



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314947**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

D 21 F 1/00

Patentstyret

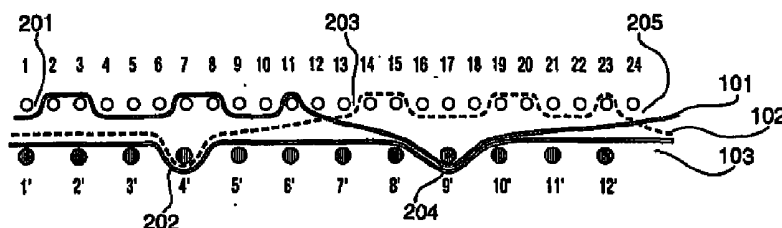
(21) Søknadsnr	20000327	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1999.05.25, PCT/CA99/00462
(22) Inng. dag	2000.01.21	(85) Videreføringsdag	2000.01.21
(24) Løpedag	1999.05.25	(30) Prioritet	1998.05.23, GB, 9811089
(41) Alm. tilgj.	2000.03.16		
(45) Meddelt dato	2003.06.16		
(71) Patenthaver	JWI Ltd, 48 Richardson Road, Kanata, ON K2K 1X2, CA		
(72) Oppfinner	Dale B. Johnson, Ottawa, ON, CA Ronald H. Seabrook, Stittsville, ON, CA Richard Stone, Carleton Place, ON, CA Roger Danby, Amprior, ON, CA Tandbergs Patentkontor AS, 0306 Oslo		
(74) Fullmektig			

(54) Benevnelse **Varpbundet komposittvire**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Komposittformingsduk, omfattende i kombinasjon et papirsidelag som har en papirsideoverflate, et maskinsidelag og papirsidelag iboende renning-bindegarn (101, 102). Hvert av papirsidelaget og maskinsidelaget er vevet sammen i et gjentakende mønster, og de to lagene sammen er vevet i minst 6 fag, og opp til minst 36 fag kan brukes. Alle papirsidelagene renningsgarn (101, 102) er frembrakt ved par av iboende renning-bindegarn (101, 102). Papirsidelagets (4', 9') vevmønster frembringer en ubrutt renningsbane (103) i papirsidens overflate, omfattende minst to segmenter, okkupert etter tur ved hvert iboende bindegarn, hvor segmentene er atskilt med minst ett papirsidelag veftegarn (4', 9'). Innenfor hvert segment, er hvert iboende bindegarn også sammenflettet en gang med et maskinsidelags veftegarn, ved samme punkt som et maskinsidelags renningsgarn er sammenflettet med det samme veftegarn. Vevingsbanen okkupert ved hver del av et par iboende renningsbindegarn (101, 102) kan være det samme eller forskjellige.



Foreliggende oppfinnelse angår komposittvirer i kombinasjon med et papirsidelag som har en papirsideoverflate, et maskinsidelag, og et papirsidelag
5 iboende rennings-bindegarn som binder sammen papirsidelaget og maskinsidelaget.

Uttrykket "komposittvire" henviser til en vire bestående av to vevde strukturer, en er papirsidelaget og den andre er maskinsidelaget. Hver av disse lagene er vevd i et gjentakende mønster, og de to mønstrene som brukes, kan være i
10 hovedsak de samme eller de kan være forskjellige, minst ett av mønstrene omfatter anordning av bindegarn som tjener til å holde de to lagene sammen. Som brukt her, er slike virer forskjellige fra de som er beskrevet f.eks. i US 4 815 499 eller US 5 544 678, som krever separate bindegarn, spesielt vefgarn, for å binde sammen papir- og maskinsidelagene. I komposittvirene ifølge denne oppfinnelsen, er papirsidelaget og maskinsidelaget vevd til forskjellige, beslektede, vevmønstre, og er
15 sammenbundet ved hjelp av papirsidelagets renningsgarn.

I komposittvirer som omfatter to i hovedsak separate vevde strukturer, er papirsidelaget typisk en enkeltlag vevd struktur som frembringer, blant andre ting, et minimum av vire-merke til, og tilstrekkelig drenering av væske fra, den begynnende papirbane.

Papirsidelaget bør også frembringe maksimum understøttelse for fibre og andre papirdannende faststoffer i papirslammet. Maskinsidelaget er også typisk en enkeltlag vevd struktur, som bør være tøff og holdbar, gi en viss dimensjonal stabilitet til komposittviren for å minimalisere strekking og avsmalning av viren, og tilstrekkelig stiv til å minimalisere krølling av virens kanter. Det er også kjent å bruke
20 dobbeltlag strukturer for en eller begge av papir- og maskinsidelagene.

De to lagene av en komposittvire er sammenkoplet ved hjelp av enten bindingsgarn eller iboende bindingsgarn. De valgte garn kan være enten renningsgarn eller vefgarn. Banene for garnene er anordnet slik at det valgte garn passerer gjennom begge lagene, og dermed binder dem sammen til en enkelt komposittvire.
30 Eksempler på komposittvirer ifølge kjent teknikk, vevd ved bruk av iboende binderrenning eller vefgarn, er beskrevet i US 4 501 303, US 4 729 412, US 4 967 805, US 5 291 004, US 5 379 808, US 5 052 448, US 4 987 929, US 5 518 042, US 5 709 250, US 5 152 326, US 4 605 585, US 5 454 405, US 5 564 475 og EP 0 794 283. En hovedforskjell mellom iboende bindegarn og ytterligere bindegarn er at ytterligere bindegarn ikke bidrar vesentlig til den fundamentale bølgestruktur av
35 papirsideoverflaten på papirsidelaget, og tjener i hovedsak til å binde de to lagene sammen. Ytterligere bindegarn har vært generelt foretrukket over de iboende bindegarnene for kommersiell fremstilling av komposittvire fordi de antas å være mindre tilbøyelig til å forårsake diskontinuiteter, så som fordypninger, i overflaten på

papirsidelaget. Eksempler på virer ifølge kjent teknikk, vevd ved bruk av ytterligere bindegarn, er beskrevet i CA 1 115 177, US 4 515 853, DE 3 742 101, US 4 945 952, US 5 092 372, US 4 974 642, US 5 158 117 og US 5 482 567.

I komposittvirer hvor iboende rennings-bindegarn fra maskinsidelaget er
 5 brukt til å sammenbinde papir- og maskinsidelagene, har kjent teknikk generelt gått inn for å modifisere banen for de valgte maskinsidelag renningene for å bringe disse garnene opp til papirsidelaget for å sammenbindes med dette det valgte veft-knoker. En kjent ulempe forbundet med denne praksis er at de områder som umiddelbart nær disse forbindelsesstedene har en tendens til å bli trukket ned inn i virens struktur, vel
 10 nedenfor planet for de nærliggende knoker, og forårsaker et avvik i papirsidens overflate på papirsidelaget, ofte kalt et "smilehull". Disse smilehullene skaper ofte en tydelig ujevnhet i papirsidens overflate på viren, hvilket kan resultere i et uakseptabelt merke i et papir som utformes på viren.

I sammenligning, har man funnet at iboende veft-bindegarn forårsaker
 15 mindre overflatefordypninger på papirsiden, og har derfor vært en foretrukket fremgangsmåte for å sammenbinde lagene av komposittvire. Det er imidlertid et antall problemer forbundet med deres bruk.

For det første, iboende veft-bindegarn har vært funnet å forårsake variasjoner i tverrmaskinretningens mesh-jevnhet på papirsidens overflate av papirsidelaget i
 20 visse bølgemønstre. Dette kan skape et uakseptabelt nivå av merking av noen papirbaner.

For det andre, virer som er vevd ved bruk av iboende veft-bindingsgarn er kjent for å være utsatt for lateral sammentrekning eller avsmalning, under bruk. Lateral sammentrekning kan defineres som den grad til hvilken viren smalner når den
 25 tilføres strekk i maskinretningen (eller lengderetningen). Hvis viren smalner for meget under slik strekk, spesielt ved drivruller i formingsseksjonen, vil de resulterende breddeendringer forårsake at viren bulkes eller danner kanter. Generelt, vil enkeltlags virer, og komposittvirer som har ytterligere eller iboende veft-bindegarn, utvise meget høyere grad av lateral sammentrekning enn både dobbeltlag eller ekstra-støtte dobbeltlag virer med sammenlignbar mesh.
 30

For det tredje er komposittvirer som inneholder iboende veft-bindegarn mindre effektive å veve enn sammenlignbare iboende rennings-bindekonstruksjoner, fordi et større antall veftgarn er nødvendig for å gi en pålitelig sammenbinding mellom papirsidelaget og maskinsidelaget. Sammenlignbare virer hvis konstruksjon
 35 benytter iboende rennings-bindegarn krever færre veftgarn per lengdeenhet, siden ingen av veftgarnene benyttes til å sammenbinde papir- og maskinsidelagene. F.eks., en vire som inneholder iboende rennings-bindegarn hvis papirsidelag er vevd for å frembringe 31,5 veftgarn per cm, og 15,75 veftgarn per cm på maskinsidelaget (resulterende i et forhold på 2:1 mellom papirsidelaget og maskinsidelagets

veftgarnantall), har et totalt veftegarnantall på 47,25 garn per cm. En sammenlignbar iboende rennings-bindegarnsvire, vevd med 31,5 veftegarn per cm på papirsidelaget og som benytter ytterligere veftegarn til å sammenbinde lagene, har et totalt veftegarnantall på mellom 55 til 63 veftegarn per cm, avhengig av veftegarnforholdet mellom papirsidelaget og maskinsidelaget, fordi ytterligere veftegarn må anordnes for å binde de to lagene sammen.

