

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 962108 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 962108

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A61F 13/15

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 18.11.1994

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 17.05.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 16.07.1996

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 18.11.1994 PCT/US1994/013409
Internationell ansökan - International
application

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

19.11.1993 US 155048

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •The Procter & Gamble Company, One Procter & Gamble Plaza, Cincinnati, OH 45202, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Roe, Donald Carroll, West Chester, OH 45069, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Robles, Miguel Alvaro, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Dreier, Kimberly Ann, Cincinnati, OH 45251, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

4 •Bergman, Carl Louis, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

5 •Dakin, Constance Lee, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Imukykyinen tuote, joka sisältää monisuuntaisesti venyvät sivupaneelit

Adsorberande produkt innehållande flerdimensionellt tånjbara sidopanel er

Imukykyinen tuote, joka sisältää monisuuntaisesti venyvät sivupaneelit

Keksinnön alue

5 Esillä olevan keksinnön kohteena ovat imukykyiset tuotteet, kuten vaipat, pidätyskyvyttömiä henkilöitä varten tarkoitettut pikkuhousut, lyhyet urheiluhousut ja vastaavat, ja erityisesti pysyvän dynaamisen sovituksen käyttäjän ympärillä antavilla ja parantuneilla pidätysominaisuuksilla sisältävillä venyvillä sivulevyillä varustetut imukykyiset tuotteet.

Keksinnön tausta

Pikkulapset ja muut pidätyskyvyttömät henkilöt käyttävät imukykyisiä tuotteita, kuten vaippoja, imemään itseensä ja pidättämään virtsaa ja muita kehollisia eritteitä. Tällaiset imukykyiset tuotteet sekä pidättävät erittyneet aineet että eristävät ne käyttäjän kehosta ja vaatteista sekä vuodevaatteista. Alalla tunnetaan useita perusrakenteeltaan erilaisia kertakäyttöisiä imukykyisiä tuotteita. Esimerkiksi US-patenttijulkaisussa Re. 26 152, otsikolla "Disposable Diaper" varustettuna, myönnetty Duncanille ja Bakerille 31. tammikuuta 1967, selostetaan kertakäyttövaippa, joka on saavuttanut laajan suosion ja kaupallisen menestyksen.

25 Paremman sovituksen aikaansaamiseksi ja vuotojen vähentämiseksi imukykyisiä tuotteita on varustettu joustavilla ominaisuuksilla. US-patenttijulkaisussa 3 860 003, otsikolla "Contractable Side Portions For Disposable Diaper" varustettuna, myönnetty Kenneth B. Buellille 30 14. tammikuuta 1975, selostetaan joustavilla jalkakalvosimilla varustettu kertakäyttövaippa, joka on saavuttanut laajan suosion ja kaupallisen menestyksen. US-patenttijulkaisussa 5 151 092, myönnetty Buell et al:ille 29. syyskuuta 1992 selostetaan imukykyinen tuote, joka sisältää 35 dynaamista sovitusta ja pidätysominaisuuksia parantavan

joustavan vyötäröalueen. US-patenttijulkaisussa 4 857 067, myönnetty Wood et al:ille 15. elokuuta 1989 selostetaan kertakäyttövaippa varustettuna joustavilla sivulevyillä sovitusta varten käyttäjän lanteille. Joustavat alueet on

5 tarkoitettu laajentumaan ja supistumaan käyttäjän liikkeiden mukaisesti ja ylläpitämään imukykyisen tuotteen sovitus käyttäjän päällä käytön aikana (so. aikaansaamaan jatkuva dynaaminen sovitus).

On kuitenkin havaittu, että joustavilla alueilla

10 varustetut imukykyiset tuotteet pyrkivät yhä roikkumaan tai olemaan liian tiukkoja käytön aikana. Käyttäjän liikkuessa hänen kehollisissa mitoissaan tapahtuu muutoksia erityisesti lanteiden ja reisien kohdalla, jolloin vaippa joutuu dynaamisten voimien alaiseksi. Nämä dynaamiset voimat

15 pyrkivät muuttamaan vaippamateriaalien muotoa ja työntämään vaippaa irti kehosta. Tämän seurauksena vaippa pyrkii riippumaan tai irtautumaan käyttäjän kehosta erityisesti dynaamisen liikkeen alueilla, kuten lanteissa ja reisissä. Tavanomaiset kertakäyttövaipat on alunperin tehty joustamattomista materiaaleista, jotka eivät kykene

20 laajentumaan joustavasti käyttäjän kehollisten liikkeiden mukaisesti. Yhtenäisten joustavien sivulevyjen käyttö on parantanut vaippojen sovitusta ja käyttömukavuutta, koska nämä sivulevyt voivat laajentua yleensä sivusuunnassa käyttäjän vyötärön ympärillä. Yhtenäiset joustavat sivulevyt eivät kuitenkaan kykene laajentumaan täysin joustavasti

25 muissa suunnissa kuin sivusuunnassa ilman että käyttäjän jalkoihin, lanteisiin tai vyötärölle kohdistuu haitallista puristuspainetta. Koska käyttäjän liikkeet aiheuttavat dynaamisia voimia useissa eri suunnissa, tavanomaiset kertakäyttövaipat, jotka sisältävät yhtenäiset joustavat

30 sivulevyt, pyrkivät yhä irtautumaan kehosta lisäten vuotojen todennäköisyyttä ja kohdistamalla käyttäjään voimia, jotka voivat olla epämukavia ja aiheuttaa punaisia hiertymiä käyttäjän ihoon.

35

On siten edullista saada aikaan imukykyinen tuote, joka sisältää parannetut venyvät sivulevyt, jotka antavat paremman sovituksen ja käyttäjämukavuuden sekä vähentävät vaipan vuotamista, riippumista ja irtautumista käytön aikana.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on siten tarjota käyttöön imukykyinen tuote, joka antaa parantuneen dynaamisen sovituksen käyttäjän vyötärön ja jalkojen ympärille vähentämällä imukykyisen tuotteen riippumista ja irtautumista ollessaan käyttäjän päällä.

Esillä olevan keksinnön eräänä lisätarkoituksena on saada aikaan imukykyinen tuote, joka sisältää joustavat sivulevyt, jotka laajentuvat ja kutistuvat useissa suunnissa minimoiden käyttäjän liikkeiden aiheuttamat dynaamiset voimat, lisäten siten käyttäjän liikevapautta ja käyttömukaviutta parantaen samalla imukykyisen tuotteen jatkuvaa dynaamista sovitusta.

Esillä olevan keksinnön nämä ja muut tarkoitukset ovat helpommin ymmärrettävissä seuraavan selostuksen perusteella oheisiin piirustuksiin viitaten

Yhteenveto keksinnöstä

Esillä oleva keksintö tarjoaa käyttöön imukykyiset tuotteet, kuten kertakäyttövaipat, pidätyskyvyttömiä henkilöitä varten tarkoitettut pikkuhousut, vaippapitimet, lyhyet urheiluhousut, naisille tarkoitettut hygieniatuotteet ja vastaavat, sisältäen laajentuvat sivulevyt, jotka parantavat vaipan dynaamista sovitusta käyttäjän jalkojen ja vyötärön ympärillä. Tällaiset imukykyiset tuotteet käsittävät pidätysyhdistelmän, joka sisältää nestettä läpäisevän päällislevyn, nestettä läpäisemättömän takalevyn; niiden väliin asetetun imukykyisen sydämen sekä laajentuvat sivulevyt, joista kumpikin käsittää vyötärölevyn ja reisilevyn asetettuina kulkemaan pidätysyhdistelmän kumpaakin pituussuuntaista reunaa pitkin ensimmäisellä vyötäröalueella. Vyötärölevy ja reisilevy on liitetty toiminnal-

lisesti yhteen, niin että vyötärölevyllä on pääasiallinen venyvyys yhdessä suunnassa ja reisilevyllä pääasiallinen venyvyys toisessa erilaisessa suunnassa. Tällöin muodostuu useissa suunnissa venyvä sivulevy, vyötärölevyn aiheuttaessa jännityksen käyttäjän vyötäröllä sovituksen ylläpitämiseksi vyötärön ympärillä ja vaipan pitämiseksi käyttäjän päällä, reisilevyn laajentuessa ja kutistuessa dynaamisen sovituksen säilyttämiseksi käyttäjän jalkojen ympärillä. Siten nämä vyötärö- ja reisilevyt vähentävät imukykyiseen tuotteeseen kohdistuvien dynaamisten voimien negatiivista vaikutusta, kuten riippumista ja irtoamista, jotka saattavat aiheuttaa vuotamista, lisäten samalla käyttäjän liikevapautta ja käyttömukavuutta.

Joustavat sivulevyt voivat käsittää yhden ainoan venyvän materiaalikappaleen tai kaksi tai useampia erillisiä elementtejä, jotka on liitetty yhteen venyvien sivulevyjen muodostamiseksi. Venyvät sivulevyt voivat myös lisäksi muodostaa imukykyisen tuotteen muiden elementtien jatkeet tai imukykyisen tuotteen johonkin muuhun elementtiin liitetyn erillisen rakenteen. Mekaanisia toimenpiteitä, kuten poimutusta, aallotusta, rengasvalssausta tai vastaavaa voidaan tehdä sivulevyissä esillä olevan keksinnön mukaisen ainutlaatuisen monisuuntaisen venyvyyden aikaansaamiseksi. Materiaali voidaan vaihtoehtoisesti taittaa, halkaista tai leikata erillisten vyötärö- ja reisilevyjen muodostamiseksi, joissa on erilaiset pääasialliset laajentumissuunnat.

Eräissä muissa sovellusmuodoissa monisuuntaiset laajentumisominaisuudet saavutetaan venyvien sivulevyjen avulla, jotka käsittävät erilliset vyötärö- ja reisilevyelementit, joilla on erisuuntaiset venyvyysuunnat. Eräissä suositeltavassa sovellusmuodossa vyötärölevyllä on pääasiallinen laajentumissuunta käyttäjän vyötärön ympärillä, reisilevyn pääasiallisen venyvyysuunnan poiketessa vyötärölevyn laajentumissuunnasta sopivimmin tietyssä kulmassa

sivuttaisen ja poikittaisen suunnan suhteen. Tässä sovel-
 lusmuodossa vyötärölevy kutistuu joustavasti saaden aikaan
 sisäänpäin suuntautuvan voiman, joka pitää imukykyisen
 tuotteen paikoillaan käyttäjän ympärillä käytön aikana
 5 reisilevyn venyessä ja kutistuessa käyttäjän jalkaliikkei-
 den mukaisesti. Siten nämä monisuuntaisesti laajentuvat
 sivulevyt vähentävät riippumista imukykyisen tuotteen vyö-
 tärö- ja reisialueilla sekä myös hiertymien muodostumisen
 todennäköisyyttä käyttäjän iholla jännitysten ja dynaamis-
 10 ten voimien johdosta.

