

(19)



(10) **LT 5700 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5700**

(51) Int. Cl. (2006): **G01B 5/20**
G01B 13/00

(21) Paraiškos numeris: **2010 019**

(22) Paraiškos padavimo data: **2010 02 26**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2010 08 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2010 11 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Jurgita VALIUKÉNAITÉ, LT
Matas GUTAUSKAS, LT

(73) Patent savininkas:

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS, K. Donelaičio g. 73, 44043
Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Aurelija ŠIDLAUSKIENÉ, Dr. V. Šidlauskas ir partneriai, UAB, K. Būgos g. 29,
LT-44326 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Tekstilės medžiagų antizotropiškumo nustatymo būdas

(57) Referatas:

Išradimas priklauso tekstilės medžiagų bandymų sričiai ir gali būti panaudotas projektuojant ir gaminant aprangą ir kitus buitinius bei techninės paskirties gaminius. Tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymo būdas, pagrįstas tuo, kad disko formos bandinį deda tarp dviejų horizontaliai lygiagrečių plokštelių, nutolusių viena nuo kitos daugiau kaip per bandinio storį, ir traukia jį per centrinę apatinės plokštelės kiaurymę, o traukimo per kiaurymę metu periodiškai fotografuoja bandinio formą, skaido ją į 4 simetriškus sektorius, kiekviename iš jų matuoja maksimalų ir minimalų išorinio kontūro taškų atstumą iki centro ir pagal jų santykį nustato medžiagos anizotropiškumą.

Išradimas priklauso tekstilės medžiagų bandymų sričiai ir gali būti panaudotas projektuojant ir gaminant aprangą ir kitus buitines bei technines paskirties gaminius.

Žinomas būdas ir prietaisas plonų anizotropinių kevalų, pagamintų iš tekstilės ir kitų plonų medžiagų, kreivumo spinduliams matuoti. Kevalo meridianų kreivumo spindulių nevienodumas įvairiomis kryptimis atspindi medžiagos anizotropiškumą. Prietaisas sudarytas iš apvalaus bandinio tvirtinimo, bandinio duobimo puansonu ir meridianų (sudaromųjų) kreivumo spindulių matavimo įtaisų (LT 4403, G 01 B 5/20, G 01 B 13/16, 1998).

Šis prietaisas leidžia deformuoti apvalų bandinį, kai jo išorinis kontūras yra tvirtai suspaustas tarp dviejų spraustuvo žiedų, t.y. suformuoti iš bandinio erdvinį kevalą ir išmatuoti jo meridianų kreivumo spindulius bei juos palyginti tarpusavyje. Prietaisas pasižymi tuo, kad iš vieno bandinio, be audinio karpymo į juosteles, galima nustatyti medžiagos anizotropiškumo laipsnį. Tačiau prietaisas pasižymi sudėtinga konstrukcija ir reikalauja daug laiko nuosekliai matuojant daugelio kevalo meridianų (sudaromųjų) kreivumo spindulius. Be to jis neleidžia nustatyti medžiagos deformacijų įstriža kryptimi, nes kevalas formuojasi pagal dviašio apkrovimo dėsnius – pagal pagrindinių medžiagos ašių (ataudų ir metmenu) kryptis.

Žinomas ir kitas tekstilės medžiagų bandymo būdas ir prietaisas, pagrįstas tuo, kad apvalus disko formos bandinys

dedamas į plyšį suformuotą iš dviejų horizontalių ribojančių plokštelių su kiaurymėmis centre, ir duobiamas puansonu, judančiu išilgai bendros tų plokštelių kiaurymių ašies. Tokio bandymo metu užrašoma bandinio apkrovos įlinkio kreivė iš kurios sprendžiama apie bandinio grifą (žurnalas: Maschen – Industrie, Deutschland, Nr. 7, 1999, Griffprüfung an Maschenwaren).

Šis būdas leidžia spręsti apie tekstilės medžiagų grifo dydį iš apvalaus disko formos bandinio deformuojamo puansonu. Tokio neprispausto pagal išorinį kontūrą bandinio geometrinė elgsena plyšyje tarp ribojančių plokštelių gali būti naudinga nustatant medžiagos anizotropiškumo laipsnį patogesniu (paprastesniu ir greitesniu) negu kreivumo spindulių matavimai būdu.