For det fjerde, en vire som benytter iboende rennings-bindegarn vil generelt ha et lavere mål (og således være tynnere og gi et lavere tomromsvolum) enn en sammenlignbar vire av lignende spesifikasjon som benytter iboende vefst-bindegarn. Fordi det er færre veftegarn per lengdeenhet, vil ikke det gjenstående bidra så meget til virens tykkelse.

En fordel frembrakt ved komposittvirer som benytter iboende rennings-bindegarn er deres økede motstand mot delaminering, sammenlignet med komposittvirer som benytter enten tillegg- eller iboende vefst-bindegarn.

Delaminering, som er den katastrofiske atskillelse av maskin- og papirsidelagene, er generelt forårsaket ved en av to mekanismer. Den første er slitasje av bindegarnet hvor det er eksponert til maskinsiden av viren mens den passerer i glidende kontakt over de forskjellige stasjonære elementer i formingsseksjonen. I komposittvirer som benytter iboende rennings-bindegarn, er det mulig å forsenke rennings-bindegarnene i forhold til virens sliteplan i større grad (for å krympe med så mye som 0,05-0,076 mm) lenger bort fra sliteplanet enn det som er mulig i en sammenlignbar vire som benytter iboende vefst-bindegarn. Dette betyr at mer maskinsidelag rennings- og veftegarnmateriale må slites bort fra den løpende side av en vire som benytter iboende rennings-bindegarn før bindingsfibrene blir brutt, og de to lagene delaminerer, enn i en sammenlignbar vire som benytter iboende vefst-bindegarn.

Den andre delamineringsmekanismen, som man møter mer sjelden enn den første, er den med intern slitasje av bindegarnene mellom maskin- og papirsidelagene mens de bøyer seg eller skifter i forhold til hverandre. Nærvær av slipende fyllemateriale i, så som leire, titandioksid og kalsiumkarbonat, forverrer mengde av denne type slitasje. Kompositt-virer hvis papir- og maskinlag er vel sammenflettet for å hindre eller redusere relativ bevegelse av disse lagene (så som i virer ifølge den foreliggende oppfinnelse som benytter iboende rennings-bindegarn), vil møte mindre intern slitasje enn sammenlignbare virer som benytter iboende vefst-bindegarn. De er derfor mindre utsatt for delaminering ved intern slitasje.

Følgelig søker foreliggende oppfinnelse å frembringe en kompositt-vire som er ment i det minste å redusere problemene ved kjent teknikk.

Foreliggende oppfinnelse søker å frembringe en komposittvire som har reduserte muligheter for tverrmaskins variasjoner i papirsidelagets mesh-jevnhet, i forhold til sammenlignbare virer ifølge kjent teknikk.

I tillegg søker denne oppfinnelsen å frembringe en komposittvire som er bestandig mot lateral sammentrekning.

Denne oppfinnelsen søker også å frembringe en komposittvire som er mer effektiv å veve enn sammenlignbare virer som benytter iboende veftrennegarn til å sammenbinde papir- og maskinsidelagenes vevde strukturer.

Videre søker oppfinnelsen å frembringe en komposittvire som er mindre utsatt for fordypninger i papirsideoverflaten.

I en foretrukket utførelse, søker denne oppfinnelsen å frembringe en komposittvire som har et lavere tomromsvolum enn en sammenlignbar vire som benytter iboende veftrinnegarn.

Denne oppfinnelsen søker i tillegg å frembringe en komposittvire som er bestandig mot delaminering.

I en første bred utførelse søker den foreliggende oppfinnelse å frembringe en komposittvire som omfatter, i kombinasjon, et papirsidelag som har en papirsideoverflate, et maskinsidelag, og et papirsidelag med iboende renningsbindegarn som binder sammen papirsidelaget og maskinsidelaget, hvor

(i) papirsidelaget og maskinsidelaget hver består av renningsgarn og veftrinnegarn som er vevd sammen i gjentakende mønster, og hvor papirsidelaget og maskinsidelaget sammen er vevd i minst seks fag,

(ii) i papirsidelaget omfatter alle renningsgarnene par av iboende renningsbindegarn,

(iii) i papirsideoverflaten av papirsidelaget flytter papirsidelagets renningsgarn over 1, 2 eller 3 etterfølgende papirsidelag veftrinnegarn,

(iv) hvert par med iboende renningsbindegarn okkuperer den ubrutte renningsbane i papirsidelaget,

(v) forholdet mellom papirsidelagets veftrinnegarn mot maskinsidelagets veftrinnegarn er valgt fra 1:1, 2:1, 3:2 og 3:1, og

(vi) forholdet mellom papirsidelagets renningsgarn og maskinsidelagets renningsgarn er valgt fra 1:1 til 3:1, og hvor parene av iboende renningsbindegarn omfattende alle papirsidelagenes renningsgarn er vevd slik at

(a) i et første segment av den ubrutte renningsbane

(1) den første del av paret vevs sammen med en første gruppe av papirsidelagets veftrinnegarn for å okkupere en første del av den ubrutte renningsbane i papirsideoverflaten av papirsidelaget,

(2) den første del av det første paret flytter over 1, 2 eller 3 etterfølgende papirsidelag veftrinnegarn, og

(3) den andre del av papiret er sammenflettet ved et vefgarn i maskinsidelaget ved siden av maskinsidelagets renningsgarn som sammenflettes med det samme maskinsidelags vefgarn,

(b) i et umiddelbart etterfølgende annet segment av den ubrutte renningsbane

(1) den andre del av paret sammenveves med en annen gruppe av papirsidelag vefgarn til å okkupere en annen del av den ubrutte renningsbane i papirsideoverflaten på papirsidelaget,

(2) den andre del av papiret flyter over 1, 2 eller 3 etterfølgende papirsidelag vefgarn, og

(3) den første del av papiret sammenflettes med et vefgarn i maskinsidelaget ved siden av maskinsidelagets renningsgarn som sammenflettes med det samme maskinsidelags vefgarn,

(c) de første og andre segmenter er av lik eller ulik lengde,

(d) den ubrutte renningsbane i papirsideoverflaten av papirsidelaget okkuperes i sin tur ved de første og andre deler av hvert par av iboende renningsbindegarn i papirsidelaget har et enkelt gjentakelsesmønster,

(e) i den ubrutte renningsbane i papirsideoverflaten av papirsidelaget, okkuperer i tur ved de første og andre deler av hvert par av iboende renningsbindegarn, er hvert etterfølgende segment atskilt i papirsideoverflaten av papirsidelaget ved minst et papirsidelag vefgarn,

(f) i papirsidelaget i den ubrutte renningsbane omfatter minst to segmenter, og

(g) i komposittviren er vevningsmønsteret og den første del av et par iboende renningsbindegarn den samme, eller forskjellig, til vevingsmønsteret i den andre del av paret.

I en foretrukket utførelse av denne oppfinnelsen, har viren som vevd og før varmesetting, et renningsfyll fra 100 % til 125 %.

I en videre foretrukket utførelse av denne oppfinnelsen, har viren etter varmesetting et papirsidelag som har et åpent område, målt med standard testprosedyre, på minst 35 %, viren har en renningsfylling fra 110 % til 140 %, og viren har en luft-gjennomtrengelighet, målt ved standard testprosedyrer, på mindre enn omkring $8.200 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{time}$, ved en trykkforskjell på 127 Pa gjennom viren. En passende testprosedyre for å bestemme virens luftgjennomtrengelighet er ASTM D 737-96.

Det er et krav til denne oppfinnelsen at hvert papirsidelag renningsgarn omfatter et par iboende renningsbindegarn, hver del av hvert par danner vekselvis en del av den ubrutte renningsbanen i papirsidens overflate vevmønster. Innenfor hver gjentakelse av den sammensatte vire totale vevmønster, går hvert papirsidelags iboende renningsbindegarn inn i et maskinsidelag for å sammenflettes minst en gang

med et eller flere maskinsidelags vefgarn, for å vinne papirsidelaget og maskinsidelaget sammen til en sammenhengende komposittvire. Det sted ved hvilket hvert papirsidelags iboende rennings-bindegarn sammenflettes med maskinsidelagets vefgarn er valgt til å falle sammen med en knoke som utformes ved sammenflettingen av maskinsidelagets renningsgarn med en maskinsidelags vefgarn.