Piirustusten lyhyt kuvaus

Vaikka tämä selitys päättyy patenttivaatimuksiin,
 joissa erityisesti osoitetaan ja vaaditaan patentoitavaksi
 esillä olevan keksinnön mukainen tuote, niin keksinnön us-
 15 kotaan olevan havainnollisemmin ymmärrettävissä seuraavan
 selostuksen perusteella oheisiin piirustuksiin viitaten,
 joissa samoja viitenumeroita on käytetty merkitsemään pää-
 asiassa identtisiä elementtejä ja joissa:

Kuvio 1 esittää päälliskuvantoa esillä olevan kek-
 20 sinnön mukaisesta kertakäyttövaippasovelluksesta, jonka
 osia on leikattu pois alla olevan rakenteen näyttämiseksi,
 vaipan sisäpinnan ollessa katsojaa vasten;

Kuvio 2 esittää suurennettua jaksottaista kuvantoa
 kuvion 1 mukaisen vaipan venyvän sivulevyn sisäpinnasta,
 25 joidenkin osien ollessa poistettuina alla olevan rakenteen
 näyttämiseksi;

Kuvio 3 esittää suurennettua jaksottaista kuvantoa
 kuvion 1 mukaisen vaipan venyvän sivulevyn ulkopinnasta,
 joidenkin osien ollessa poistettuina alla olevan rakenteen
 30 näyttämiseksi;

Kuvio 4 esittää suurennettua jaksottaista kuvantoa
 kuvion 1 mukaisen vaipan venyvän sivulevyn sisäpinnasta,
 näyttäen vyötärö- ja reisilevyjen pääasialliset laajentu-
 missuunnat sivuakselin suhteen. Kuvion 1 mukainen teippi-

liuska ja jäykistyselimet on jätetty pois selvyyden vuoksi;

5 Kuvio 5 esittää päälliskuvantoa monikomponenttisesti laajentuvasta sivulevysovellutuksesta, jossa vyötärölevyn poispuolisia reunoja ja reisilevyä ei ole liitetty yhteen;

10 Kuvio 6 esittää päälliskuvantona valokuvaa polymeerirainamateriaalin eräästä suositeltavasta sovellusmuodosta, joka sisältää jännitettävän verkon, muodonmuutosten ollessa katsojaa kohti;

Kuvio 7 esittää segmentoitua perspektiivikuvantoa kuvion 6 mukaisesta polymeerisestä rainamateriaalista jännittämättömässä tilassa;

15 Kuvio 8 esittää segmentoitua perspektiivikuvantoa kuvion 6 mukaisesta polymeerirainasta jännitetyssä tilassa vastaten vaihetta I kuviossa 10 näkyvässä voima-venymäkäyrässä;

20 Kuvio 9 esittää segmentoitua perspektiivikuvantoa kuvion 6 mukaisesta polymeerirainamateriaalista jännitetyssä tilassa vastaten vaihetta II kuviossa 10 näkyvässä voima-venymäkäyrässä;

25 Kuvio 10 esittää graafisesti vastustusvoiman ja prosenttivenymän välistä suhdetta verraten kuviossa 6 esitetyn esillä olevan keksinnön mukaisen rainamateriaalin käyttäytymistä muutoin identtiseen tasomaiseen peruspolymerimateriaalirainaan;

30 Kuvio 11 esittää suurennettua jaksottaista päälliskuvantoa esillä olevan keksinnön eräästä vaihtoehtoista sovellusmuotoa, jonka yhteydessä venyvä sivulevy käsittää yhden ainoan komponentin;

35 Kuvio 12 esittää päälliskuvantoa esillä olevan keksinnön eräästä vaihtoehtoista sovellusmuodosta, jossa yksinkertainen laajentuva komponentti on taitettu venyvien sivulevyjen ja imukykyisen kertakäyttötuotteen vyötäröalueen ja jalkakalvosimien muodostamiseksi.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Käsite "imukykyinen tuote" tarkoittaa tässä yhteydessä tuotteita, jotka imevät itseensä ja pidättävät keuhollisia eritteitä. Yksityiskohtaisemmin tarkastellen tämä

5 käsite tarkoittaa tuotteita, jotka on asetettu käyttäjän kehoa vasten tai sen viereen imemään itseensä ja pidättämään erilaisia kehosta tulevia eritteitä. Käsite "kertakäyttöinen" tarkoittaa tässä yhteydessä tuotteita, joita ei ole tarkoitettu pestäviksi tai muulla tavoin kunnostettaviksi tai käytettäväksi uudelleen imukykyisenä tuotteena

10 (so. ne on tarkoitettu heitettäväksi pois yhden ainoan käyttökerran jälkeen ja ne sopivimmin kierrätetään, kompostoidaan tai käsitellään muuten ympäristöystävällisellä tavalla). Esillä olevan keksinnön mukaisen imukykyisen

15 tuotteen eräs suositeltava sovellusmuoto käsittää kuviossa 1 näkyvän yhtenäisen imukykyisen kertakäyttötuotteen, kuvion 1 mukaisen vaipan 20. Tässä yhteydessä käytetty käsite "vaippa" tarkoittaa yleensä pikkulasten ja pidentäskyvyttömiä henkilöiden käyttämää imukykyistä tuotetta, jota

20 käyttäjä pitää alavartalonsa ympärillä. On kuitenkin selvää, että esillä olevaa keksintöä voidaan käyttää myös muiden imukykyisten tuotteiden, kuten pidentäskyvyttömiä henkilöitä varten tarkoitettujen pikkuhousujen ja alusvaatteiden, vaippapidenten ja -vuorausten, naisten käyttöön tarkoitettujen hygieniavaatekappaleiden urheiluhousujen ja vastaavien yhteydessä.

Kuvio 1 esittää päälliskuvantoa esillä olevan keksinnön mukaisesta vaipasta 20 sen ollessa litteässä kutistumattomassa tilassaan (so. joustavuuden aiheuttaman kutistumisen ollessa vedettynä ulos), tämän rakenteen osien ollessa leikattuina pois vaipan 20 rakenteen havainnollisemmaksi esittämiseksi, vaipan 20 käyttäjää päin olevan osan eli sisäpinnan ollessa katsojaa päin. Kuten kuvioista 1 näkyy, vaippa 20 sisältää sopivimmin nestettä läpäisevän

35 päällislevyn 24; siihen liitetyn nestettä läpäisemättömän

takalevyn 26; ja päällislevyn 24 ja takalevyn 26 väliin liitetyn imukykyisen sydämen 28. Vaippa käsittää lisäksi joustavat jalkakalvosimet 32; korvakeläpät 62; kiinnitysjärjestelmän 48, joka sisältää parin ensimmäisiä kiinnityselimiä 40, jotka kaikki käsittävät pääasiallisen keskiliinjan F, toisen kiinnityselimen 42; ja venyvät sivulevyt 30, jotka kaikki sisältävät venyvän vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38. Jokainen venyvä sivulevy 30 sisältää lähi-reunan 80 ja poispuolisen reunan 82.

10 Vaippa 20 sisältää myös kaksi keskiliinjaa, pituussuuntaisen keskiliinjan 100 ja poikittaisen keskiliinjan 102. Ilmaisui "pituussuuntainen" tarkoittaa tässä yhteydessä linjaa, akselia tai suuntaa vaipan 20 tasolla, joka on yleensä samassa linjassa (eli suunnilleen samansuuntainen) pystysuoran tason kanssa, joka leikka pystyasennossa olevan käyttäjän vasempaan ja oikeaan puoliskoon vaippaa 20 käytettäessä. Ilmaisut "poikittainen" ja "sivusuuntainen" ovat tässä yhteydessä analogisia ja tarkoittavat linjaa, akselia tai suuntaa, joka sijaitsee vaipan tason sisällä, 15 joka on yleensä kohtisuorassa pituusakselin suhteen (joka jakaa käyttäjän etu- ja takakehopuoliskoon).

Imukykyinen sydän 28 voi käsittää minkä tahansa imukykyisen välineen, joka kykenee imemään itseensä ja pidenttämään virtsan ja muiden määrättyjen kehollisten eritteiden kaltaisia nesteitä. Imukykyinen sydän 28 käsittää 25 vaatepinnan, kehopinnan, sivureunat 58 ja vyötäröreunat 59. Imukykyinen sydän 28 voidaan valmistaa useina erilaisina kokoina ja muotoina (esimerkiksi suorakulmaisena, tiimalasin muotoisena, "T"-muotoisena, epäsymmetrisenä jne.) ja useista erilaisista nestettä imevistä materiaaleista, joita käytetään yleensä kertakäyttöisissä vaipoissa ja muissa imukykyisissä tuotteissa, kuten hienoksi jauhetusta puuhiokkeesta, jota kutsutaan yleensä ilmahuovaksi. Esimerkkeinä muista imukykyisistä materiaaleista voidaan mainita viristetty selluloosavanu, sulapuhalletut 35

kuidut tai niiden seokset koformi mukaan lukien, kemialli-
sesti muunnetut tai ristikytkeytyt selluloosakuidut, kudospäällykset tai -laminaatit sisältävät kudokset, imukykyiset
5 vaahtomuovit, imukykyiset sienimäiset materiaalit, erittäin imukykyiset polymeerit, imukykyiset geelinmuodostusmateriaalit tai mitkä tahansa vastaavat materiaalit tai materiaaliyhdistelmät. Imukykyisen sydämen muotoa ja rakennetta voidaan myös vaihdella (imukykyinen sydän voi
10 esimerkiksi sisältää erilaisia paksuusvyöhykkeitä, vesihakuisia gradientteja, erittäin tehokkaasti imeviä gradientteja tai alhaisemmalla keskimääräisellä taajuudella ja/tai peruspainolla varustettuja saantivyöhykkeitä; tai se voi käsittää yhden tai useamman kerroksen tai rakenteen). Imukykyisen sydämen 28 kokonaisimukyvyn olisi kuitenkin oltava vaipan 20 ohjekuormituksen ja aiotun käyttötarkoituksen mukainen. Imukykyisen sydämen kokoa ja imukykyä voidaan lisäksi vaihdella pikkulapsista aikuiseen
15 ulottuvan käyttäjäkunnan mukaisesti. Vaipan eräs suositeltava sovellusmuoto sisältää suorakulmion muotoisen imukykyisen sydämen.

Kuten kuviosta 1 näkyy, joustava sivulevy 30 käsittää vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38, jotka on liitetty toiminnallisesti yhteen kutistuvassa tilassa siten, että
25 vyötärölevy 36 ja reisilevy 38 sisältävät erilaiset venyvyysuunnat. (Ilmaisut "vyötärölevy" ja "reisilevy" tarkoittavat laajentuvien sivulevyjen venyviä komponentteja, joilla on tietty pääasiallinen venyvyysuunta. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "pääasiallinen venyvyysuunta" tarkoittaa suuntaa, jossa laajentuvalla elimellä on suurin
30 venymä.) Kuvio 1 esittää esillä olevan keksinnön erästä suositeltavaa sovellusmuotoa, jossa vyötärölevyn 36 pääasiallinen venyvyysuunta ulottuu käyttäjän vyötärön ympäri ja jossa reisilevyn 38 pääasiallinen venyvyysuunta poikkeaa vyötärölevyn 36 venyvyysuunnasta. (Vyötärölevyn
35 36 pääasiallisen venyvyysuunnan ilmoittaa nuoli G kuvios-

sa 1. Reisilevyn 38 pääasiallista venyvyysuuntaa edustaa nuoli H kuviossa 1.) Eräässä erityisen suositeltavassa sovellusmuodossa reisilevyn 38 pääasiallinen venyvyysuunta poikkeaa sivuttaisesta tai pituussuunnasta. (Sivuttain suunta määritetään suuntana, joka on vaipan sivuttaisen keskilinjan suuntainen, ja pituussuunta määritetään pituussuuntaisen keskilinjan suuntaisena suuntana.) Laajentuvat sivulevyt tarjoavat käyttöön mukavamman ja tarkemman sovituksen vaippaa 20 asetettaessa alunperin käyttäjän päälle ja ne säilyttävät tämän sovituksen koko käyttöaikana selvästi ohi sen ajankohdan, jolloin vaippa 20 on kuormitettu eritteillä, koska laajentuvat sivulevyt saalivat vaipan 20 sivujen laajentumisen ja kutistumisen. Vyötärölevy 36 kutistuu joustavasti saaden aikaan sisäänpäin suuntautuvan voiman, joka pitää vaipan paikoillaan vyötärön ympärillä käytön aikana. Reisilevy 38 laajenee ja supistuu käyttäjän jalkaliikkeiden mukaisesti. Siten monisuuntaiset laajenevat vyötärö- ja reisilevyt vähentävät riippumismahdollisuutta vaipan vyötärö- ja reisialueilla ja hiertymien esiintymistodennäköisyyttä käyttäjän iholla jännitysten ja dynaamisten voimien johdosta.

Vaippa 20 käsittää kuvion 1 mukaisesti sisäpinnan 44 (katsojaa kohti kuviossa 1), sisäpintaa 44 vastassa olevan ulkopinnan 46, ensimmäisen vyötäröalueen 50, sen suhteen vastakkaisen toisen vyötäröalueen 52, haarakappalealueen 54 ensimmäisen vyötäröalueen 50 ja toisen vyötäröalueen 52 välissä ja kehän, jota rajoittaa vaipan 20 ulkokehä tai ulkoreunat, jolloin vaipan pituussuuntaisia reunoja on merkitty numerolla 56 ja päätäreunoja numerolla 58. Vaipan 20 sisäpinta 44 käsittää vaipan 20 osan, joka on asetettu käyttäjän kehon viereen käytön aikana (so. sisäpinta 44 on yleensä muodostettu ainakin päällislevyn 24 ja muiden päällislevyyn 24 liitettyjen komponenttien avulla). Ulkopinta 46 käsittää vaipan 20 osan, joka on asetettu pois päin käyttäjän kehosta (so. ulkopinnan 46 muodostaa

yleensä ainakin takapinnan 26 osa ja ja takapintaan 26 liitetyt muut komponentit). Ilmaisua "liitetty" käsittää ratkaisut, joissa elementti on kiinnitetty suoraan toiseen elementtiin ja joissa elementti on kiinnitetty epäsuorasti toiseen elementtiin kiinnittämällä se ensin välieliimeen tai -eliimiin. Ensimmäinen vyötäröalue 50 ja toinen vyötäröalue 52 ulottuvat vastaavasti kehän päätäreunoista 58 haarakappalealueeseen 54. Ensimmäinen vyötäröalue 50 käsittää keskialueen 60 ja parin laajentuvias sivulevyjä 30, jotka yleensä sisältävät ensimmäisen vyötäröalueen 50 ulkoiset sivuttaiset osat. Toinen vyötäröalue 52 käsittää keskialueen 72 ja parin korvakeläppiä 62, jotka sisältävät yleensä toisen vyötäröalueen 52 ulkoiset sivuttaiset osat. Ensimmäiselle vyötäröalueelle 50 asetettuja laajentuvia sivulevyjä on merkitty numerolla 30, kun taas toiselle vyötäröalueelle 52 asetettuja korvakeläppiä 62 on merkitty numerolla 62.