Dėl svarbiausių požymių panašumo šis būdas laikomas siūlomo išradimo prototipu.

Išradimo tikslas – supaprastinti medžiagos anizotropiškumo nustatymą ir didinti jo greitaeigiškumą.

Nurodytas tikslas pasiektas tuo, kad tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymo metu disko formos bandinį deda tarp dviejų horizontaliai lygiagrečių plokštelių, nutolusių viena nuo kitos daugiau kaip per bandinio storį, ir traukia jį per centrinę apatinės plokštelės kiaurymę. Traukimo per kiaurymę metu periodiškai fotografuoja bandinio formą, skaido ją į 4 simetriškus sektorius, kiekviename iš jų matuoja maksimalų ir minimalų išorinio kontūro taškų atstumą iki centro ir pagal jų santykį nustato medžiagos anizotropiškumą, o iš dviejų išmatuotų kontūro atstumų iki centro $OX = R_{z \min}$ ir $OY = R_{z \max}$ pagal formulę

$$\begin{cases} 5a - d = OX \\ 5a + d = OY \end{cases}$$

nustato sutrumpintos epicikloidės parametrus a ir d ir pagal juos braižo teorinę kontūro formą, iš kurios pagal formulę

$$R_z(\varphi) = \sqrt{25a^2 - 10ad \cos 4\varphi + d^2}$$

nustato kontūro atstumą R_z bet kuriame kampo φ taške, arba pagal formulę (kai $OX = R_{z \max}$, o $OY = R_{z \min}$)

$$\begin{cases} 3a + d = OX \\ 3a - d = OY \end{cases}$$

nustato sutrumpintos hipocikloidės parametrus a ir d ir pagal juos braižo teorinę kontūro formą iš kurios pagal

$$R_z(\varphi) = \sqrt{9a^2 + 6ad \cos 4\varphi + d^2}$$

nustato kontūro atstumą R_z bet kuriame kampo φ taške.

Siūlomas tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymo būdas iliustruojamas brėžiniais fig. 1, fig. 2, fig. 3, fig. 4, kur fig. 1 – bandinio traukimo per kiaurymę schema; fig. 2 – bandinio forma plyšyje tarp lygiagrečių plokštelių (vaizdas iš viršaus); fig. 3 – bandinio išorinio kontūro aproksimavimas (aprašymas) sutrumpintos epicikloidės (toliau SE modeliu); fig. 4 – bandinio išorinio kontūro aproksimavimas sutrumpintos hipocikloidės (toliau SH) modeliu.

Siūloma bandymo schema tekstilės medžiagų anizotropiškumui nustatyti (fig. 1) susideda iš apvalaus bandinio 1, dviejų horizontaliai lygiagrečių plokštelių 2 ir 3 (viršutinė iš kurių skaidri), nutolusių viena nuo kitos daugiau kaip per bandinio storį. Abiejų plokštelių centre yra apvalios kiaurymės 4 ir 5, kurių bendroje ašyje patalpintas puansonas 6 su adata 7, sujungta su tempimo mašinos griebtuvu (schemoje neparodyta). Virš

viršutinės plokštelės 3 patalpinta skaitmeninė foto kamera 8. Foto kamera 8 su tam tikru laiko arba bandinio deformacijos H (fig. 1) žingsniu periodiškai fotografuoja bandinio 1 vaizdą plyšyje tarp plokštelių 2 – 3 (fig. 2). Audinio atveju tas vaizdas (fig. 2) panašus į „keturlapį dobilėlį“. Vaizdas skaidomas ašimis $x - y$ į 4 simetriškus sektorius su mažiausiu $R_z(0^\circ) = OX$ ir didžiausiu $R_z(45^\circ) = OY$ išorinio kontūro atstumu iki bandinio centro.