Hvis hvert papirsidelags renningsgarn passerer under to separate maskinsidelags vefgarn som er plassert ved forskjellige punkter i vevmønsteret for maskinsidelaget, er alle sammenflettingspunktene valgt til å falle sammen med separate knoker utformet ved sammenflettingen av maskinsidelagets vefgarn med maskinsidelagets renningsgarn. I en foretrukket utførelse, innenfor hver gjentakelse av komposittvire vevmønsteret, sammenflettes, ved hver maskinside vefknoke, to renningsgarn med maskinsidelagets vefgarn, en er et maskinsidelags renningsgarn, det andre et papirsidelags iboende rennings-bindegarn. Man kan således se at i viren ifølge denne oppfinnelsen inneholder ikke papirsidelaget noen konvensjonelle renningsgarn som sammenflettes bare med papirsidelagets vefgarn. Alle papirsidelagets renningsgarn er anordnet med paret av papirsidelagets iboende renningsgarn, som i tillegg til å okkupere den ubrutte renningsbanen i papirsideoverflaten av papirsidelaget også binder papirsidelaget og maskinsidelaget sammen.

Fortrinnsvis, i den ubrutte renningsbane i papirsidelaget oppstår hvert segment en gang innenfor hver komplett gjentakelse av komposittvirens vevmønster.

Alternativt, i den ubrutte renningsbane i papirsidelaget oppstår hvert segment mer enn en gang, f.eks. to ganger, innenfor hver komplett gjentakelse av komposittvirens vevmønster.

Fortrinnsvis er hvert segment i den ubrutte renningsbane i papirsideoverflaten av papirsidelaget atskilt fra det neste segment med enten 1, 2 eller 3 papirsidelags vefgarn. Fortrinnsvis, er segmentene atskilt ved et papirsidelags vefgarn. Alternativt, er segmentene atskilt ved to papirsidelags vefgarn.

Fortrinnsvis, innenfor papirsidelagets vevmønster, er segmentlengden av banen for hver av et par iboende rennings-bindegarn som okkuperer den ubrutte renningsbanen like. Alternativt, innenfor papirsidelagets vevmønster, er segmentlengden av banen for hver av et par iboende rennings-bindegarn som okkuperer den ubrutte renningsbanen, ulike.

Fortrinnsvis, innenfor komposittvirens vevmønster er banene som okkuperes ved hver av et par papirsidelag iboende rennings-bindegarn den samme, og sammenvevningpunktene mellom de iboende rennings-bindegarn med maskinsidelagets vefgarn er regelmessig atskilt, og er med samme avstand fra hverandre. Alternativt, innenfor komposittvirens vevmønster er banene som okkuperes av hver av et par papirsidelags iboende renningsgarn ikke den samme, og sammenvevningpunktene mellom de iboende rennings-bindegarn med

maskinsidelagets veftegarn er ikke regelmessig atskilt, og er ikke den samme avstand fra hverandre.

Fortrinnsvis, innenfor komposittviren er vevkonstruksjonen valgt slik at

(1) segmentlengden i papirsidelaget er det samme, og
5 sammenvevningsspunktene mellom de iboende rennings-bindegarn med maskinsidelagets veftegarn er regelmessig atskilt, eller

(2) segmentlengdene i papirsidelaget er de samme, og
sammenvevningsspunktene mellom de iboende rennings-bindegarn med maskinsidelagets veftegarn er ikke regelmessig atskilt, og er ikke den samme avstand fra
10 hverandre, eller

(3) segmentlengdene i papirsidelaget er ikke de samme, og
sammenvevningsspunktene mellom de iboende rennings-bindegarn med maskinsidelagets veftegarn er ikke regelmessig atskilt, og er ikke den samme avstand fra hverandre.

15 Papirsidelagets vevmønster er fortrinnsvis valgt fra en glatt 1x1 vev, en 1x2 vev, en 1x3 vev, en 1x4 vev, en 2x2 kurvvev, en 3x6 vev, en 4x8 vev, en 5x10 vev, eller en 6x12 vev. Vevdesignen for maskinsidelaget er fortrinnsvis en N x 2N design så som vist i US 5 544 678. Alternativt, kan papirsidelaget være kombinert med et maskinsidelaget vevd i henhold til en sateng- eller tvilldesign.

20 Forholdet av antallet av papirsidelagets veftegarn i kompositt-viren er fortrinnsvis valgt fra 1:1, 2:1, 3:2 eller 3:1.

Forholdet mellom papirsidelagets renningsgarn og maskinsidelagets renningsgarn er fortrinnsvis enten 1:1, 2:1 eller 3:1, idet man tar hensyn til det faktum at hvert iboende rennings-bindepar er lik et enkelt papirsidelags renningsgarn.
25 Mer å foretrekke, er forholdet 1:1.

En komposittvire vevd i henhold til denne oppfinnelsen vil bli vevd ved mønster som krever fra minst 6 fag og opp til minst så mange som 36 fag. Antallet fag som er nødvendig for å veve komposittviren er lik antallet fag som er nødvendig for å veve hvert av papirsidelagets og maskinsidelagets design innenfor den totale mønstergjentagelse av komposittviren.
30

Generelt vil antallet fag som er nødvendig for papirsidelagets vevmønster være et helt talls multiplum av antallet fag som er nødvendig for å veve maskinsidelaget. Verdiën av multiplikatoren vil være avhengig av forholdet mellom antallet papirsidelag renningsgarn til maskinsidelagets renningsgarn i komposittviren.
35 Vevmønstrene i hvilke antallet fag som er nødvendig for å veve begge lagene er det samme, er ikke å foretrekke f.eks., et papirsidelag vevd i 6 fag som en 1x2 vev, og et maskinsidelag vevd i 6 fag som en 6x12 vev. Det er foretrukket at antallet fag som er nødvendig for å veve papirsidelagets mønster er minst to ganger, og kan være fire

ganger eller seks ganger eller enda mer, antallet av fag som er nødvendig for å veve maskinsidelagets mønster.

Tabell 1 oppsummerer noen av de mulige papirsidelag og maskinsidelag vevmønsterkombinasjoner, sammen med antallet fag som er nødvendig for hver.

I overskriftene til tabell 1, indikerer "PSL" papirsidelaget, og "MSL" indikerer maskinsidelaget.

Fordi alle de iboende papirsidelag som utgjør papirsidelagets renningsgarn er benyttet til å sammenflettes med maskinsidelagets veftgarn, for bedre å flukte med veftgarnene på maskinen sidelag, og gjør således komposittviren mer bestandig mot strekking og forvrenging, mens den reduserer virens laterale sammentrekning og tilbøyelighet til vire-lagdelaminering.

En viktig forskjell mellom virer ifølge kjent teknikk og ifølge en foreliggende oppfinnelse, er det totale renningsfyll, som er gitt ved $\text{renningsfyll} = (\text{renningsdiameter} \times \text{mesh} \times 100) \%$. Renningsfyllingen kan bestemmes enten før eller etter varmesetting, og for den samme viren, er den generelt noe høyere etter varmesetting. I alle virer ifølge kjent teknikk, før varmesetting, er summen av renningsfyll i papirsidelaget og maskinsidelaget kombinert typisk mindre enn 95 %. Virene ifølge denne oppfinnelsen før varmesetting har en total renningsfyll som fortrinnsvis er større enn 100 %, og er typisk fra 110 % til 125 %. Etter varmesetting, har virene ifølge denne oppfinnelsen et totalt renningsfyll som fortrinnsvis er større enn 100 %, og typisk 115 % til 140 %. Dette gjør dem unike. En annen forskjell, forbundet med dette nivå av renningsfyll, er at meshantallet for papirsidelaget i virer ifølge denne oppfinnelsen er minst to ganger den av maskinsidelaget. F.eks., en vire ifølge denne oppfinnelsen vevd med bruk av 0,13 mm renningsgarn for å gi en papirsidelagmesh på 52 garn per cm, og 0,21 mm renningsgarn for å gi en maskinsidelagmesh på 26 garn per cm, for en total av 78 garn per cm i varmesettingsviren, og har en total renningsfyll på 135 % etter varmesetting.

I sammenheng med denne oppfinnelsen er visse definisjoner viktige.

Uttrykket "ubrutt renningsbane" henvises til den banen i papirsidelaget som er synlig på papirsidens overflate av viren, av paret av iboende renningsgarn som omfatter alle papirsidelagets renningsgarn, og som er okkupert etter tur ved hver del av paret som utgjør de iboende rennings-bindegarn.

Uttrykket "segment" henviser til den del av den ubrutte renningsbane som er okkupert ved et spesifikt iboende rennings-bindegarn, og det medfølgende uttrykk "segmentlengde" henviser til lengden av et spesielt segment, og vil uttrykt som antallet papirsidelag veftgarn ved hvilke en del av et par av iboende rennings-bindingsgarn sammenvevd inne i segmentet.