Vaipan 20 pidätysyhdistelmä käsittää kuvion 1 mukaisesti vaipan 20 pääosan (alustan). Pidätysyhdistelmä 22 käsittää vähintään imukykyisen sydämen 28 ja sopivimmin ulkoisen peitekerroksen, joka sisältää päällislevyn 24 ja takalevyn 26. Kun imukykyinen sydän käsittää erillisen pitimen ja vuorauksen, pidätysyhdistelmä sisältää myös pitimen ja vuorauksen (so. pidätysyhdistelmä 22 on tehty yhdestä tai useammasta materiaalikerroksesta pitimen muodostamiseksi, vuorauksen sisältäessä taas imukykyisen koostumuksen, kuten päällislevyn, takalevyn ja imukykyisen sydämen). Pidätysyhdistelmä 22 muodostaa ykeensä vaipan päärakenteen, johon on lisätty muita osia yhdistetyn vaipparakenteen aikaansaamiseksi. Siten vaipan 20 pidätysyhdistelmä 22 käsittää tavallisesti päällislevyn 24, takalevyn 26 ja imukykyisen sydämen 28.

Kuvio 1 esittää erästä alustayhdistelmän 22 suositeltavaa sovellusmuotoa, jossa päällislevyn 24 ja takalevyn 26 pituus- ja leveysmitat ovat yleensä imukykyisen sy-

dämen 28 vastaavia mittoja suurempia. Päällislevy 24 ja takalevy 26 ulottuvat imukykyisen sydämen 28 reunojen yli muodostaen siten vaipan 20 kehän. Vaikka päällislevy 24, takalevy 26 ja imukykyinen sydän 28 voidaan koota yhteen usealla yleisesti tunnetulla tavalla, on suositeltavia pidiätysyhdistelmäsovelluksia selostettu yleensä US-patenttijulkaisussa 3 860 003 otsikolla "Contractible Side Portions For Disposable Diaper" varustettuna, joka on myönnetty Kenneth B. Buellille 14. tammikuuta 1975, ja US-patenttijulkaisussa otsikolla "Absorbent Article With Dynamic Elastic Waist Feature Having A Predisposed Resilient Flexural Hinge" varustettuna, myönnetty Kenneth B. Buellille 29. syyskuuta 1992, näiden kummankin patenttijulkaisujen ollessa liitettyinä viiteaineistona mukaan tähän yhteyteen.

Kuviot 2 ja 3 esittävät suurennettuja katkonaisia kuvantoja laajentuvasta sivulevystä 30, osien ollessa poistettuina alla olevan rakenteen näyttämiseksi. Kuvio 2 esittää laajentuvan sivulevyn 30 sisäpintaa ja kuvio 3 laajentuvan sivulevyn 30 ulkopintaa. Kuvioissa 2 ja 3 esitetyn monikomponenttisen sovelluksen yhteydessä laajentuva sivulevy 30 käsittää vyötärölevyn 36, joka sisältää lähireunan 72, poispuolisen reunan 74, ensimmäisen sivureunan 90 ja toisen sivureunan 92, ja reisilevyn 38, joka sisältää lähireunan 78, poispuolisen reunan 76, ensimmäisen sivureunan 94 ja toisen sivureunan 96. Kuten kuviosta 2 näkyy, vyötärölevyn lähireuna 72 ja reisilevyn lähireuna 78 voidaan liittää yhteen päällislevyn 24 ja takalevyn 26 väliin. Vaihtoehtoisesti vyötärölevyn lähireuna 72 tai reisilevyn lähireuna 78 tai ne molemmat voidaan liittää takalevyn 26 ulkoreunaan 46 tai päällislevyn 24 sisäpintaan 44. Kuvio 2 esittää lisäksi vyötärölevyn 36 ja takalevyn 38 liitettyinä toiminnallisesti yhteen osittain limittäisessä muodossa, vyötärölevyn poispuolisen reunan 74 ollessa liitettynä reisilevyn 76 poispuoliseen reunaan 76.

Kuten kuviosta 2 näkyy, ensimmäinen kiinnityslevy 40 on asetettu sopivimmin laajentuvan sivulevyn 30 poispuolisen reunan 82 viereen. Ensimmäinen kiinnityslevy 40 on liitetty sopivimmin toiminnallisesti sekä vyötärölevyyn 36 että reisilevyyn 38. Siten ensimmäiseen kiinnityselimeen 40 kohdistuva voi saa aikaan jännityksen sekä vyötärölevyn 36 että reisilevyn 38 kautta. Kuvio 2 esittää myös jäykistävän lähijäykistyselimen 84 asetettuna laajentuvan sivulevyn 30 lähireunan 80 viereen ja poispuolisen jäykistyselimen 86 asetettuna laajentuvan sivulevyn 30 poispuolisen reunan 80 viereen. Lähijäykistyselin 84 estää kummankin laajentuvan sivulevyn 30 lähireunan 80 nurjahtamisen käytön aikana, poispuolisen jäykistyselimen 86 auttaessa voimien jakamisessa kiinnitysjärjestelmään 48 kummankin laajentuvan sivulevyn 30 kautta. Kuten kuviosta 2 näkyy, lähijäykistyselin 84 ja poispuolisen jäykistyselin 86 voivat käsittää erilliset elementit, jotka on liitetty imukykyiseen tuotteeseen alalla yleisesti tunnettujen kiinnitysvälineiden (eivät näy) avulla, tai ne voivat olla samaa kappaletta imukykyisen tuotteen elementin kanssa.

Imukykyinen sydän 28 voi käsittää minkä tahansa imukykyisen välineen, joka on yleensä kokoonpuristuva eikä ärsytä käyttäjän ihoa ja kykenee pidättämään virtsan ja muiden määrättyjen kehollisten eritteiden kaltaisia nesteitä. Kuten kuviosta 1 näkyy, imukykyinen sydän 28 käsittää ulkopinnan 64, sisäpinnan 66, sivureunat 68 ja vyötäröreunat 70. Imukykyinen sydän 28 voidaan valmistaa useina erilaisina kokoina ja muotoina (esimerkiksi suorakulmaisenä, tiimalasin muotoisena, "T"-muotoisena, epäsymmetrisenä jne.) ja useista erilaisista nestettä imevistä materiaaleista, joita käytetään yleensä kertakäyttöisissä vaipoissa ja muissa imukykyisissä tuotteissa, kuten hienoksi jauhusta puuhiokkeesta, jota kutsutaan yleensä ilmahuovaksi. Esimerkkeinä muista imukykyisistä materiaaleista voidaan mainita viristetty selluloosavanu, sulapuhalletut

kuidut tai niiden seokset koformi mukaan lukien, kemiallisesti muunnetut tai ristikytkeytyt selluloosakuidut, kudospäälykset tai -laminaatit sisältävät kudokset, imukykyiset vaahtomuovit, imukykyiset sienimäiset materiaalit, erittäin imukykyiset polymeerit, imukykyiset geelinmuodostusmateriaalit tai mitkä tahansa vastaavat materiaalit tai materiaaliyhdistelmät.

Imukykyisen sydämen 28 muotoa ja rakennetta voidaan myös vaihdella (imukykyinen sydän voi esimerkiksi sisältää erilaisia paksuusvyöhykkeitä, vesihakuisia gradientteja, erittäin tehokkaasti imeviä gradientteja tai alhaisemmalla keskimääräisellä taajuudella ja/tai peruspainolla varustettuja saantivyöhykkeitä; tai se voi käsittää yhden tai useamman kerroksen tai rakenteen). Imukykyisen sydämen 28 kokonaisimukyvyn olisi kuitenkin oltava vaipan 20 ohjekuormituksen ja aiotun käyttötarkoituksen mukainen. Imukykyisen sydämen 28 kokoa ja imukykyä voidaan lisäksi vaihdella pikkulapsista aikuiseen ulottuvan käyttäjäkunnan mukaisesti.

Eräs vaipan 20 esimerkkisovellus sisältää epäsymmetrisen muunnetun T-muotoisen imukykyisen sydämen 28, joka sisältää korvakkeet ensimmäisellä vyötäröalueella, mutta joka on yleensä muodoltaan suorakulmainen toisella vyötäröalueella. Esimerkkejä imukykyisistä rakenteista käyttöä varten esillä olevan keksinnön mukaisena imukykyisenä sydämenä 28 ja jotka ovat saavuttaneet laajan suosion ja menestyksen, on selostettu US-patenttijulkaisussa 4 610 678, otsikolla "High-Density Absorbent Structures" varustettuna, myönnetty Weisman et al:ille 9. syyskuuta 1986. US-patenttijulkaisussa 4 673 402, otsikolla "Absorbent Articles With Dual-Layered Cores" varustettuna, myönnetty Weisman et al:ille 16. kesäkuuta 1987; US-patenttijulkaisussa 4 888 231, otsikolla "Absorbent Core Having A Dusting Layer" varustettuna, myönnetty Angstadtille 19. joulukuuta 1989; ja US-patenttijulkaisussa 4 834 735,

otsikolla "High Density Absorbent Members Having Lower Density and Lower Basis Weight Acquisition Zones" varustettuna, myönnetty Alemany et al:ille 30. toukokuuta 1989. Imukykyinen sydän voi lisäksi käsittää sopivimmin kaksois-
 5 sydänrakenteen, joka sisältää imukykyisten varastosydänten pääkke asetetut kemiallisesti jäykistetyistä kuiduista tehdyn saanti/jakelusydämen US-patenttijulkaisun 5 234 423 otsikolla "Absorbent Article With Elastic Waist Feature and Enhanced Absorbency" varustettuna, myönnetty Alemany
 10 et al:ille 10. elokuuta 1993, ja US-patenttijulkaisun 5 147 345, otsikolla "High Efficiency Absorbent Articles For Incontinence Management", myönnetty Youngille, LaVonille ja Taylorille 15. syyskuuta 1992, mukaisesti. Nämä kaikki patenttijulkaisut on liitetty mukaan tähän
 15 yhteyteen viiteaineistona.

Takalevy 26 on asetettu imukykyisen sydämen 28 ulkopinnan 64 viereen, sen ollessa sopivimmin liitetty siihen alalla yleisesti tunnettujen kiinnitysvälineiden (eivät näy) avulla. Takalevy 26 voidaan esimerkiksi kiinnittää imukykyiseen sydämeen 28 yhtenäisen ja jatkuvan sideainekerroksen, kuvioidun sideainekerroksen, tai erillisten sideainelinjojen, -kierukoiden tai täplien muodostaman järjestelyn välityksellä. Tyydyttäväksi havaittuja sideaineita valmistaa H.B. Fuller Company, St. Paul, Minnesota
 20 ja markkinoi niitä kauppanimellä HL-1258. Kiinnitysvälineet käsittävät sopivimmin sideainelankojen muodostaman kuvioltaan avoimen verkoston, joka on selostettu US-patenttijulkaisussa 4 573 986, otsikolla "Disposable Waist Containment Garment" varustettuna, myönnetty Minetolalle
 25 et al:ille 4. maaliskuuta 1986. Eräs toinen sopiva kiinnitysväline, joka käsittää useita kierukkamaiseen kuvioon kiedottujen sideainelankojen muodostamia linjoja, on esitetty US-patenttijulkaisussa 3 911 173, myönnetty Sprague Jr:lle 7. lokakuuta 1975; US-patenttijulkaisussa
 30 4 785 996, myönnetty Ziecker et al:ille 22. marraskuuta

1978; ja US-patenttijulkaisussa 4 842 666, myönnetty Wereniczille 27. kesäkuuta 1989, selostettujen laitteiden ja menetelmien yhteydessä. Nämä kaikki patenttijulkaisut on liitetty mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona. Kiinnitysvälineet voivat vaihtoehtoisesti käsittää kuumasidon-

5

nat, painesidonnat, ultraäänisidonnat, dynaamiset mekaaniset sidonnat tai näiden kiinnitysvälineiden alalla tunnetut yhdistelmät.