Teorinės bandinio išorinio kontūro aprašymo (aproksimavimo) schemas (fig. 3 ir fig. 4) paremtos matematinėmis sutrumpintos epicikloidės (toliau SE) ir sutrumpintos hipocikloidės (toliau SH) modeliais. Jeigu bandinio išorinis kontūras „keturlapis“, tai jį atitinka SE ir SH, kuriuose apskritimo A spindulys lygus $4a$, o skrituliuko S, riedančio išoriniu (SE) (fig. 3), arba vidiniu (SH) (fig. 4) apskritimo A paviršiumi, lygus a . Skrituliuko S taškas, nutolęs nuo jo centro dydžiu d brėžia kreivę labai panašią į „keturlapį dobilėlį“. Parametrai a ir d apskaičiuojami iš atitinkamų parametrinių lygčių, o bet kuris kitas atstumas iki bandinio centro nustatomas iš lygčių $R_z(\varphi)$.

Siūlomas būdas veikia taip. Specialiu kirtikliu iš tekstilės medžiagos iškertamas apvalus, labai tikslaus išorinio kontūro bandinys, kurio plotas 100 cm^2 . Taip paruoštas bandinys 1 dedamas tarp plokštelių 2 ir 3. Per viršutinės skaidrios plokštelės 3 kiaurymę 5 bandinys praduriamas adata 7, kuri turi rutulinį puansoną 6. Adata patenka į tempimo mašinos griebtuvą (brėžinyje neparodyta), kuris traukia puansoną 6, o pastarasis bandinį 1 per kiaurymę 4. Plyšyje tarp plokštelių 2 – 3 bandinys susibanguoja, o jo išorinis kontūras, artėdamas prie kiaurymės centro įgauna sudėtingą kreivalinijinę formą. Bandinio 1 formų

kaitą fotografuoja skaitmeninė kamera 8 su tam tikro periodiškumo žingsniu, pvz., su bandinio įlinkio H didėjimo žingsniu kas 10 mm.

Fotografiją (fig. 2) skaido ašimis $x - y$ į 4 simetriškus sektorius. Kai taikomas teorinis aproksimavimo modelis SE nustatomi atstumai $R_z(0^\circ) = \min$, OX ir $R_z(45^\circ) = \max$, OY . Jeigu taikomas SH aproksimavimo modelis, tai ašys $x - y$ pasukamos 45° kampu (fig. 4).

Pareiškiamas išradimas, palyginant su prototipu, iš esmės supaprastina tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymą ir padidina būdo greitaeigiškumą, nes:

- traukimo per kiaurymę metu periodiškai fotografuojama bandinio forma (tai paprasčiau ir greičiau negu matuoti meridianų kreivumo spindulius, arba tempti juosteles iškirptas kas 15° metmenų ir ataudų kryptimis);
- skaido bandinio formą į 4 simetriškus sektorius ir apdoroja tik vieną (kas taip pat greičiau negu visus 4);
- matuoja tik du (maksimalų ir minimalų) bandinio išorinio kontūro taškų atstumus iki centro;
- pritaikomas sutrumpintos epicikloidės (SE) modelis, kuris duoda teorinę kontūro formą ir leidžia greitai nustatyti bet kurio kito bandinio kontūro taško atstumą iki centro (išskyrus $R_{z \min}$ ir $R_{z \max}$, kurie jau buvo išmatuoti);
- pritaikomas sutrumpintos hipocikloidės (SH) modelis leidžia dubliuoti matematinio aproksimavimo modelį ir supaprastintu būdu kontroliuoti anizotropiškumo nustatymo patikimumą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymo būdas, pagrįstas tuo, kad disko formos bandinį deda tarp dviejų horizontaliai lygiagrečių plokštelių, nutolusių viena nuo kitos daugiau kaip per bandinio storį, ir traukia jį per centrinę apatinės plokštelės kiaurymę, besiskiriantis tuo, kad traukimo per kiaurymę metu periodiškai fotografuoja bandinio formą, skaido ją į 4 simetriškus sektorius, kiekviename iš jų matuoja maksimalų ir minimalų išorinio kontūro taškų atstumą iki centro ir pagal jų santykį nustato medžiagos anizotropiškumą.

2. Tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymo būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad iš dviejų išmatuotų kontūro atstumų iki centro OX ir OY pagal formulę

$$\begin{cases} 5a - d = OX \\ 5a + d = OY \end{cases}$$

nustato sutrumpintos epicikloidės parametrus a ir d ir pagal juos braižo teorinę kontūro formą, iš kurios pagal formulę

$$R_z(\varphi) = \sqrt{25a^2 - 10ad \cos 4\varphi + d^2}$$

nustato kontūro atstumą R_z bet kuriame kampo φ taške.