Uttrykket "flyt" henviser til et garn som passerer over en gruppe av andre garn uten sammenvevning med dem, det medfølgende uttrykk "flytlengde" henviser

til lengden av en flyt, uttrykt som et antall som indikerer antallet garn som blir passert.

Uttrykket "sammenfletting" henviser til et punkt ved hvilket et papirsidegarn vikles rundt et maskinsidelag for å danne en enkelt knoke, og det tilhørende uttrykk "sammenvevning" henviser til et geometrisk sted ved hvilket et garn danner et antall knoker med andre garn langs en del av sin lengde.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene, hvor figur 1 viser et tverrsnitt av en utførelse av en komposittvire ifølge oppfinnelsen, som viser banene for et par av iboende rennings-bindegarn i en gjentakelse av bølgen, figur 2 viser et vevdiagram av viren vist på figur 1, figur 3 viser et tverrsnitt i likhet med figur 1 av en annen utførelse av en komposittvire ifølge oppfinnelsen, figur 4 viser et vevdiagram av viren vist på figur 3, figur 5 viser et tverrsnitt i likhet med figur 1, av en tredje utførelse av en komposittvire ifølge oppfinnelsen, og figur 6 viser et vevdiagram av viren vist på figur 5.

I hvert tverrsnitt er de skårne papirsidelag-veftene mot toppen av tverrsnittet nummerert fra 1 og oppover, og de skårne maskinsidelag-veftene mot bunnen av tverrsnittet er nummerert fra 1' og oppover. Det samme mønsteret gjentar seg både til høyre og venstre på figuren i hvert tilfelle, slik at f.eks. på figur 1, er det neste veftgarn på høyre 1 og 1'.

I hvert vevdiagram er tverrsnittet langs alle renningene for både papirsidelaget og maskinsidelaget separat. Det skårne papirsidelags veftene er igjen på toppen, og maskinsidelaget-veftene er igjen ved bunnen i hvert sett av tre renninger.

Figur 1 viser et tverrsnitt, tatt langs linjen for renningsgarnene, som illustrerer en første utførelse av en komposittvire ifølge den foreliggende oppfinnelse. På figur 1, er papirsidelagenes renningsgarn pardeler 101 og 102, og maskinsidelagets renningsgarn er 103. Papirsidelaget er vevd i 12 fag som et 6x12 mønster, som er et vekslende glatt vev/3-fag tvill. Maskinsidelaget er vevd i 6 fag i henhold til en 6x12 design som beskrevet av Barrett i US 5 544 678. Komposittviren ble vevd i 18 fag, 12 for papirsidelaget og 6 for maskinsidelaget. Det er også mulig å veve denne viren ved bruk av 24 fag, 12 for hvert av papirsidelagets og maskinsidelagets mønstre. Vefforholdet mellom papirsidelaget og maskinsidelaget er 2:1. Med tanke på at hvert iboende rennings-bindepar telles som et enkelt garn, er papirsidelag til maskinsidelag renningsforhold 1:1, og hvert papirsidelag renning omfatter et par iboende rennings-bindegarn.

Vevdiagrammet for denne viren er vist på figur 2. Med begynnelse fra venstre side på figur 1, stiger den første del av renningsgarnparet, 101, fra maskinsidelaget og veksler posisjoner med den andre pardel 102 nedenfor veftgarnene 24 og 1 ved 201. Renning 101 okkuperer så det første segment av den

ubrutte renningsbane i papirsidelagets vevmønster, passerer over veftene 2 og 3, under veftene 4, 5 og 6, over festene 7 og 8, under veftene 9 og 10, deretter over veftgarn 11, for å danne et vekslende glattvev/3-fag tvill mønster. Renning 101 passerer så under veftgarn 12 hvor den veksler posisjoner ved 203 med veftgarn 102 som nå stiger til papirsidelaget for å okkupere det andre segment av den ubrutte veftbane, som har det samme mønster som i det første segment.

Inne i det andre segment, passerer renning 101 ned i maskinsidelaget hvor det sammenflettes med veftgarn 9' ved 204. Man vil se at maskinsidelagets renning 103 også sammenflettes med veftgarn 9' ved samme punkt. Dette hjelper til å forsenke renningen 101 fra sliteplanet for viren, og øker virens slitepotensial. Renning 101 stiger så til papirsidens overflate, veksler posisjoner med veftgarn 102 ved 205, og okkuperer så et gjentatt første segment. Inne i det første segment, flettes renning 102 sammen med maskinsidelagets veftgarn 4' ved samme punkt som maskinsidelagets renning 202 sammenflettes med veftgarn 4'. I denne utførelsen, blir hver del av papirsidelagets iboende renningsgarnpar sammenflettet en gang med maskinsidelagets veftgarn i hvert 24. papirsidelag veftgarn.

To trekk ved komposittviren ifølge denne oppfinnelsen er synlige i dette tverrsnitt. Skjønt de to segmentlengdene er de samme, er vevningsmønsteret for de iboende rennings-bindegarn ikke det samme. I det første segment, er det iboende renningsgarn 101 sammenflettet med veftgarnet 4', her den iboende renning 102 sammenflettet med veftgarn 9', ikke med veftgarn 10': sammenflettingspunktet er forskjøvet med et veftgarn. Denne forskjellen oppstår som en funksjon av de ujevne flytlengder av 4 og 6 innenfor maskinsidelaget frembrakt ved en Barrett stil vev som brukes for den. I papirsidelagets vevmønster er også de to segmentene av samme lengde – fra veftgarn 2 til veftgarn 11, og fra veftgarn 14 til veftgarn 23 i hvert tilfelle – og er atskilt ved hver ende med to veftgarn, f.eks. 12 og 13 ved 203.

På figur 2 er det frembrakt et vevingsdiagram av den vire hvis tverrsnitt er vist på figur 1. I dette diagram, er banene for alle renninger som utgjør viremønstergjentakelsen vist. Papirsidelagets veftgarn er nummerert ved toppen av figuren, og maskinsidelagets veftgarn er nummerert ved bunnen.

De øverste tre linjene er for eksempler. I den første linjen, okkuperer det iboende binde-renningsgarn 101 det første segment i papirsidelaget mellom veftene 2 og 11, og de iboende binde-renningsgarn 102 okkuperer det andre segment, mellom veftene 14 og 23. Det er således to vester mellom hvert segment. Dette gjentar seg gjennom renningsdiagrammet. Hver iboende binde-renning sammenflettes en gang med et maskinsidelag veftgarn innenfor hvert segment, og et maskinsidelag renning sammenflettes i samme veftgarn ved dette punkt, som indikert ved 202 og 204. Dette felles sammenflettingspunkt består gjennom vevningsdiagrammet, og beveger seg ved to maskinsidelags veftgarn (som er lik fire papirsidelags veft) til venstre for hvert

sett av tre renninger: f.eks., sammenflettingspunktet beveger seg fra veftgarn 4' til veftgarn 2'.

Det er en karakteristikk ved bruken ifølge denne oppfinnelsen at papirsidelagets vevdesign må passe til den uavhengige vevstruktur av maskinsidelaget. Det er to grunner for dette. For det første, de steder ved hvilke papirsidelag-renningsgarnene sammenflettes med maskinsidelagets veftgarn, og binder de to strukturene sammen, må falle sammen med sammenflettingsstedene for maskinsidelagernes renningsgarn og veftgarn. Vevstrukturen for hvert virelag må derfor være slik at dette kan skje uten å forårsake noen deformasjon av papirsidens overflate. Sammenfletting av hvert papirsidelags renningsgarn med ett maskinsidelags veftgarn ved det samme punkt som et maskinsidelags renningsgarn sammenflettes med det samme veftgarn hjelper med å forsenke papirsidelagets renningsgarn så langt som mulig fra den eksponerte maskinside overflate, kjent som sliteplanet, for maskinsidelaget, for å øke virens slitaseliv. For det annet, papirsidelagets og maskinsidelagets vevninger bør passe slik at de stedene ved hvilke hvert av de iboende binde-renningsgarn sammenflettes med maskinsidelagets veftgarn kan være så fjernt som mulig fra segmentendene inne i papirsidelagets vevningsmønster. Dette vil redusere eller minimalisere fordypninger og andre overflate-imperfeksjoner forårsaket ved at papirsidelagets iboende binde-renningsgarn bringes ned inn i maskinsidelaget.

Inspeksjon av figurene 1 og 2 viser at: sammenflettingspunktet 202 er nesten ved midten av segmentet under veftgarnet 7 i det første segmentet, sammenflettingspunktet er noe forskjøvet fra midten av segmentet under veftgarnet 17 i det andre segmentet og det er minst tre papirsidelags veftgarn mellom segmentets ende og sammenflettingspunktene 202 og 204 i begge segmentene.