10 Takalevy 26 on asetettu imukykyisen sydämen 28 vaatepinnan viereen, sen ollessa sopivimmin liitetty siihen alalla yleisesti tunnettujen kiinnitysvälineiden (eivät näy) avulla. Takalevy 26 voidaan esimerkiksi kiinnittää imukykyiseen sydämeen 28 yhtenäisen ja jatkuvan sideainekerroksen, kuvioidun sideainekerroksen, tai erillisten sideainelinjojen, -kierukoiden tai täplien muodostaman järjestelyn välityksellä. Tyydyttäväksi havaittuja sideaineita valmistaa H.B. Fuller Company, St. Paul, Minnesota ja markkinoi niitä kauppanimellä HL-1258. Kiinnitysvälineet käsittävät sopivimmin sideainelankojen muodostaman kuvioltaan avoimen verkoston, joka on selostettu US-patenttijulkaisussa 4 573 986, otsikolla "Disposable Waist Containment Garment" varustettuna, myönnetty Minetolalle ja Tuckerille 4. maaliskuuta 1986, tämän patenttijulkaisun ollessa liitettynä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona.

15 Eräs sideainelankojen kuvioltaan avoimen verkoston sisältävä kiinnitysvälinesovellus käsittää useita sideainelankojen muodostamaa linjaa, jotka on kiedottu kierukkakuvi-
vion muotoon, kuten on selostettu laitteiden ja menetelmien yhteydessä, jotka on esitetty US-patenttijulkaisussa

20 3 911 173, myönnetty Sprague Jr:lle 7. lokakuuta 1975; US-patenttijulkaisussa 4 785 996, myönnetty Ziecker et al:ille 22. marraskuuta 1978; ja US-patenttijulkaisussa 4 842 666, myönnetty Wereniczille 27. kesäkuuta 1989. Nämä kaikki patenttijulkaisut on liitetty mukaan tähän yhtey-

25 teen viiteaineistona. Kiinnitysvälineet voivat vaihtoeh-

30

35

toisesti käsittää kuumasidonnat, painesidonnat, ultraääni-
sidonnat, dynaamiset mekaaniset sidonnat tai näiden kiin-
nitysvälineiden alalla tunnetut yhdistelmät.

Takalevy 26 ei päästä lävitseen nesteitä (kuten
5 virtsaa) ja se on valmistettu sopivimmin ohuesta muovikal-
vosta, vaikka muitakin joustavia nesteitä läpäisemättömiä
materiaaleja voidaan myös käyttää. Tässä yhteydessä käy-
tetty käsite "joustava" tarkoittaa materiaaleja, jotka
ovat taipuisia ja mukautuvat helposti ihmiskehon yleiseen
10 muotoon ja ääriarvoihin. Takalevy 26 estää imukykyisen
sydämen 28 itseensä imemiä ja pidättämiä eritteitä kostut-
tamasta vaipan 20 kanssa kosketukseen joutuvia tuotteita,
kuten vuode- ja alusvaatteita. Takalevy 26 voi lisäksi
sallia höyjen läpikulun imukykyisestä sydäimestä 28 (ollen
15 esimerkiksi hengittävä) estäen yhä kehollisten eritteiden
kulkemisen takalevyn 26 kautta. Takalevy 26 voi siten kä-
sittää kudotun tai huovikemateriaalin, polymeerikalvot,
kuten polyetyleenistä tai polypropyleenistä tehdyt kesto-
muovikalvot, tai seosmateriaalit, kuten kalvolla peitetyn
20 huovikemateriaalin. Esimerkkinä sopivasta takalevystä voi-
daan mainita kestomuovikalvo, jonka paksuus on noin 0,012
mm (0,5 tuuman tuhannesosaa) - noin 0,051 mm (2,0 tuuman
tuhannesosaa). Muina sopivina materiaaleina takalevyä 26
varten ovat RR8220 puhalluskalvot ja RR5475 valetut kal-
25 vot, joita valmistaa Tredgar Industrues Inc. of Terre hau-
te, IN, USA. Takalevy 26 on sopivimmin kohokuvioitu ja/tai
mattaviimeistelty vaatemaistemman ulkonäön saavuttamiseksi.

Päällislevy 24 on asetettu imukykyisen sydämen 28
sisäpinnan 66 viereen ja sopivimmin liitetty siihen ja ta-
30 kalevyyn 26 alalla yleisesti tunnettujen kiinnitysvälinei-
den (eivät näy) avulla. Sopivia kiinnitysvälineitä selos-
tetaan takalevyn 26 liittämisen yhteydessä imukykyiseen
sydämeen 28. Esillä olevan keksinnön eräässä suositelta-
vassa sovellusmuodossa päällislevy 24 ja takalevy 26 on
35 kiinnitetty suoraan toisiinsa vaipan kehällä 55 ja epäsuo-

rasti toisiinsa liittämällä ne suoraan imukykyiseen sydämeen 28 kiinnitysvälineiden avulla (eivät näy).

Päällislevy 24 on taipuisa ja pehmeältä tuntuva eikä se ärsytä käyttäjän ihoa. Päällislevy 24 on lisäksi
 5 nestettä läpäisevä, sen sallien nesteiden (esimerkiksi virtsan) helpon tunkeutumisen lävitseen. Sopiva päällislevy 24 voidaan valmistaa useista erilaisista materiaaleista, kuten huokoisista vaahtomuoveista; verkkomaisista vaahtomuoveista; rei'itetyistä muovikalvoista; tai luonnon-
 10 kuiduista tehdyistä kudotuista tai huovikekuiduista (esimerkiksi puu- tai puuvillakuiduista), tekokuiduista (esimerkiksi polyesteri- tai polypropyleenikuiduista), tai luonnon- ja tekokuitujen yhdistelmästä. Päällislevy 24 tehdään sopivimmin vettä hylkivästä materiaalista käyttäjän
 15 ihon eristämiseksi päällislevyn kautta kulkeneista ja imukykyisen sydämen 28 sisältämistä nesteistä (so. uudelleen-
 kostumisen estämiseksi). Jos päällislevy 24 on tehty vesipakoisesta materiaalista, ainakin sen yläpinta käsitellään vesihakuiseksi, niin että nesteet kulkevat päällislevyn
 20 kautta nopeammin. Tämä järjestely vähentää todennäköisyyttä kehollisten eritteiden virtaamisen suhteen pois päällislevystä 24 sen läpimenon ja imukykyiseen sydämeen 28 imeytymisen sijasta. Päällislevy 24 tehdään vesihakuiseksi
 käsittelemällä sitä pinta-aktiivisella aineella. Sopivat
 25 menetelmät päällislevyn 24 käsittelemiseksi pinta-aktiivisella aineella käsittävät materiaalin suihkuttamisen pinta-aktiivisella aineella ja materiaalisen upottamisen pinta-aktiiviseen aineeseen. Tällaista käsittelyä ja vesihakuisuuden saavuttamista on selostettu yksityiskohtaisemmin
 30 US-patenttijulkaisussa 4 988 344 otsikolla "Absorbent Articles With Multiple Layer Absorbent Layers" varustettuna, myönnetty Reising et al:ille 29. tammikuuta 1991 ja US-patenttijulkaisussa 4 988 345 otsikolla "Absorbent Articles with rapid Acquirin Absorbent Cores" varustettuna, myön-
 35 netty Reisingille 29. tammikuuta 1991, näiden molempien

julkaisujen ollessa liitettyinä tähän yhteyteen viiteaineistona.

On olemassa useita valmistustekniikoita, joita voidaan käyttää päällislevyn 24 valmistuksessa. Päällislevy 24 voidaan tehdä esimerkiksi kuituhuovikerainasta. Kun päällislevy 24 on tehty huovikerainasta, tämä raina voidaan kehrätä, karstata, märkääsettaa, sulapuhalttaa, hydrosoita, tehdä näiden valmistustapojen yhdistelmien avulla tai vastaavalla tavalla. Suositeltava päällislevy 24 karstataan ja lämpösidotaan kudosalaaan perehtyneiden henkilöiden yleisesti tuntemalla tavalla. Suositeltava päällislevy käsittää tapulipituiset polypropyleenikuidut, joiden denieripaksuus on noin 2.2. Tässä yhteydessä käytetty käsite "tapulipitoiset kuidut" tarkoittaa kuituja, joiden pituus on vähintään noin 15,9 mm (0,625 tuumaa). Päällislevyn peruspaino on sopivimmin noin 18 - noin 25 g/m². Sopivaa päällislevyä valmistaa Veratec Inc., International Paper ComT-panyn jaosto, Walpole, Massachusetts, USA, kauppanimellä P-8.

Vaippa 20 käsittää sopivimmin lisäksi joustavat jalkakalvosimet 30 nesteiden ja muiden kehoallisten eritteiden parempaa pidättämistä varten. Kumpikin joustava jalkakalvosin 30 voi käsittää useita erilaisia sovellusmuotoja. (Jalkakalvosimia voidaan kutsua myös jalkanauhoiksi, sivuläpiksi, estekalvosimiksi tai joustaviksi kalvosimiksi). US-patenttijulkaisussa 3 860 003 otsikolla "Contractable Side Portions For A Disposable Diaper" varustettuna, myönnetty Buellille 14. tammikuuta 1975, selostetaan kertakäyttövaippa, joka tarjoaa käyttöön kutistuvan jalka-aukon, joka sisältää sivuläpän ja yhden tai useamman joustavan elimen joustotetun jalkakalvosimen (tiivistyskalvosimen) muodostamiseksi. US-patenttijulkaisussa 4 909 803 otsikolla "Disposable Absorbent Article Having Elasticized Flaps" varustettuna, myönnetty Azizille ja Blaneylle 20. marraskuuta 1990, selostetaan kertakäyt-

tövaippa, joka sisältää joustavat "pystyläpät" (estekalvosimet) pidätyksen parantamiseksi jalka-alueilla. US-patenttijulkaisussa 4 695 278 otsikolla "Absorbent Article Having Dual Cuffs" varustettuna, myönnetty Lawsonille

5 22. syyskuuta 1987, selostetaan kertakäyttövaippa, joka sisältää kaksinkertaiset kalvosimet, mukaan lukien tiivistyskalvosin ja estekalvosin. Vaikka kumpikin joustava jalkakalvosin 32 voidaan muotoilla minkä tahansa edellä selostetun jalkanauhan, tiivistyskalvosimen, sivuläpän, estekalvosimen tai joustavan kalvosimen tavoin, niin on suotavaa, että kumpikin joustava jalkakalvosin 30 käsittää

10 vähintään yhden tiivistyskalvosimen, jollainen on selostettu edellä mainitussa US-patenttijulkaisussa 3 860 003.

Vaippa 20 käsittää sopivimmin lisäksi joustavan vyötäröalueen 34, joka helpottaa parantuneen sovituksen ja pidätyksen saavuttamista. Joustava vyötäalue 34 muodostaa vaipan 20 osan tai vyöhykkeen, joka on tarkoitettu laajentumaan ja kutistumaan joustavasti dynaamista sovitusta varten käyttäjän vyötärölle. Joustava vyötäröalue 34 venyy

15 edullisesti pituussuunnassa ulospäin imukykyisen sydämen 28 yhdestä vyötäröreunasta ja muodostaa yleensä ainakin osan vaipan 20 päätereunasta 58. Kertakäyttövaipat valmistetaan tavallisesti siten, että ne sisältävät kaksi joustavaa vyötäröaluetta, yhden alueen ollessa asetettuna ensimmäiselle vyötäröalueelle 50 ja toisen alueen toiselle

20 vyötäröalueelle 52, vaikka yhdellä ainoalla joustavalla vyötäröalueella varustettuja vaippoja voidaan myös muodostaa. Lisäksi vaikka joustava vyötäröalue 34 tai mikä tahansa sen muodostava elementti voi käsittää erillisen vaippaan 20 kiinnitetyn elementin, joustava vyötäröalue 34 voidaan tehdä vaipan muiden elementtien, kuten takalevyn 26 tai päällislevyn 24 tai sopivimmin niiden molempien jatkeena. Vyötäröalue 34 voidaan tehdä useassa eri muodossa, joita on selostettu esimerkiksi US-patenttijulkaisussa

25 35 4 515 585, myönnetty Kievit et al:ille 7. toukokuuta 1985,

ja edellä mainitussa US-patenttijulkaisussa 5 151 092, myönnetty Buellille, näiden molempien julkaisujen ollessa liitettyinä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona.

