite toimii seuraavalla tavalla.

Koestettava näyte 17 kiinnitetään tarttuimiin 14 ja 15. Jaksokuormituksen minimi- ja maksimirajat asetetaan oh-

jaustauluun alalla tunnettujen asettimien avulla samoin kuin ennalta määrätty kulmanopeudet ω_1 ja ω_2 tasavirtamoottorin 10 kiertoliikettä varten, joiden nopeuksien yhteydessä liikkuvan ristikappaleen 13 nopeus tasavirtamoottorin 10 ollessa käyttölaitteena on vastaavasti suurempi tai pienempi kuin liikkuvan ristikappaleen 13 liikenoisuus käyttömoottorin 18 käyttämänä, eli siis $v_1' > v_2$ u v_1'' , jolloin:

v_1' - liikkuvan ristikappaleen 13 liikenoisuus kulmanopeudella ω_1 toimivan tasavirtamoottorin 10 käyttäessä sitä, mm/min;

v_1'' - liikkuvan ristikappaleen 13 liikenoisuus kulmanopeudella ω_2 toimivan tasavirtamoottorin 10 käyttäessä sitä, mm/min.

15 Sähkömoottorit 10, 18 käynnistetään tämän jälkeen.

Siirtyminen toiseen toimintanopeuteen tapahtuu vastauksena kuormituksen rajoitusasettimesta tulevaan ohjaussignaaliin ennalta määrätyn kuormituksen saavuttamisen yhteydessä.

Kuormitusjakson taajuus on riippuvainen moottorien 10, 18 kiertonopeuksien välisestä erosta, kun koestusolosuhteita muutetaan normaalin koestussäätelyn asettamien vaatimuksten mukaisesti, jolloin kuormitus- ja purkamisnopeudet voivat olla yhtä suuria (kun $v_1' - v_2 = v_2 - v_1''$), erilaisia (kun $v_1' - v_2 \neq v_2 - v_1''$) tai vaihdella ennalta määrätyn 25 lainalaisuuden mukaisesti.

Näytekuormituksen suoraviivaisen lain noudattamiseksi voidaan sähkömoottorien 10, 18 takogeneraattorit muodostaa nopeudeltaan vaihtelevan käyttömoottorin takaisinsyöttöohjauspiiriksi vakioeron säilyttämiseksi sähkömoottorien 30 10, 18 kulmanopeuksien välillä koko kuormitus(tai purkamis) jakson aikana kuormituksen arvosta riippumatta.

Kaikkia käyttöolosuhteita varten sähkömoottorit 10, 18 toimivat vakionopeudella, mutta erilaisiin kiertosuuntiin. Jakson aikana tapahtuu ainoastaan yksi lisäys kierto-

kulmanopeudessa arvosta ω_1 arvoon ω_2 minimimuormituksen aliasena (moottoriakselin minimivääntömomentilla), kun taas aikaisemmin tunnetuissa laitteissa kulmanopeus lisääntyy saman ajan kuluessa nolasta ennalta asetettuun

- 5 arvoonsa asti sekä minimi- että maksimivääntömomentin alaisena, eli siis kahdesti jakson aikana. Tämä tekee mahdolliseksi parantaa koestustehokkuutta sähkömoottorien 10, 18 väliaikaisten käyttöolosuhteiden (käynnistysvirtojen alaisen käytön) vähentyneen määrän ansiosta, kun moottori kiihdyttää tai hidastaa nopeuttaan, jolloin voimansiirron hukkaliike tulee käytännöllisesti katsoen eliminoiduksi. Sähkömoottorien 10, 18 jatkuva kiertoliike samaan suuntaan tekee mahdolliseksi kierukkavoimansiirron kaikkien hampaiden toimimisen jokaisessa vaiheessa.

- 15 Teolliset käyttösovellutukset

Matalajaksoisia koesteuslaitteita voidaan käyttää uusien rakennemateriaalien kestävyyskoestukseen ja laaduntarkastukseen laboratorioissa ja tutkimuskeskuksissa käytännön koneenrakennusteollisuudessa.

20

25

Patenttivaatimukset:

1. Matalajaksoinen väsytyскоestuslaite käsittäen alustalevyn (1), joka kannattaa kiertyvästi ja toistensa
5 suuntaisesti asennettuja sekä kinemaattisesti käyttölaitteeseen (10) liitettyjä johtoruuveja (2, 3), johtoruuveihin (2, 3) asennettua liikkuvaa ristikappaletta (13), ja tarttuimia (14, 15), joista yksi on kiinnitetty liikkuvaan ristikappaleeseen (13) ja toinen alustalevyyn (1),
10 t u n n e t t u siitä, että sanottu koestuslaite sisältää liikkuvaan ristikappaleeseen (13) kinemaattisesti liitetyn lisäkäyttölaitteen (18).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen matalajaksoinen koestuslaite, t u n n e t t u siitä, että sanottu kinemaat-
15 tinen yhteys muodostetaan vähintään yhden mekaanisen voimansiirron avulla, jossa käytettävänä elimenä on mutteri (23, 24), jonka ulkopinta on varustettu hammastetulla reunuksella, mutterin ollessa asennettuna kiertyvästi liikkuvaan ristikappaleeseen (13) asetettuun vastaavaan johtoruuviin
20 (2, 3).

Patentkrav:

1. Maskin för utmattningshållfasthetsprovning (av
 5 provföremål) vid ett lågt antal upprepade belastnings-
 eller deformeringscykler (vid ett lågt s.k. cykeltal),
 vilken maskin innefattar dels ett fundament (1), dels
 på fundamentet (1) parallellt med varandra, vridbart
 anbragta ledarskruvar eller ledspindlar (2 och 3), dels
 10 en på fundamentet (1) anbragt, med ledspindlarna (2 och 3)
 rörelsemässigt förbunden drivanordning (10) dels en för-
 flyttbar, på ledspindlarna eller ledarskruvarna (2,3)
 anordnad tvärbalk (13) och dels griporgan (14 och 15), av
 vilka det ena är fäst på den förflyttbara tvärbalken (13),
 15 medan det andra griporganet är fäst på fundamentet (1),
 k ä n n e t e c k n a d av att den dessutom innefattar en
 extra (tillkommande) drivanordning (18) som är rörelsemäs-
 sigt förbunden med den förflyttbara tvärbalken (13).

2. Maskin enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -
 20 n a d av att den rörelseöverförande förbindningslänken
 mellan (mellan drivanordningen (10) och ledarskruvarna
 (2,3) utgöres av minst en mekanisk växel eller överföring,
 vars drivna element utgöres av en mutter (23,24), vars
 utsida är försedd med en kuggkrans och som är vridbart
 25 anordnad i den förflyttbara tvärbalken (13) på ledarskru-
 ven eller ledspindeln (2 respektive 3).