En vireprøve ble vevd i henhold til den design som er vist på figur 1, ved bruk av standard runde polyester rennings- og veftgarn. I denne vireprøven, var diameteren av papirsidelagets renningsgarn 0,13 mm, maskinsidelagets renningsgarn diameter var 0,21 mm, papirsidelagets veftgarn diameter var 0,14 mm, og maskinsidelagets veftgarn diameter var 0,30 mm. Valg av passende veftgarnstørrelse vil avhenge av de ønskede knoker eller antall veftgarn per lengdeenhet i viren, og vil påvirke luft-gjennomtrengeligheten av den resulterende vire. Luft-gjennomtrengeligheten som er nevnt for både denne viren og de som er diskutert nedenfor ble målt i henhold til ASTM D 737-96 ved bruk av høytrykks differensial luft-gjennomtrengelighetsmaskin, tilgjengelig fra The Frazier Precision Instrument Company, Gaithersburg, Maryland, USA, og med en trykkdifferensial på 127 Pa gjennom viren, luft-gjennomtrengeligheten ble målt på viren etter varmesetting. De åpne overflateområder som er nevnt for både denne viren og de som er diskutert

nedenfor blir målt i henhold til CPPA dataark G-18, det åpne overflateområdet er målt på viren etter varmesetting.

Etter varmesetting, hadde denne viren en papirsidelag meshantall per cm på 28,7 x 27,6 (renning x veft), og en maskinsidelag meshantall per cm på 28,7 x 13,8, et åpent areal på 47,6 %, en renningsfylling etter varmesetting på 135 %, og en luftgjennomtrengelighet på omkring 6.420 m³/m²/time. Luftgjennomtrengeligheten av denne viren kan reduseres til fra omkring 5.360 m³/m²/time til omkring 5.690 m³/m²/time ved egnet valg av garndiametre.

På figur 3 er det vist en alternativ utførelse av en vire ifølge den foreliggende oppfinnelsen. Renningsmønsteret av denne viren er vist på figur 4. Papirsidelaget er vevd i henhold til en 3-fag, 2x1 tvilldesign, og maskinsidelaget er vevd i henhold til en 6x12 Barrett design. Komposittviren kan veves i 18 fag (12 topp, 6 bunn) eller 24 fag (12 hver av topp og bunn). I denne utførelsen, ulik den viren som er vist på figur 1, er sammenvevningen av papirsidelagets rennings- og veftgarn regelmessig slik at hver iboende binde-renningsgarn i hvert par passerer over en veftgarn og under to veftgarn i hver gjentakelse. De to segmentene er av samme lengde, og pardelene veksler posisjoner to ganger i hver mønstergjentakelse ved 201 og 203. Det er to papirsidelag-veftgarn mellom segmentene. På grunn av asymmetrien i Barrett-designen som brukes for maskinsidelaget, er ikke vevmønsteret i komposittviren for de to iboende rennings-bindegarn den samme. Pardelene sammenflettes med maskinsidelagets veftgarn ved 202 og 204, det er seks maskinsidelags veftgarn på venstre side av sammenflettingspunktet ved 204, men bare 4 veftgarn på den høyre side, mellom tilstøtende sammenflettingspunkter.

Rennings- og veftgarndimensjonene som ble brukt i vireprøven vevd ifølge designen på figur 3 er de samme som de som ble brukt i viren på figur 1, med et renningsforhold av papirsiderenning til maskinsiderenning på 1:1, og et veftforhold på papirsidens veftgarn til maskinsidens veftgarn på 2:1. Hvis viren på figur 3 veves ved bruk av et 1:1 forhold av papirsidelag og maskinsidelag veftgarn, kan det være ønskelig å bruke mindre maskinsidelag veftgarn, så som 0,22 mm, for å hjelpe med å redusere virens luftgjennomtrengelighet, mens man holder meshantallet konstant. Etter varmesetting, hadde denne vireprøven et papirsider meshantall per cm på 28,7 x 27,6, et maskinsider meshantall per cm på 28,7 x 13,8, et åpent areal på 46,1, en renningsfyll på 135 %, og en luftgjennomtrengelighet på omkring 6.500 m³/m²/time. Før varmesetting ble renningsfyll funnet å være 121,7 %.

På figur 4 er det vist et vevdiagram i likhet med det på figur 2, for den vire hvis tverrsnitt er vist på figur 3.

De øverste tre linjene er igjen eksempler. I den første linje, okkuperer det iboende binde-renningsgarn 102 det andre segmentet i papirsidelaget mellom vefte 12 og 21. I den andre linje, okkuperer det iboende binde-renningsgarn 101 det første

segment, mellom veftene 24 og 9. Det er således to vefter mellom hvert av segmentene. Dette gjentar seg gjennom vevdiagrammet, og beveger seg fire papirsidelagsveftgarn til høyre for hvert sett av tre renninger. Hver iboende binderrenning sammenflettes en gang med maskinsidelagets veftgarn innenfor hvert segment, og et maskinsidelags renning sammenflettes med det samme veftgarn ved dette punkt, som indikert ved 202 og 204. Dette felles sammenflettingspunkt fortsetter også gjennom vevdiagrammet, og beveger seg med to maskinsidelags veftgarn (som er lik fire papirsidelags veftgarn) til høyre for hvert sett av tre renninger.

Figur 5 viser en mer kompleks utførelse av den foreliggende oppfinnelsen. Vevdiagrammet for viren er vist på figur 6. I denne utførelsen, er tre papirsidelag vevd i henhold til et 1 x 1 glattvevmønster i 12 fag, mens maskinsidelaget er vevd i henhold til en 6 x 12 Barrett design i 6 fag. Komposittviren er vevd ved bruk av 18 fag. Veftforholdet er 3:2, og renningsforholdet er 1:1.

I denne utførelsen, sammenflettes maskinsidelagets renning 103 med fire maskinsidelags veftgarn 5', 12', 17' og 24' ved 202, 204, 206 og 208 innenfor mønstergjentakelsen. Denne utførelsen krever også fire segmenter, som ikke er alle av samme lengde. I det første segment, sammenflettes iboende rennings-bindegarn 101 med maskinsidelag veftgarn 5' ved 202, i det andre segment, sammenflettes iboende rennings-binder-garn 102 med maskinsidelags veftgarn 12' ved 204, i det tredje segment sammenflettes det iboende rennings-bindegarn 101 med maskinsidelag veftgarn 17' ved 206, og det fjerde segment sammenflettes det iboende binde-renningsgarn 102 med veftgarn 24' ved 208. Inspeksjons av papirsidelagets vev viser at segmentene alle er atskilt med en enkelt veftgarn, og at segmentlengdene er som følger: første segment, 7, andre segment, 9, tredje segment 9, og fjerde segment 7, for en total av 32 veftgarn, pluss fire enkelte veftgarn. I denne viren er således både segmentlengdene og rennings-binder-garnbanene innenfor komposittviren, ikke de samme.

To prøvevirene ble vevd i henhold til designen på figur 5, ved bruk av kombinasjonene i tabell 2 av garnstørrelser og meshantall.

I tabell 2, henviser PSL til papirsidelaget, og MSL til maskinsidelaget, og luft-gjennomtrengeligheten er i $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{time}$. Meshantallet, luft-gjennomtrengelighetene, åpne overflatearealer og renningsfyll A ble alle målt etter varmesetting av viren, renningsfyll B ble målt før varmesetting.

På figur 6 er det vist et vevdiagram i likhet med det på figur 2, av den vire hvis tverrsnitt er vist på figur 5. I denne figuren er renningsbanesekvensen ikke i samme rekkefølge som sekvensen på figurene 2 og 4, siden maskinsidelagets renningsgarnbaner 103 er vist ovenfor den iboende rennings-bindegarnbane 101 og

102, istedenfor nedenfor. Tverrsnittet vist på figur 5 tilsvarer linjene 6, 7 og 8 på figur 6, som er nummerert til å korrelere med figur 5.

I den tredje nummererte linje, okkuperer det iboende binder-renningsgarn 102 det andre segment i papirsidelaget mellom veftene 5 og 11, og okkuperer også
5 det fjerde segment mellom veftene 23 og 31. I den andre nummererte linje, okkuperer det iboende binde-renningsgarn 101 enden på det første segment opp til veftgarn 3, det tredje segment mellom veftene 13 og 21, og begynnelsen på det neste første segment som begynner ved veftgarn 33 opp til veftgarn 36. Det er en veftgarn mellom hvert av de fire segmentene. Disse fortsetter gjennom vevdiagrammet, og
10 beveger seg fire papirsidelags veftgarn til høyre for hvert sett av tre renninger. Hvert iboende binde-renningsgarn sammenflettes en gang med maskinsidelagets veftgarn innenfor hvert segment, og et maskinsidelags renningsgarn sammenflettes med samme veftgarn på det punktet, som indikert ved 202, 204, 206 og 208. Dette felles sammenflettingspunkt fortsetter også gjennom vevdiagrammet, og beveger seg med
15 to maskinsidelags veftgarn (som tilsvarer fire papirsidelag veft) til høyre for hvert sett av tre renninger.