Esillä olevan keksinnön eräässä suositeltavassa sovellus-
 5 muodossa vaippa 20 käsittää myös korvakeläpät 62, jotka ulottuvat sivusuunnassa pidätysyhdistelmän 22 kummastakin pituussuuntaisesta reunasta 56 toisella vyötäröalueella 52. Korvakeläpät 62 muodostavat rakenteen, johon ensimmäinen vyötäröalue 50 voidaan kiinnittää ympäröimään käyttä-
 10 jän jalkoja ja vyötäröä. Korvakeläpät 62 voivat olla kooltaan, muodoltaan, ääriiivoiltaan ja materiaaleiltaan sangen erilaisia. Korvakeläpät 62 voivat käsittää yhden tai useamman vaippaelementin muodostavan materiaalin osan, mukaan lukien päällislevy 24 ja takalevy 26. Korvakeläpät
 15 62 voivat vaihtoehtoisesti käsittää erillisen elementin tai useita vaippaan kiinnitettyjä elementtejä. Sopivina materiaaleina käyttöä varten korvakeläppinä 62 voidaan mainita kudotut rainat; huovikerainat; kalvot, mukaan lukien polymeerikalvot; vaahtomuovit; laminaattimateriaalit,
 20 mukaan lukien kalvolaminaatit, huovikelaminaatit tai nollavenymälaminaatit; elastomeerit; yhdistetyt materiaalit; tai näiden materiaalien mitkä tahansa yhdistelmät. Korvakeläpät 62 voidaan liittää alustayhdistelmään minkä tahansa alalla tunnettujen välineiden avulla, jolloin ne voi-
 25 daan esimerkiksi sitoa jatkuvasti tai jaksottaisesti alustayhdistelmään käyttäen kuumennettua tai kuumentamatonta sideainetta, lämpösidontaa, painesidontaa, ultraäänisidontaa, dynaamista mekaanista sidontaa tai mitä tahansa muuta alalla tunnettua menetelmää.

30 Vaippa 20 sisältää lisäksi laajentuvan sivulevyn 30 asetettuna sen pidätysyhdistelmän 22 kummankin pituussuuntaisen reunan 56 viereen, sopivimmin ensimmäiselle vyötäröalueelle 50. (Tässä yhteydessä ilmaisu "asetettu" tarkoittaa sitä, että imukykyisen tuotteen elementti tai ele-
 35 mentit muodostetaan (liitetään ja asetetaan) erityiseen

kohtaan tai asentoon yhtenäisenä rakenteena imukykyisen tuotteen muiden elementtien kanssa tai imukykyisen tuotteen johonkin toiseen elementtiin liitettynä erillisenä elementtinä). Laajentuvat sivulevyt 30 muodostavat joustavasti venyvän alueen, joka antaa mukavamman ja tarkemman sovituksen vaippaa alunperin asetettaessa käyttäjän päälle ja ylläpitää tämän sovituksen koko käytön aikana selvästi ohi sen ajankohdan, jolloin vaippa kuormitetaan eritteillä, koska nämä venyvät sivulevyt 30 sallivat vaipan laajentumisen ja kutistumisen. Venyvät sivulevyt 30 tekevät lisäksi vaipan käytön tehokkaammaksi, koska silloinkin, kun vaipoittaja asettaa vaipan epäsymmetrisesti käyttäjän päälle, vaippa "säättyä automaattisesti" käytön aikana parantuneen sovituksen saavuttamiseksi. Esillä olevan keksinnön mukaiset laajentuvat sivulevyt 30 parantavat myös dynaamista sovitusta käyttäjän vyötärön ja reisien ympärillä vähentäen vaipan riippumis- ja irtoamismahdollisuutta sekä vyötäröllä että jalan ympärillä, mikä voisi aiheuttaa vuotamista, lisäten samalla käyttäjän liikevapautta ja käyttömukavuutta kummallakin alueella.

Kumpikin laajentuva sivulevy 30 käsittää vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38. Vyötärölevyllä 36 on erilainen pääasiallinen venyvyysuunta kuin reisilevyllä 38, jolloin laajentuva sivulevy 30 sisältää ainutlaatuiset monisuuntaiset venymisominaisuudet. Vyötärölevy 36 käsittää laajentuvan sivulevyn 30 sen osan tai elementin, jonka tarkoituksena on saada alunperin aikaan jännitys vaipan 20 kiinnittämiseksi käyttäjän vyötärön ympärille ja ollessaan "aktivoituna" laajentua ja kutistua dynaamisesti käyttäjän liikkeiden mukaisesti vaipan vyötärön pitämiseksi tiukassa, mutta kuitenkin mukavassa sovituksessa 20 koko käytön aikana. Vyötärölevy 36 sisältää lähireunan 72, sen suhteen sivuttaiset vastakkaisen poispuolisen reunan 74, vyötärölevyn lähireunan 72 ja poispuolisen reunan 74 välissä olevan ensimmäisen sivureunan 90, ja ensimmäisen sivureunan

90 suhteen pituussuunnassa vastakkaisen toisen sivureunan 92. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa vyötärölevy on asetettu siten, että ensimmäinen sivureuna 90 on asetettuna toista sivureunaa 92 kauemmaksi pidätysyhdistelmän 22 poikittaisesta keskilinjasta 102 muodostaen osan vaipan 20 päätäreunasta 58.

Vyötärölevy 36 käsittää laajentuvan materiaalin, jolla on (nuolen G osoittama) pääasiallinen venyvyys-suunta käyttäjän vyötärön ympärillä. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa vyötärölevyn 36 pääasiallinen venyvyys-suunta käsittää arvoltaan yli nolla olevan ensimmäisen vektorikomponentin suunnattuna sivusuuntaisesti ulospäin ja toisen vektorikomponentin, joka on suurempi tai yhtä suuri kuin nolla ja suunnattu kohti sivuttaista keskilinjaa 102. Yksityiskohtaisemmin tarkastellen tämä vyötärölevyn pääasiallisessa avenyvyys-suunnassa olevan ensimmäinen vektorikomponentti on toista vektorikomponenttia suurempi. (On kuitenkin otettava huomioon, että vyötärölevyn 36 koko alue tai sen segmenttiosat voivat myös olla venyviä muissa suunnissa kuin pääasiallisessa venyvyys-suunnassa.) Kuviossa 4 näkyvä kulma A edustaa (myötä- tai vastapäivään mitattuna) vyötärölevyn 36 pääasiallisen venyvyys-suunnan ja sivuttaisen keskilinjan 102 suuntaisen sivuakselin 104 välistä kulmaa. (Kuviossa 4 A mitataan myötäpäiväisessä suunnassa sivuakselilta 104.) Kulma A on sopivimmin noin 0 - 45 astetta sivusuunnassa mitattuna, edullisesti noin 5 - 20 astetta, ja kaikkein edullisimmin noin 10 - noin 15 astetta sivusuunnassa mitattuna.

Reisilevy 38 muodostaa laajentuvan sivulevyn 30 osan tai elementin, joka on tarkoitettu laajentumaan ja kutistumaan käyttäjän dynaamisten liikkeiden mukaisesti ulkoisella reisialueella, jossa vaippa ympäröi käyttäjän jalkaa. Reisilevy 38 käsittää lähireunan 78, sen suhteen sivuttaisesti vastakkaisen poispuolisen reunan 76, reisilevyn lähireunan 78 ja poispuolisen reunan 76 välissä ole-

van ensimmäisen sivureunan 94, ja sen suhteen pituussuunnassa vastakkaisen toisen sivureunan 96. Reisilevy 38 on asetettu sopivimmin sivusuunnassa ulospäin kohdasta, joka on lähempänä pidätysyhdistelmän 22 poikittaista keskilinjaa 102 kuin vyötärölevy 36. Reisilevyn 38 toinen sivureuna 96 on asetettu sopivimmin kauemmaksi pidätysyhdistelmän 22 päätereunasta 58 kuin ensimmäinen sivureuna 94. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa vaipan 20 ollessa asetettuna käyttäjän päälle toinen sivureuna 96 muodostaa vaipan 20 osan, joka ympäröi käyttäjän reittä.

Reisilevy 38 on tehty laajentuvasta materiaalista, jonka pääasiallinen venyvyysuunta (jota edustaa nuoli H) poikkeaa vyötärölevyn pääasiallisesta venyvyysuunnasta, sopivimmin tietyssä kulmassa sivuttaisen ja pituussuunnan suhteen. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa reisilevyn pääasiallinen laajentumissuunta käsittää sivusuunnasta ulospäin ulottuvan ensimmäisen vektorikomponentin, joka on suurempi kuin nolla, ja toisen vektorikomponentin, joka on suurempi tai yhtä suuri kuin nolla ja suunnattu sivuttaisesta keskilinjasta 102 ulospäin. (Reisilevyn koko alue tai sen segmenttiosat voivat myös olla venyviä muissa suunnissa kuin pääasiallisessa venyvyysuunnassa.) Kuten kuvioista 4 näkyy, kulma B edustaa reisilevyn pääasiallisen venyvyysuunnan ja sivuakselin 104 välistä kulmaa. (Tässä yhteydessä kulma B mitataan vastapäiväisessä suunnassa sivuakselilta 104.) Kulma B on suuruudeltaan noin 0 - 40 astetta sivusuunnan suhteen, edullisesti noin 10 - 35 astetta, ja kaikkein edullisimmin noin 20 - noin 30 astetta sivusuunnan suhteen. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa, vaipan 20 ollessa sovitettuna alunperin käyttäjän päälle, reisilevy 38 ympäröi käyttäjän jalan ulkoista reisosaa. "Aktivoituna" reisilevy 38 laajenee ja kutistuu dynaamisesti käyttäjän jalkojen liikkeiden mukaisesti säilyttäen tiukan sovituksen käyttäjän jalan ympärillä koko käyttöaikana. Tämä järjestely parantaa vaipan pidätysomi-

naisuuksia vähentäen samalla punaisten hiertymien esiintymistodennäköisyyttä käyttäjän iholla.

5 Vyötärölevy 36 ja reisilevy 38 ja siten myös laajentuva sivulevy 30 voi olla kooltaan, muodoltaan, ääri-
viivoiltaan ja materiaaleiltaan sangen erilainen. Venyvän
sivulevyn 30 sekä myös vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38
tarkka pituus, leveys ja paksuus vaihtelee riippuen aiotun
käyttäjän mitoista ja laajentuvien sivulevyjen 30 tarkasta
rakenteesta. Vyötärölevy 36 voi siten olla kooltaan ja
10 muodoltaan samanlainen kuin reisilevy 38 tai sisältää erilaiset mitat, kunhan vain vyötärölevy 36 voi olla toiminnallisesti liitettyä reisilevyyn 38 ja vaipan 20 pidätysyhdistelmään 22 keksinnön mukaisten tässä yhteydessä selostettujen monisuuntaisten venyvyysominaisuuksien aikaan-
saamiseksi. Keskikokoisen pikkulapsen käyttämät sopivat
15 sivulevyt 30 voivat olla esimerkiksi puolisuunnikkaan muotoisia jaq itoiltaan noin 1 - 4 tuumaa pituussuunnassa ja noin 2 - 5 tuumaa sivusuunnassa.

Laajentuvat sivulevyt 30 voivat käsittää yhden ainoan
20 venyvän materiaalikappaleen tai kaksi tai useampia laajentuvia elimiä, jotka on liitetty toiminnallisesti yhteen kummankin laajentuvan sivulevyn 30 muodostamiseksi. Tässä yhteydessä käytetyt ilmaisut "yksikomponenttinen laajentuva sivulevy" tai "yksikomponenttinen sovellus"
25 viittaaavat esillä olevan keksinnön sovellusmuotoihin, joissa laajentuva sivulevy käsittää yhden ainoan laajentuvan elimen. Ilmaisuja "monikomponenttinen laajentuva sivulevy" tai "monikomponenttinen sovellus" käytetään tässä yhteydessä tarkoittamaan esillä olevan keksinnön mukaisia
30 sovelluksia, joiden yhteydessä laajentuva sivulevy 30 käsittää kaksi tai useampia venyviä elimiä, jotka on liitetty toiminnallisesti yhteen laajentuvan sivulevyn 30 muodostamiseksi. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa laajentuvat sivulevyt 30 käsittävät yhden tai useamman,
35 sopivimmin kaksi, laajentuvaa elintä, vyötärölevyn 36 muo-

dostavan vyötärölevyvelimen 33 ja reisilevyn 38 muodostavan erillisen reisilevyvelimen 39. Laajentuvat elimet voidaan tehdä vaipan muiden elementtien, kuten takalevyn 26 tai päällislevyn 24 tai niiden molempien jatkeina, tai ne voivat käsittää täysin erilliset elementit, jotka on kiinnitetty pidätysyhdistelmään 22.