3. Tekstilės medžiagų anizotropiškumo nustatymo būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad iš dviejų išmatuotų kontūro atstumų iki centro OX ir OY pagal formulę

$$\begin{cases} 3a + d = OX \\ 3a - d = OY \end{cases}$$

nustato sutrumpintos hipocikloidės parametrus a ir d ir pagal juos braižo teorinę kontūro formą, iš kurios pagal formulę

$$R_z(\varphi) = \sqrt{9a^2 + 6ad \cos 4\varphi + d^2}$$

nustato kontūro atstumą R_z bet kuriame kampo φ taške.

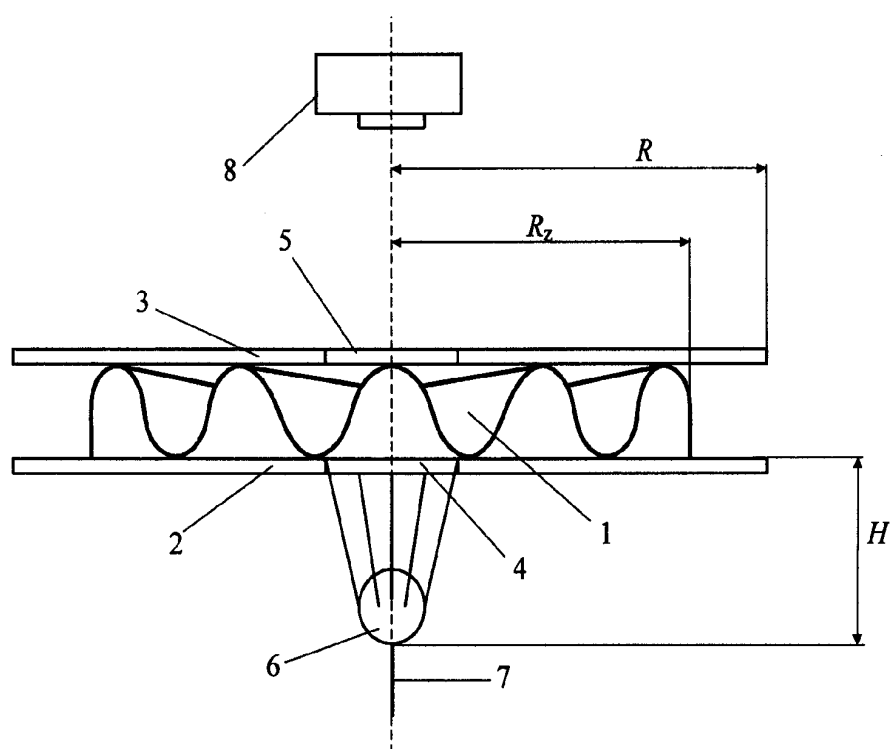


Fig. 1

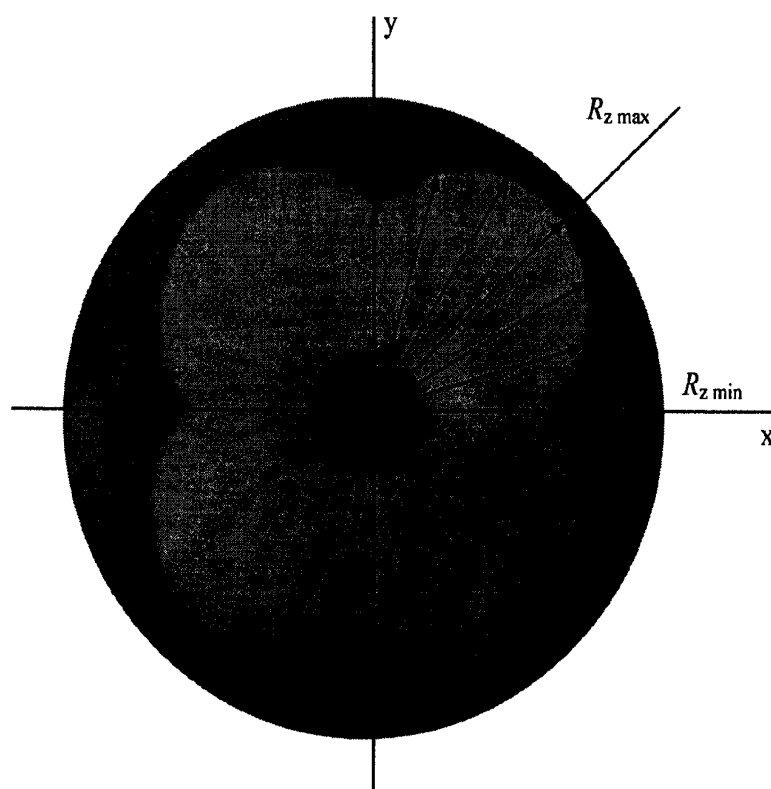


Fig. 2

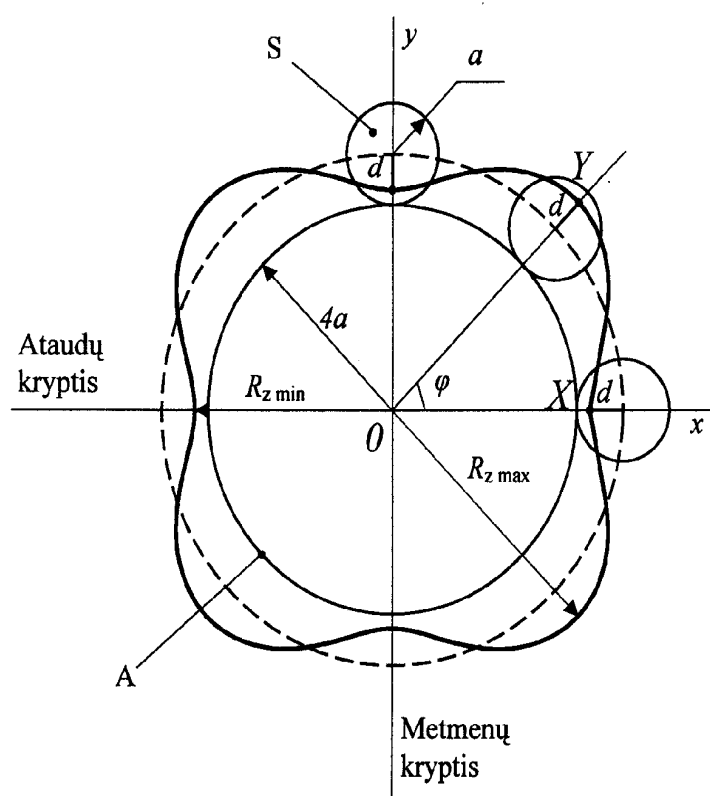


Fig. 3

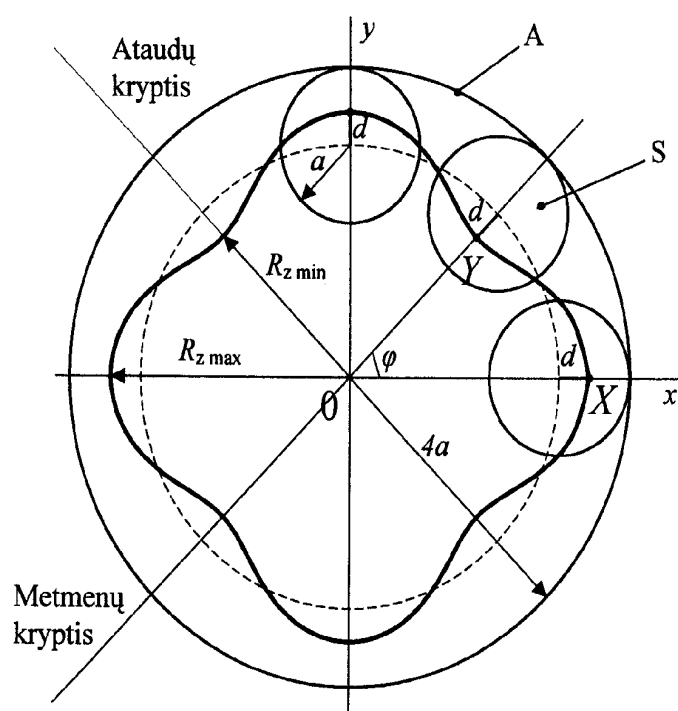


Fig. 4