Figur 6 tjener også til å illustrere et unikt trekk ved viren ifølge den foreliggende oppfinnelse sammenlignet med iboende renningdesign ifølge kjent teknikk. Man kan se fra figur 6 at hver maskinsidelag renningsknoke omfatter en
20 sammenfletting mellom et maskinsidelag veftgarn og både et maskinsidelag renningsgarn og et papirsidelags iboende rennings-bindegarn.

Tabell 1

PSL Vev	PSL Fag, A	MSL Vev	MSL Fag, B	Total fag	Forhold A:B
1x1	12	6x12	12	24	1:1
1x2	6	6x12	6	12	1:1
1x1	4	1x1	2	6	2:1
1x1	12	6x12	6	18	2:1
1x2	6	1x2	3	9	2:1
1x2	12	6x12	6	18	2:1
3x6	6	1x2	3	9	2:1
3x6	12	6x12	6	18	2:1
4x8	8	1x3	4	12	2:1
4x8	8	4x8	4	12	2:1
4x8	16	1x3	8	24	2:1
4x8	16	4x8	8	24	2:1
1x1	20	5x5	5	25	4:1
3x6	12	1x2	3	15	4:1
4x8	16	1x3	4	20	4:1
4x8	16	4x8	4	20	4:1

Tabell 2

	Vire A	Vire B
PSL Renning, diameter	0,13 mm	0,13 mm
PSL Veftgarn-diameter	0,13 mm	0,15 mm
PSL Meshantall, cm	28,7 x 23,6	28,7 x 23,6
MSL Renning, diameter	0,21 mm	0,21 mm
MSL Veftgarn-diameter	0,30 mm	0,35 mm
Luft-gjennomtrengelighet	6,012	6,012
Åpent overflateareal	43,4 %	40,4 %
Renningsfyll A	135 %	135 %
Renningsfyll B	122 %	122 %

5

Patentkrav

1. Komposittvire omfattende i kombinasjon et papirsidelag som har en papirsideoverflate, et maskinsidelag, og et papirsidelag iboende rennings-bindegarn som binder sammen papirsidelaget og maskinsidelaget, **karakterisert ved at i)**

10 papirsidelaget og maskinsidelaget begge omfatter renningsgarn og veftgarn som er vevd sammen i et gjentakende mønster, og at papirsidelaget og maskinsidelaget begge er vevd i minst seks fag, ii) i papirsidelaget omfatter alle renningsgarnene par av iboende rennings-bindegarn, iii) i papirside-overflaten av papirsidelaget danner

15 det gjentakende mønster en ubrutt renningsgarnbane i hvilken papirsidelag-renningsgarnene flyter over 1, 2 eller 3 etterfølgende papirsidelag veftgarn, iv) hvert av parene av iboende rennings-bindegarn okkuperer den ubrutte renningsbanen i papirsidelaget, v) forholdet mellom papirsidelagets veftgarn og maskinsidelagets veftgarn er valgt fra 1:1, 2:1, 3:2 og 3:1, og vi) forholdet mellom papirsidelagets renningsgarn og maskinsidelagets renningsgarn er valgt fra 1:1 til 3:1, og hvor parene av iboende rennings-bindegarn omfattende alle papirsidelagets renningsgarn er vevd slik at: a) i et første segment av den ubrutte renningsbane: 1) den første del av paret veves sammen med en første gruppe av papirsidelags veftgarn til å okkupere en første del av den ubrutte renningsbane i papirsideoverflaten på papirsidelaget, 2) den første del av paret flyter over 1, 2 eller 3 etterfølgende papirsidelags veftgarn, og 3) den andre del av paret sammenflettes med et veftgarn i maskinsidelaget ved siden av et maskinsidelags renningsgarn som sammenflettes med det samme maskinsidelags veftgarn, b) i et umiddelbart følgende annet segment av den ubrutte renningsbane: 1)

20

25

den annen del av paret sammenveves med en annen gruppe av påpirsidelag veftgarn for å okkupere en annen del av den ubrutte renningsbanen i papirsideoverflaten av papirsidelaget, 2) den andre del av paret flyter over 1, 2 eller 3 etterfølgende papirsidelag veftgarn, og 3) den første del av paret sammenflettes med et veftgarn i maskinsidelaget ved siden av et maskinsidelag renningsgarn som sammenflettes med det samme maskinsidelags veftgarn, c) de første og andre segmenter begge har en fastlagt lengde, d) den ubrutte renningsbanen i papirsideoverflaten av papirsidelaget okkupert etter tur ved de første og andre deler av hvert par av iboende renningsbindegarn i papirsidelaget har et enkelt gjentakende mønster, e) i den ubrutte renningsbanen i papirsideoverflaten av papirsidelaget okkupert etter tur ved første og andre deler av hvert par av iboende renningsbindegarn, er hvert etterfølgende segment atskilt i papirsideoverflaten av papirsidelaget ved minst et papirsidelags veftgarn, f) i papirsidelaget omfatter den ubrutte renningsbane minst to segmenter, og g) i komposittviren er den første del og den andre del i et par med iboende renningsbindegarn hver vevd i et fastlagt mønster, og h) i komposittviren er det fastlagte vevemønster for den første del det samme eller ulikt det fastlagte vevemønster for den andre del av paret.

2. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at papirsidelagets ubrutte renningsbane omfatter enten to segmenter, og at hvert segment oppstår en gang innenfor hver fulle gjentakelse av komposittvirens vevmønster, eller fire segmenter, og at hvert segment oppstår to ganger innenfor hver komplett gjentakelse av komposittvirens vevmønster.

3. Vire ifølge krav 1-2, **karakterisert ved** at i papirsidelagets ubrutte renningsbane er hvert segment atskilt fra det neste segment med 1 eller 2 papirsidelags veftgarn.

4. Vire ifølge krav 1-3, **karakterisert ved** at i komposittvirens vevningsmønster er banene som okkuperes ved hver av et par papirsidelags iboende renningsbindegarn ikke de samme, og sammenflettingspunktene mellom de iboende renningsbindegarn med maskinsidelagets veftgarn er ikke regelmessig atskilt, og er ikke i samme avstand fra hverandre.

5. Vire ifølge krav 1-4, **karakterisert ved** at i komposittviren, er vevdesignen valgt slik at 1) de fastlagte segmentlengdene i papirsidelaget er de samme, og sammenflettingspunktene mellom de iboende renningsbindegarnene med maskinsidelagets veftgarn er regelmessig atskilt, eller 2) de fastlagte segmentlengdene i papirsidelaget er de samme, og sammenflettingspunktene mellom de iboende renningsbindegarn med maskinsidelagenes veftgarn er ikke regelmessig atskilt, og er ikke i den samme avstand fra hverandre, eller 3) de fastlagte segmentlengdene i papirsidelaget er ikke de samme, og sammenflettingspunktene

mellom de iboende rennings-bindegarnene med maskinsidelagets vefgarn er ikke regelmessig atskilt, og er ikke den samme avstand fra hverandre.

6. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at papirsidelagets vevmønster er valgt fra en gruppe bestående av en glatt 1x1 vev, en 1x2 vev, en 1x3 vev, en 1x4
5 vev, en 2x2 kurvvev, en 3x6 vev, en 4x8 vev, en 5x10 vev, og en 6x12 vev.

7. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at vevdesignen for maskinsidelaget er valgt fra en usymmetrisk N x 2N design, en satengveving og en tvillveving.

8. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forholdet mellom antallet papirsidelags vefgarn og maskinsidelags vefgarn i komposittviren er valgt fra
10 gruppen bestående av 1:1, 2:1, 3:2 eller 3:1.

9. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at forholdet mellom papirsidelagets renningsgarn og maskinsidelagets renningsgarn er enten 1:1, 2:1 eller 3:1.

10. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at garndiametrene er valgt til å gi, etter varmesetting, en luft-gjennomtrengning som målt ved standard testprosedyre,
15 fra omkring $3.500 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ til omkring $8.200 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, og en papirsideoverflate med åpent areal, målt ved standard testprosedyre, på minst omkring 35 %.

11. Vire ifølge krav 1, **karakterisert ved** at den enten før varmesetting har en renningsfylling på fra omkring 100 % til omkring 125 % eller etter varmesetting har en økt renningsfylling på fra omkring 110 % til omkring 140 %.