Laajentuvan sivulevyn 30 lähireuna 80 on asetettu vaipan pidätysyhdistelmän 22 yhden pituussuuntaisen reunan viereen. Eräässä sovellusmuodossa laajentuvan sivulevyn 30 lähireuna 80 on asetettu päällislevyn 24 ja takalevyn 26 viereen. Laajentuva sivulevy 30 voidaan kuitenkin liittää pidätysyhdistelmään 22 useassa eri muodossa. Laajentuvan sivulevyn 30 lähireuna 80 voidaan esimerkiksi liittää takalevyn 26 ulkopintaan tai päällislevyn 24 sisäpintaan 44. Monikomponenttisessa sovellusmuodossa, jossa vyötärölevy 36 ja reisilevy 38 käsittävät erilliset venyvät elimet, vyötärölevyvelin 37 ja reisilevyvelin 39 voidaan vaihtoehtoisesti asettaa samalla pinnalle tai eri pinnoille tai päällislevyn 24 ja takalevyn 26 väliin. Eräissä muissa sovellusmuodoissa laajentuva sivulevy 30 tai sen komponentit voidaan asettaa erilliseen elementtiin, joka on liitetty pidätysyhdistelmään 22.

Laajentuva sivulevy 30 on sopivimmin liitetty pidätysyhdistelmään 22 tai vaippaan 20 alalla yleisesti tunnettujen kiinnitysvälineiden (eivät näy) avulla. Sopivana menetelmänä kummankin laajentuvan sivulevyn 30 liittämiseksi pidätysyhdistelmään 22 on sulatussidonta (esimerkiksi ultraääni-, lämpö- tai paineliimaus). Laajentuva sivulevy 30 voidaan vaihtoehtoisesti liimata jaksottaisesti tai jatkuvasti pidätysyhdistelmään 22 käyttäen sideainetta, dynaamista mekaanista sidontaa tai mitä tahansa muuta alalla tunnettua menetelmää.

Esillä olevan keksinnön eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa, joka on esitetty kuvioissa 1, 2 ja 3, ainakin osa vyötärölevystä 36 ja reisilevystä 38 on liitetty

yhteen. Ainakin osa vyötärölevyn poispuolisesta reunasta 74 on sopivimmin liitetty vähintään reisilevyn poispuolisen reunan 76 osaan. Monikomponenttisissa sovelluksissa on suotavaa, että vyötärölevyn 74 poispuolinen reuna 74 ja

5 reisilevyn poispuolinen reuna 76 on liitetty yhteen ainakin osittain limittäisessä muodossa. Tämä varmistaa sen, että laajentuvan sivulevyn 30 poispuolisen reunan 82 viereen asetettuun ensimmäiseen kiinnityselimeen 40 kohdistetut voimat "aktivoivat" sekä vyötärölevyn 36 että reisile-

10 vyn 38 siten, että ne voivat laajentua ja kutistua käyttäjän liikkeiden mukaisesti. Vyötärölevy 36 ja reisilevy 38 voidaan liittää toisiinsa käyttäen sideainetta, lämpöliimausta, painesidontaa, ultraäänisidontaa, dynaamista sidontaa tai mitä tahansa muuta alalla tunnettua liimausmenetelmään.

15

Vaihtoehtoisesti, kuten kuviosta 5 näkyy, voidaan käyttää monikomponenttista laajentuvaa sivulevyä 30, kun vyötärölevyelinä 37 ja reisilevyelinä 39 ei ole alunperin liitetty yhteen. Vyötärölevyn poispuolinen reuna 74 on

20 erillään reisilevyn poispuolisesta 76 reunasta, jokaisen laajentuvan elimen sisältäessä siihen liitetyn erillisen kiinnityskomponentin. Tällöin vaipan kiinnittäjä voi asettaa joustavammin paikoilleen laajentuvien elinten poispuoliset reunat, jotka muodostavat vyötärölevyelimien 37 ja

25 reisilevyelimien 39 kiinnittäessään vaipan 20 käyttäjän ympärille. Esimerkiksi tässä sovelluksessa vyötärölevyelin 37 ja reisilevyelin 39 voidaan kiinnittää yksilöllisesti otse vaippaan 20. Vyötärölevyelin 37 voidaan vaihtoehtoisesti kiinnittää uudelleenkiinnitettävällä tavalla reisilevyelimeen 39 tai reisilevyelin 37 voisaan kiinnittää

30 uudelleenkiinnitettävästi vyötärölevyelimeen 39. Vyötärölevyelin 37 ja reisilevyelin 39 voidaan kiinnittää uudelleenkiinnitettävällä tavalla toisiinsa useissa kohdissa käyttäen edellä selostettuja kiinnityskomponentteja vyötärö-

35 rö- ja reisilevyelinten tai minkä tahansa muun vyötärö- ja

reisilevyelimeen kiinnitetyn kiinnityselimen, kuten kouku- ja silmukkatyyppisten kiinnityselinten suhteen.

Laajentuva sivulevy 30 voi olla tehtynä mistä tahansa sopivista, laajentuvasti venyvistä tai elastomeerisistä materiaaleista. (Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "laajentuva" tarkoittaa materiaaleja, joiden ainakin yksi mitta voi lisääntyä. Ilmaisu "venyvä" tarkoittaa materiaaleja, jotka laajentuvat kun venytysvoimia kohdistetaan niihin ja vastustavat jossain määrin laajentumista. Ilmaisu "elastomeerinen" tarkoittaa materiaaleja, jotka venyvät ainakin yhdessä suunnassa voiman kohdistamisen yhteydessä ja palautuvat suunnilleen alkuperäisiin mittoihinsa voiman vapauttamisen jälkeen.) Eräs elastomeerinen materiaali, jonka on havaittu olevan erityisen sopiva käyttöä varten vyötärölevyssä 36 ja reisilevyssä 38, käsittää kahden päällyskerroksen muodostaman laminaatin, elastomeerikalvon ollessa asetettuna näiden päällyskerrosten väliin. Ilmaisu "päällyskerros" voi käsittää mitkä tahansa kudotut tai huovikemateriaalit. Esimerkkinä sopivasta päällyskerrosmateriaalista voidaan mainita huovikemateriaali, jota valmistaa Veratec, Inc., Division of the International Paper Company, Mass., USA, kauppanimellä P-8. Esimerkkinä sopivasta kalvosta, joka voidaan asettaa päällyskerrosten väliin, voidaan mainita elastomeerikalvo EXX-500 (aikaisemmin EXX-7), jota valmistaa Exxon Chemical Company of Lake Zurich, IL. Muut sopivat materiaalit käyttöä varten laajentuvina sivulevyinä tai sivulevyeliminä tai niiden yhteydessä sisältävät seuraavassa selostettavat rakenteellisesti joustavat kalvorainat (SELF), synteettisen ja luonnonkumin, synteettiset tai luonnonkumivaahdot, elastomeeriharsokankaat, kudotut tai huovikkeesta tehdyt elastomeerirainat, elastomeeriseokset kuten elastomeeriset huovikelaminaatit, nollavenymälaminaatit, esijännitetyt venymälaminaatit tai vastaavat. US-patenttijulkaisussa 5 151 092, otsikolla "Absorbent Article with Dynamic Elastic Waist

Feature Having a Predisposed Resilient Flexural Hinge" varustettuna, myönnetty Buell et al:ille 29. syyskuuta 1992, selostetaan sopivia nollavenymälaminaatteja ja esijännitettyjä venymälaminaatteja, tämän julkaisun ollessa liitettynä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona.

Rakenteellisesti joustava kalvoraina (SELF) käsittää laajentuvan materiaalin, joka käyttäytyy joustavalla tavalla venymissuunnassa ilman tarvetta käyttää lisättyjä joustavia materiaaleja. SELF-raina sisältää jännitettävän verkon, jossa on ainakin kaksi jatkuvaa, erillistä ja erilaista aluetta. Yksi näistä alueista on muodostettu siten, että se synnyttää vastustusvoimia vastauksena kohdistettuun aksiaaliseen venymään ennaltamäärätyn akselin suunnassa ennen kuin toisen alueen huomattava osa synnyttää huomattavia vastustusvoimia kohdistetun venymän suhteen. Ainakin yksi alue sisältää pintaväyläpituuden, joka on suurempi kuin toisen alueen pintaväyläpituus pääasiassa ennaltamäärätyn akselin suunnassa mitattuna materiaalin ollessa jännittämättömässä tilassa. Pitemmällä pintaväyläpituudella varustettu alue sisältää yhden tai useamman muodonmuutoksen, joka ulottuu toisen alueen tason yli. SELF-raina sisältää vähintään kaksi valvotun vastustusvoiman huomattavasti erilaista vaihetta venymän suhteen ainakin yhtä ennaltamäärättyä akselia pitkin ollessaan kohdistetun venymän alainen ennaltamäärätyn akselin suunnassa. SELF-raina synnyttää ensimmäiset vastustusvoimat kohdistetun venymän suhteen, kunnes rainan venymä on riittävän suuri aiheuttaakseen pintaväyläpituudeltaan suuremman alueen huomattavan osan tulemisen kohdistetun venymän tasoon, jolloin SELF-raina synnyttää toiset vastustusvoimat lisävenymään nähden. Kokonaisvastustusvoimat venymän suhteen ovat suurempia kuin ensimmäisen alueen synnyttävät vastustusvoimat venymää vastaan.

Jännitettävä materiaali voi suositeltavassa sovellusmuodossa käsittää muodostetun polymeerikalvon. Jänni-

tettävä rainamateriaali voidaan tehdä perusmateriaalista, jolla on sangen vähäinen venyvyys niiden voimien alaisina, joiden kohteena vaippa normaalisti on käytön aikana. Tällä tavoin jännitettäväksi rainamateriaaliksi muodostettu perusmateriaali on kuitenkin laajentuva näiden voimien alaisena. Joustava rainamateriaali voidaan myös muodostaa rakenteeksi, joka tarjoaa käyttöön "voimaseinän", joka muodostetaan erityisten esivalittujen venymien ja voimien yhteydessä. Jännitettävä rainamateriaali tehdään sopivimmin pääasiassa lineaarisesta pientiheyksesestä polyetyleenistä (LLDPE). Se voidaan valmistaa myös muistakin polyolefiineista, kuten pientiheyksesestä polyolefiinista (LDPE), erittäin pientiheyksesestä polyetyleenistä (ULDPE), suurtiheyksesestä polyetyleenistä (HDPE) tai polypropyleenistä ja/tai näiden ja muiden materiaalien seoksista. Esimerkkeinä muista sopivista polymeereistä voidaan mainita, kuitenkin rajoittamattomassa mielessä, polyesteri, polyuretaanit, kompostoitavat tai biohajotettavat polymeerit, kuumakutistuspolymeerit, kestumuovielastomeerit ja hengittävät polymeerirakenteet.

Jännitettävää rainamateriaalia voidaan käyttää useissa eri muodoissa vaipan 20 laajentuviissa sivulevyissä 30. Yhtenä esimerkkinä rakenteellisesti joustavan kalvon sovellusmuodosta voidaan mainita laminaatti. Tämä laminaatti käsittää joustavan rainamateriaalin, joka on kiinnitetty kahden pituussuunnassa laajentuvan, sopivimmin karstatun huovikerran väliin. (Jännitettävää rainamateriaalia voidaan käyttää myös tässä yhteydessä selostetun imukykyisen tuotteen useissa muissa komponenteissa.)

Jännitettävä rainamateriaali on esitetty kuvioissa 6 ja 7 pääasiassa jännittämättömässä tilassaan. Tämä jännitettävä rainamateriaali sisältää kaksi keskilinjaa, pituussuuntaisen keskilinjan, jotka kutsutaan tämän jälkeen myös akseliksi tai suunnaksi "1", ja poikittaisen tai sivuttaisen keskilinjan, jota kutsutaan seuraavassa myös

akseliksi tai suunnaksi "t". Sivuttainen keskilinja "t" on yleensä kohtisuorassa pituussuuntaisen keskilinjan "l" suhteen. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa jännitettävän rainamateriaalin pituussuuntainen keskilinja l on vaipan 20 pituussuuntaisen keskilinjan L suuntainen. Muis-
 5 sa sovellusmuodoissa rainamateriaalin pituussuuntainen keskilinja l voi kuitenkin olla suunnaltaan toinen, halutusta kaajentumissuunnasta riippuen.

Kuten kuvioista 6 ja 7 näkyy, jännitettävä rainamateriaali 660 sisältää erillisten ja erilaisten alueiden
 10 "jännitettävän verkon".Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "jännitettävä verkko" viittaa niiden alueiden yhteenliitettyä ja toisiinsa liittyvää ryhmää, jotka kykenevät vey-
 nymään käyttökelpoisessa määrässä ennaltamäärätyssä suunnassa muodostaen jännitettävän rainamateriaalin, joka si-
 15 sisältää joustavan, suhteellisen alhaisen vastustusvoimavaiheen ja sangen korkean vastustusvoimavaiheen. Jännitettävä verkko sisältää vähintään ensimmäisen alueen 664 ja toisen alueen 666. Ensimmäisellä alueella 664 on kimmomoduli E1
 20 ja poikkileikkausala A1. Toisella alueella 666 on kimmomoduli E2 ja poikkileikkausala A2. Sekä ensimmäinen että toinen alue sisältävät ensimmäisen pinnan ja vastakkaisen toisen pinnan. Kuvioiden 6 ja 7 esittämässä suositeltavassa sovellusmuodossa jännitettävä verkko sisältää useita
 25 ensimmäisiä alueita 664 ja useita toisia alueita 666. Ensimmäiset alueet 664 käsittävät ensimmäisen akselin 668 ja toisen akselin 669, ensimmäisen akselin 668 ollessa sopivimmin pitempi kuin toinen akseli 669. Ensimmäisen alueen 664 ensimmäinen akseli 668 on pääasiassa jännitettävän rainamateriaalin 660 pituusakselin l suuntainen, toisen akselin 669 ollessa taas pääasiassa jännitettävän rainamateriaalin 660 poikittaisen akselin t suuntainen. Toiset
 30 alueet 666 sisältävät ensimmäisen akselin 670 ja toisen akselin 671. Ensimmäinen akseli 670 on olennaisesti jännitettävän rainamateriaalin pituusakselin suuntainen, toisen
 35

akselin 671 ollessa taas olennaisesti jännitettävän rainamateriaalin poikittaisen akselin suuntainen. Kuvion 6 mukaisessa suositeltavassa sovellusmuodossa ensimmäiset alueet 664 ja toiset alueet 666 ovat suunnilleen suoraviivaisia, ulottuen jatkuvasti pääasiassa jännitettävän rainamateriaalin pituusakselin suuntaisesti.

Esillä olevassa sovellusmuodossa osa jännitettävästä rainamateriaalista on "muodostettu" siten, että koko jännitettävä rainamateriaali synnyttää valvotun vastustusvoiman ennaltamäärättyä akselia pitkin (joka esillä olevan sovelluksen yhteydessä on pääasiassa rainamateriaalin pituusakselin suuntainen) ollessaan kohdistetun aksiaalisen venymän alaisena pääasiassa pituusakselin suunnassa. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "muodostettu" viittaa halutun rakenteen tai geometrian muodostamiseen rainamateriaalissa, joka säilyttää olennaisesti tämän halutun rakenteen tai geometrinen muodon, joka ei ole minkään ulkoisesti kohdistetun venymän tai voiman alaisena. Sopivina menetelminä tässä yhteydessä selostetun kaltaisen jännitettävän rainamateriaalin muodostamiseksi voidaan mainita, kuitenkin rajoittamattomassa mielessä, kohokuviointi yhteensopivien levyjen tai telojen avulla, lämpömuovaus, suurpaineinen hydraulinen muovaus tai valaminen.

Esillä olevan keksinnön yhteydessä käytetty rainamateriaali käsittää jatkuvia, "erillisiä" ja "erilaisia" alueita sisältävän jännitettävän verkon, joka sisältää ensimmäisen ja toisen alueen, jolloin ensimmäisen alueen "pintaväyläpituus" on toisen alueen pintaväyläpituutta pienempi. Pintaväyläpituus mitataan ennaltamäärätyn akselin suunnassa materiaalin ollessa jännittämättömässä tilassa. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "muodostettu osa" viittaa materiaalin osaan, joka käsittää jännitettävän verkon halutun rakenteen tai geometrinen muodon. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "pintaväyläpituus" tarkoittaa kyseisen alueen topografista pintaa pitkin tehtyä mittaus-

ta ennaltamäärätyn akselin suunnassa. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "erillinen" tai "erilainen" tarkoittaa alueita varten käytettynä jännitettävän verkon sisällä olevia alueita, joiden erilaiset pintaväyläpituudet on
 5 mitattu ennaltamäärätyn akselin suunnassa rainamateriaalin ollessa jännittämättömässä tilassa.

Kuvioiden 6 ja 7 mukaisessa suositeltavassa sovellusmuodossa ensimmäiset alueet 664 käsittävät pääasiassa tasaisen alueen. Tämä merkitsee sitä, että ensimmäisen
 10 alueen 664 sisältämä alue on suunnilleen samassa tilassa ennen jännitettävän rainamateriaalin läpikäymää muodostusvaihetta ja sen jälkeen. Toiset alueet 666 sisältävät useita jatkuvia toisiinsa liittyviä muodonmuutoskohtia 674, jotka ulottuvat vuorottaisesti ensimmäisen alueen 664
 15 sekä ensimmäisen että toisen pinnan (664A ja vastaavasti 664B) tason yli. Toisissa sovellusmuodoissa muodonmuutokset 674 voivat ulottua vain ensimmäisen alueen joko ensimmäisen tai toisen pinnan tason yli.

Muodonmuutoskohdat 674 sisältävät ensimmäisen akselin 676, joka on pääasiassa rainamateriaalin poikittaisen akselin suuntainen, ja toisen akselin 677, joka on pääasiassa jännitettävän rainamateriaalin pituusakselin suuntainen. Muodonmuutoksien 674 ensimmäinen akseli 676 on vähintään sama ja sopivimmin pitempi kuin toinen akseli 677.
 25 Esillä olevan keksinnön mukaisten kaksivaiheisen vastustusvoiman ja venymän suhteeseen liittyvien käyttäytymisominaisuuksien parantamiseksi ensimmäisen akselin 676 ja toisen akselin 677 välinen suhde on ainakin 1:1, ja edullisesti vähintään 2:1 tai suurempi. Yleensä ottaen, mitä
 30 suurempi tämä suhde on, sitä huomattavampi on rainamateriaalin kaksivaiheisen vastustusvoiman ja venymän väliseen suhteeseen liittyvä ominaisuus.

Ensimmäinen alue 664 ja toinen alue 666 sisältävät kumpikin "projisioidun väyläpituuden". Ilmaisu "projisioitu väyläpituus" tarkoittaa tässä yhteydessä jännitettävän
 35

rainamateriaalin 660 sisältämän alueen pituutta kohtisuorasti rainamateriaalin pinnan suhteen ennaltamäärätyn akselin suunnassa (so. pituusakselin suunnassa) mitattuna. Ensimmäisen alueen 664 ja toisen alueen 666 projisoidut väyläpituudet ovat keskenään samanlaisia.

Ensimmäisen alueen 664 pintaväyläpituus L1 on kuitenkin toisen alueen 666 pintaväyläpituutta L2 pienempi mitattuna topografisesti rainamateriaalin pituusakselin suunnassa rainamateriaalin ollessa jännittämättömässä tilassa. Jännitettävän materiaalin 660 kaksivaiheisen vastustusvoiman ja venymän suhteen liittyvän käyttäytymisominaisuuden parantamiseksi toisen alueen 666 pintaväyläominaisuus on ainakin 15 prosenttia, edullisesti noin 30 prosenttia, ja kaikkein edullisimmin vähintään noin 70 prosenttia suurempi kuin ensimmäisellä alueella.

Rainamateriaali 660 aiheuttaa muunnetun "Poissonin sivuttaisen kutistusvaikutuksen", joka on huomattavasti pienempi kuin aikaisemmin tunnetun muutoin samanlaisen muodostamattoman rainamateriaalin ollessa kysymyksessä. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "Poissonin sivuttainen kutistusvaikutus" tarkoittaa kohditetun venymän alaisen materiaalin sivuttaista kutistuskäyttäytymistä. Esillä olevan keksinnön mukaisen rainamateriaalin Poissonin sivuttainen kutistusvaikutus on edullisesti pienempi kuin noin 0,4 rainan ollessa noin 20 % venymän alaisena. Tämän rainamateriaalin Poissonin sivuttainen kutistusvaikutus on sopivimmin alle noin 0,4, kun rainamateriaali on noin 40, 50 tai jopa 60 % venymän alaisena. Yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna Poissonin sivuttainen kutistusvaikutus on alle noin 0,3, kun rainamateriaali on 20, 40, 50 tai 60 % venymän alaisena.

Kohdistetun aksiaalisen venymän suunta, jonka ilmoittavat nuolet 680, on jännitettävää rainamateriaalia varten pääasiassa kohtisuorassa muodonmuutosten 674 ensimmäisen akselin 676 suhteen. (Aksiaalisen venymän määrän

ilmoittaa etäisyys D.) Kun muodonmuutokset 74 kykenevät venymään ensimmäisen akselinsa 676 suhteen pääasiassa kohtisuorasti, jännitettävän rainamateriaalin laajentumisen aiheuttava kohdistetun aksiaalisen venymän suunta on myös
 5 olennaisesti muodonmuutosten 674 ensimmäisen akselin 676 suhteen.

Vaikka nuolien 689 ilmoittaman kohdistetun aksiaalisen venymän suunta on pääasiassa kohtisuorassa muodonmuutosten 674 ensimmäisen akselin 676 suhteen, pituussuuntaisen komponentin sisältävä kohdistettu aksiaalinen venymä saa jännitettävän rainamateriaalin laajentumaan kohdistetun aksiaalisen venymän suunnassa.
 10

Kuvio 10 näyttää esimerkin tavoin graafisen esityksen esillä olevan keksinnön mukaisesti muodostetun polymerirainamateriaalin vastustusvoima-venymäkäyrästä yhdessä samanlaisen käyrän 710 kanssa tasomaista peruspolymeerikalvoa varten, josta rainamateriaali on muodostettu. Voima-venymäkäyrä 720 sisältää alkuperäisen pääasiassa suoraviivaisen vähäisemmän voiman ja venymisvaiheen I välisen suhteen numerolla 720a merkittynä, numerolla 720b merkityn ylimenovyöhykkeen, ja numerolla 720c merkityn
 15 pääasiassa suoraviivaisen vaiheen II, joka esittää olennaisesti suuremman voiman ja venymiskäyttäytymisen välisen suhteen ja vastaa voimavastustusseinää, jonka ylittämisen yhteydessä rainamateriaali voi joutua pysyvän lisämuodonmuutoksen alaiseksi.
 20
 25

Kuten kuviosta 10a näkyy, jännitettävän verkon sisältävällä muodostetulla rainamateriaalilla on valvottu monivaiheinen käyttäytyminen ollessaan kohdistetun venymän suunnassa rainamateriaalin pituusakselin suunnassa. Kohdistetun venymän vastustusvoima on huomattavasti erilainen käyrän 720 vaiheen I (720a) ja vaiheen II(720c) välillä käyrään 710 verrattuna, joka ei sisällä tällaista käyttäytymistä. Kuvioon 32 viitaten, rainamateriaalin ollessa
 30
 35 kohdistetun aksiaalisen venymän alaisena kuvion 6 nuolien

680 mukaisesti, lyhyemmän pintaväyläpituuden L1 sisältävä ensimmäinen alue 664 synnyttää suurimman osan alkuperäisestä vastustusvoimasta P1, joka liittyy vaihetta I vastaavaan kohdistettuun venymään. Vaiheessa I toisen alueen 5 666 muodonmuutokset 674 ovat suurimmaksi osaksi kohdistetun venymän ulkopuolella ja tarjoavat minimaalisen vastustuksen kohdistetulle venymälle. Vaiheiden I ja II välisellä ylimenovyöhykkeellä muodonmuutokset 74 tulevat linjatuiksi kohdistetun venymän kanssa. Vaiheessa II kuvion 9 10 mukaisesti muodonmuutoksen 674 toisella alueella 666 ovat tulleet pääasiassa linjatuiksi kohdistetun venymän tason kanssa ja alkavat vastustaa lisävenymää. Toinen alue 666 synnyttää nyt toisen vastustusvoiman P2 lisävenymää vastaan. Ensimmäinen ja toinen venymää vastustava voima saavat aikaan kokonaisvastustusvoiman PT, joka on suurempi 15 kuin ensimmäisen alueen 664 synnyttämä vastustusvoima. Siten voima-venymäkäyrän yleinen kaltevuus vaiheessa II sisältää voimaseinän ominaisuudet, tämän voimaseinän ollessa huomattavasti suurempi kuin voima-venymäkäyrän yleinen kaltevuus vaiheessa I. 20

Vastustusvoima P1 on huomattavasti suurempi kuin vastustusvoima P2, kun (L1+D) on pienempi kuin L2. Kun (L1+D) on pienempi kuin L2, ensimmäinen alue 664 saa aikaan alkuperäisen vastustusvoiman P1 yleensä yhtälön:

$$25 \quad P1 = \frac{(A1 \times E1 \times D)}{L1}$$

mukaisesti.