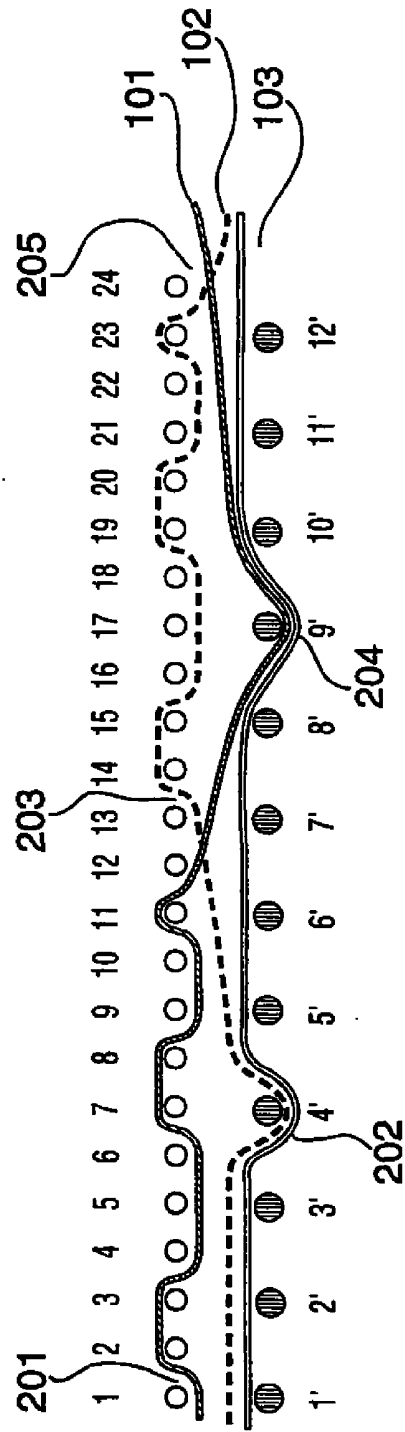


FIG. 1

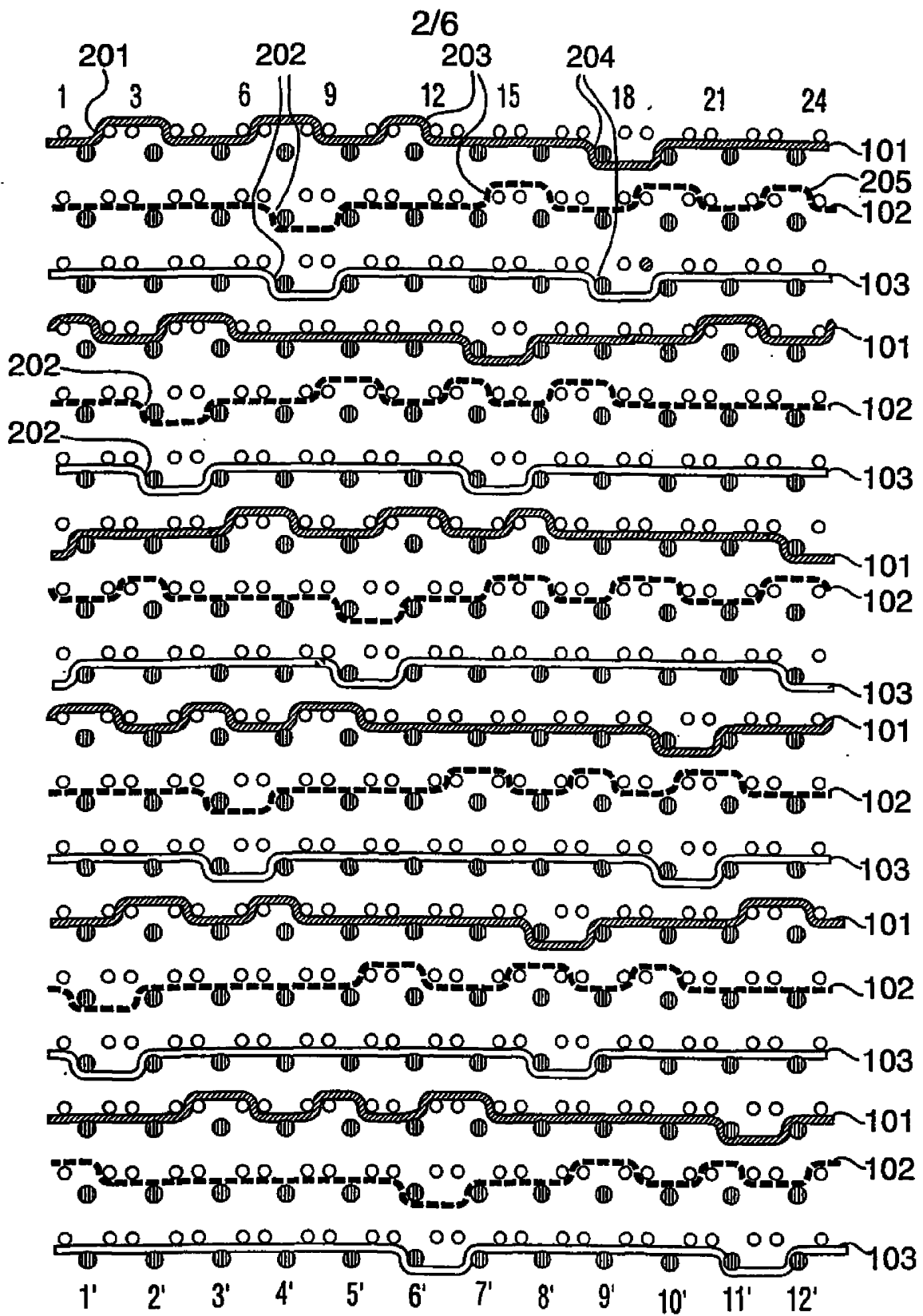


FIG. 2

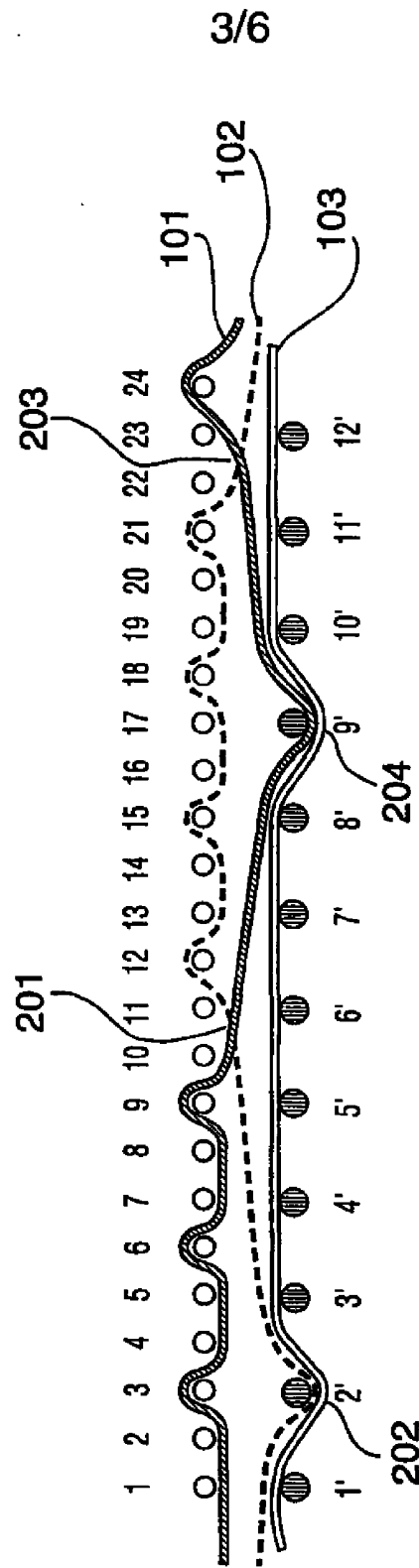


FIG. 3

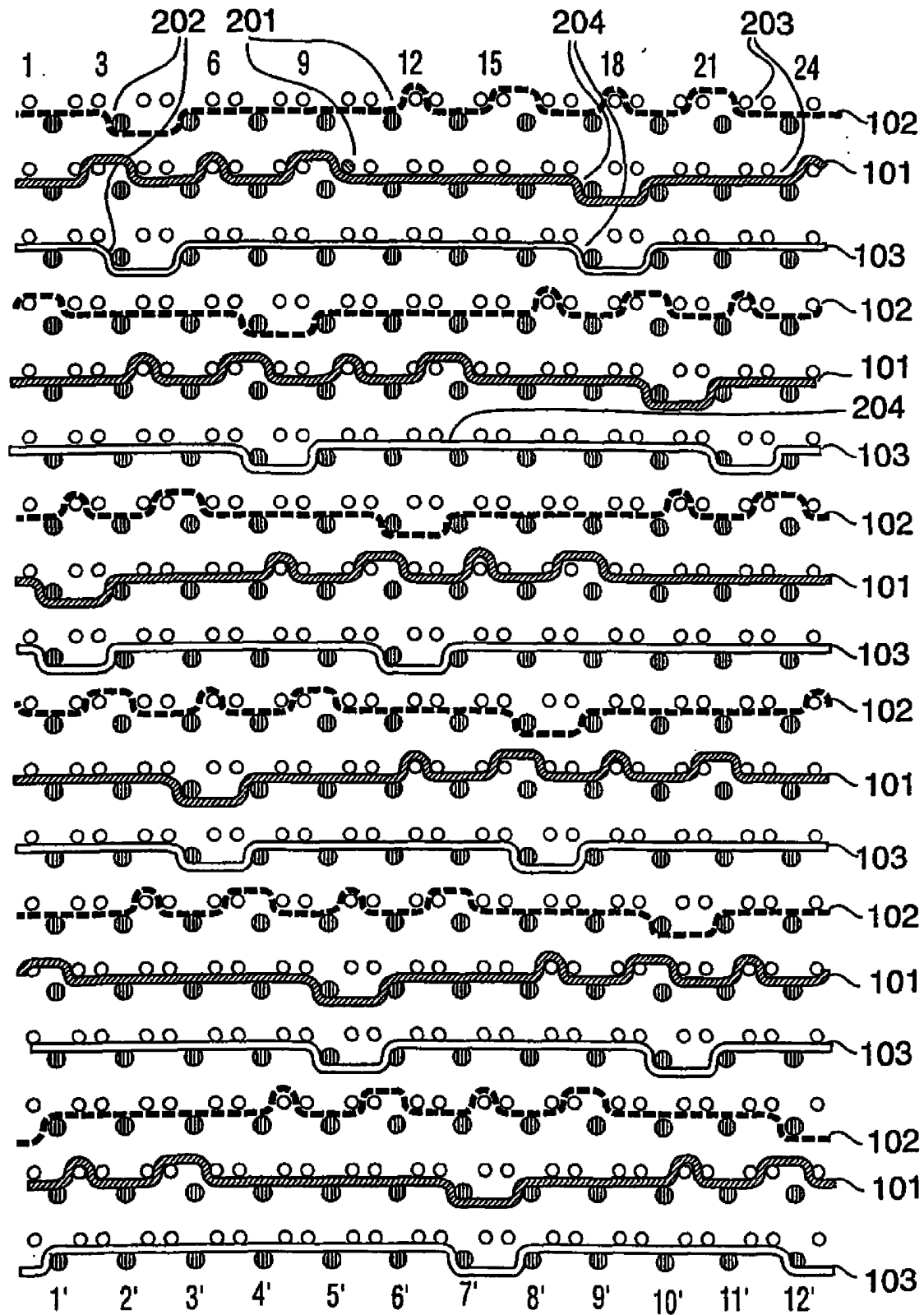


FIG. 4

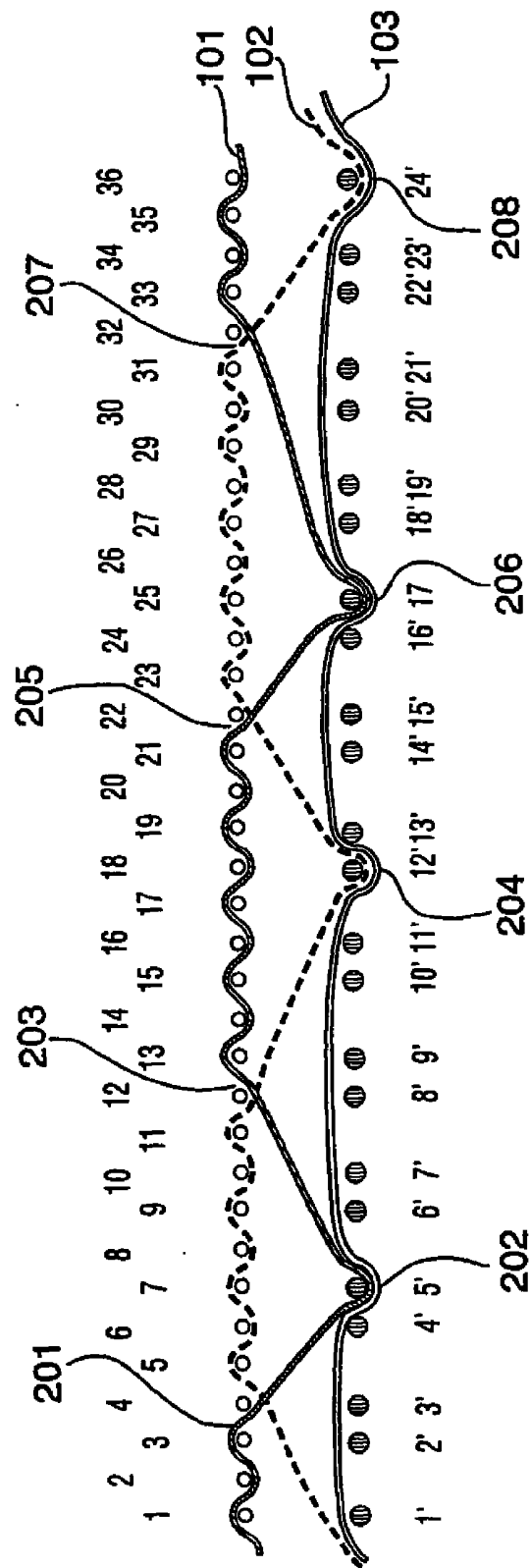


FIG. 5

6/6

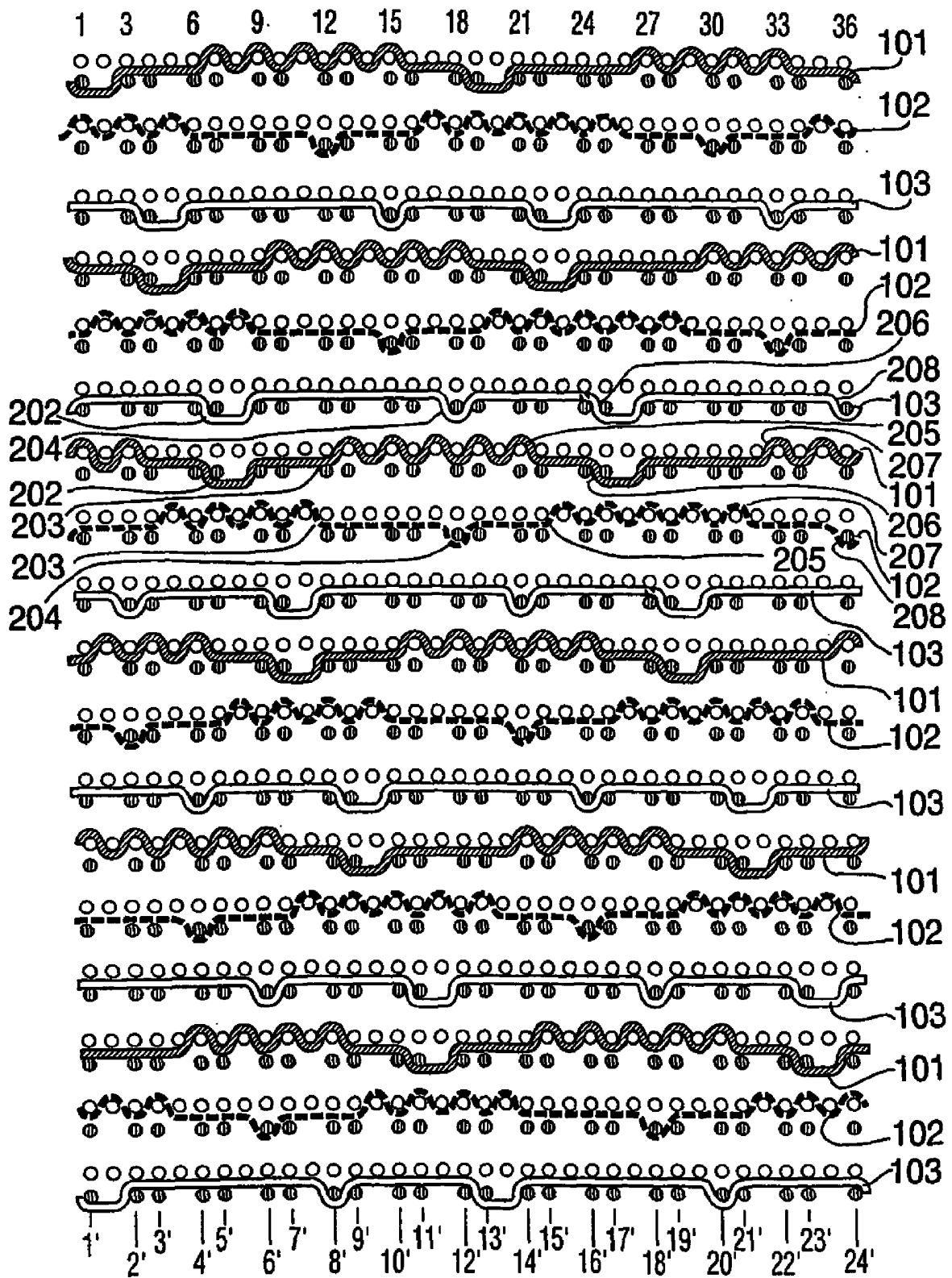


FIG. 6