Kun (L1 + D) on suurempi kuin L2, ensimmäinen ja 30 toinen alue aiheuttaa yhdistetyn kokonaisvastustusvoiman PT kohdistettua venymää D vastaan yleensä seuraavan yhtälön:

$$35 \quad PT = \frac{(A1 \times E1 \times D)}{L1} + \frac{(A2 \times E2 \times |L1 + D - L2|)}{L2}$$

mukaisesti.

Vaiheessa I tapahtuvaa maksimivenymää kutsutaan rainamateriaalin "käytettävissä olevaksi venymäksi". Tämä käytettävissä oleva venymä voidaan määrittää tehokkaasti tarkastelemalla voima-venymäkäyrää 720. Likimääräinen
 5 kohta, jossa tapahtuu taipuminen vaiheiden I ja II välisellä ylimenovyöhykkeellä, edustaa "käytettävissä olevan venymän" prosenttivenymäpistettä. Käytettävissä olevan venymän alue voi vaihdella noin 10 prosentista 100 prosenttiin tai sen yli ja tämän joustavan vastauksen alueen on
 10 usein havaittu olevan mielenkiintoinen kertakäyttöisten imukykyisten tuotteiden yhteydessä ja sitä voidaan suuressa määrin valvoa sen määrän avulla, jonka verran pintaväyläpituus L2 toisella alueella 666 ylittää pintaväyläpituuden L1 ensimmäisellä alueella 664 sekä peruskalvon koostumuksesta riippuen. Huomattavasti korkeampia voimia vaadi-
 15 taan saamaan aikaan prosenttivenymät peruskalvossa rainan 660 prosenttivenymien tavoin. Vaiheen I likimääräistä määrää voidaan valvoa haluttaessa säätämällä väyläpitoja L1 ja L2 jännittämättömässä tilassa. Vaiheen I voima-venymäkäyttäytymistä voidaan valvoa säätämällä ensimmäisen
 20 alueen 664 leveyttä, paksuutta ja etäisyysasetusta sekä peruskalvon ominaisuuksia.

Kun kuvion 6 mukainen rainamateriaali on kohdistetun venymän alaisena, sen käyttäytyminen on joustavaa sen
 25 laajentuessa kohdistetun venymän suunnassa ja palautuessa pääasiassa jännittämättömään tilaansa kohdistetun voiman poistamisen jälkeen, ellei se veny myötörajaan asti. Rainamateriaali kykenee läpikäymään monenlaisen kohdistetun venytyksen menettämättä kykyään olennaiseen palautumiseen.
 30 Rainamateriaali kykenee siten palautumaan pääasiassa jännittämättömään tilaansa, kun kohdistettu venymä tai voima poistetaan.

Vaikka rainamateriaalia voidaan helposti ja palautuvalla tavalla laajentaa kohdistetun venymän suunnassa,
 35 joka on pääasiassa kohtisuora muodonmuutosten 674 ensimmä-

mäisen akselin 676 suhteen, rainamateriaali on sangen venymätön olennaisesti muodonmuutosten 674 ensimmäisen akselin 676 suunnassa. Muodonmuutoskohtiin 674 kohdistettu plastinen muodonmuutos sallii muodonmuutosten laajentumisen yhdessä suunnassa, joka on pääasiassa kohtisuorassa muodonmuutosten ensimmäisen akselin suhteen, ollen samalla suhteellisen venymätön pääasiassa laajentumissuunnan suhteen kohtisuorassa suunnassa, joka on olennaisesti muodonmuutosten ensimmäisen akselin suuntainen. Muissa sovellusmuodoissa jännitettävä rainamateriaali 660 voidaan varustaa ensimmäisillä alueilla 664, jotka ulottuvat ulospäin keskustasta, ja toisilla alueilla 664, jotka on asetettu samankeskisinä ympyröinä keskustan ympärille jännitettävän rainamateriaalin 660 tekemiseksi laajentuvaksi useammassa kuin yhdessä suunnassa.

Kohdistetun voiman määrä, joka vaaditaan venyttämään rainamateriaalia, on riippuvainen rainamateriaalin muodostavan perusmateriaalin sisäisistä ominaisuuksista sekä muotoaan muuttamattomien alueiden 664 leveydestä ja etäisyysasetuksesta, kapeampien ja ja leveämpien muotoaan muuttamattomien alueiden 664 vaatiessa pienempiä kohdistettuja laajennusvoimia halutun venymän saavuttamiseksi. Muotoaan muuttamattomien alueiden 664 ensimmäinen akseli 668 (so. pituus) on sopivimmin suurempi kuin toinen akseli 669 (so. leveys), suositeltavan pituus/leveyssuhteen ollessa 5:1 - 300:1.

Muodonmuutosten 674 syvyyttä ja lukumäärää voidaan myös vaihdella esillä olevan keksinnön laajentamista varten vaaditun kohdistetun voiman tai venymän valvomista varten. Yhdessä suositeltavassa sovellusmuodossa muodonmuutokset muodostetaan kahden jäykän levyn avulla, joiden ulkomitat ovat 5,0" x 12" x 0,75". Kummankin levyn yksi pinta on varustettu sarjalla tartuntakosketuksessa olevia hampaita, jotka ovat poikkileikkaukseltaan pääasiassa kolmiomaisia ja joiden kantamitta on 0,030", niiden kaven-

tuessa lakipisteeseen asti ja lakisäteen ollessa 0,008". Hampaiden keskilinjat on asetettu yhtenäisellä tavalla 0,030" tuuman välein. Yhden levyn "hammastetulle" puolelle on tehty sarja yhdensuuntaisia uria kohtisuorasti yhtenäis-
 5 sin etäisyyksin olevien hampaiden suhteen. Näiden urien leveys on 0,031" ja ne kulkevat jatkuvina urina levyn koko pituudella 0,25" etäisyyden päässä keskustasta. Nämä urat vastaavat muotoaan muuttaneen materiaalin muotoaan muuttamattomia alueita.

10 Suositeltava LLDPE perusmateriaali asetetaan levyjen väliin hydraulisessa puristimessa, jonka kiinnityslaatat ovat levyjä suurempia paineen tasaiseksi jakamiseksi. Levyt puristetaan yhteen vähintään 4000 naulan kuormituksella. Muodostettu raamamateriaali poistetaan sitten levy-
 15 jen välistä. Käytettävissä olevaa venymää tai laajentumaa lisätään tiettyä muodonmuutosmäärää varten, jolloin myös muodonmuutoskohtiin kohdistettu muodonmuutosaste lisääntyy. Samalla tavoin käytettävissä oleva venymä tai laajentuma lisääntyy, jos muodonmuutosten määrä tai taajuus li-
 20 sääntyy tiettyä muodonmuutuskorkeutta tai -astetta varten.

On havaittu, että laajentumisominaisuudet, mukaan lukien laajennusvoimat ja -moduli sekä käytettävissä olevat venymä- (laajennus-) ja kutistusvoimat, joustava hii-
 25 puma, joustava hystereesi ja laajentuvien sivulevyjen 30 kutistumisnopeus ovat tärkeitä tekijöitä laajentuvien sivulevyjen 30 ja vaipan 20 suorituskykyä arvioitaessa. Laajentumisominaisuudet antavat vaipan kiinnittäjälle ja käyttäjälle yleensä havaittavissa olevan "venyvyysominais-
 30 suuden". Ne vaikuttavat myös vaipan kykyyn saavuttaa käytännössä sopiva venymä (so. vaipan "normaalisti" havaittava kireys käytön aikana ja sen seurauksena oleva venymä halutaan saada aikaan hyvän sovituksen saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi). Suhteellisen korkealla laajennusmodulilla varustettu laajeneva sivulevy saattaa aiheuttaa punai-
 35 sia hiertymiä käyttäjän ihoon, kun taas sangen alhainen

laajennusmoduli voi aiheuttaa vaipan riippumista tai luisumista käyttäjän päällä. Liian vähäisellä käytettävissä olevalla venymällä varustetut sivulevyt eivät ehkä saavuta sopivaa kehollisen mukavuuden tunnetta ja ne saattavat

5 tehdä vaipan käytön epämukavaksi ja vaikeaksi sovittaa käyttäjän päälle. Sangen pienet kutistusvoimat sisältävät sivulevyt käsittävä vaippa ei ehkä pysy paikoilalan käyttäjän päällä ja pyrkii riippumaan tai luisumaan sitä käytettäessä, mikä johtaa huonoon sovitukseen ja pidätykseen.

10 Tyypilliset laajentuvat materiaalit sisältävät hystereesivoimasilmukan rasitusjännitykseen liittyvänä ominaisuutenaan. Siten määrättyä laajentumista varten voima (laajennusvoima), joka vaaditaan laajentuvan materiaalin yhteeseen suuntaan tapahtuvaa venytystä varten, on suurempi

15 kuin voima (kutistusvoima), jonka laajentuva materiaali synnyttää, kun sen sallitaan kutistua esivenytetystä tilastaan. Ensimmäistä käyrää voidaan kutsua "kuormituskäyräksi" ja jälkimmäistä käyrää "purkauskäyräksi". Vaipan kiinnittäjä tuntee "kuormittavan" laajennusvoiman, kun

20 laajentuvaa sivulevyä venytetään vaipan sovittamiseksi käyttäjän päälle. Käyttäjä "tuntee" lähemmin "purkausvoimat" (kutistusvoimat) vaipan ollessa hänen päällään. Siten hystereesihäviö ei saisi olla niin suuri, että kutistusvoima on niin pieni, että se sallii käyttäjän kehon ympärillä olevan vaipan riippumisen tai irtautumisen.

25

Esillä olevan keksinnön "yhdistettyä laajentuvaa sivulevyä" varten on havaittu, että laajennusvoima, kutistusvoima ja venymän minimimäärä ovat sopivimmin määrättyjen raja-arvojen mukaisia. (Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "yhdistetty laajentuva sivulevy" tarkoittaa laajentuvaa sivulevyä kokonaisuudessaan missä tahansa muodossa ja tehtynä mistä tahansa materiaalista tai materiaaliyhdistelmästä.) Tämän yhdistetyn laajentuvan sivulevyn alkuperäistä venyttämistä varten tarkoitettu vaadittava laajennusvoima on sopivimmin noin 100 - noin 1 200 g. Yksi-

35

tyiskohtaisemmin tarkastellen tämä laajennusvoima on noin 200 - noin 1000 g. Kun yhdistetty laajentuva sivupaneli pidetään laajennetussaa tilassa noin viiden minuutin ajan, on suotavaa, että se säilyttää suuruudeltaan noin 75 -
 5 noin 900 g, ja edullisesti noin 100 - noin 850 g olevan kutistusvoiman. Yhdistetty laajentuva sivulevy, joka sisältää näillä alueilla olevat laajennus- ja kutistusvoimat, saa edullisesti aikaan vähintään 0,15 tuuman venymän kohdistetun voiman suunnassa.

10 Laajentuvat sivupanelit 30 voidaan myös varustaa differentiaalisella venymällä pituussuuntaista akselia pitkin ollessaan venytettynä sivusuunnassa. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "differentiaallinen venyvyys" viittaa materiaaliin, joka sisältää epäyhtenäisessä määrässä
 15 laajentumisominaisuuksia mitattuna venymissuunnassa erilaisissa kohdissa pääasiassa venymissuunnan suhteen kohtisuorassa suunnassa. Tätä varten voidaan esimerkiksi muuttaa kimmomodulia tai käytettävissä olevaa venymää tai niitä molempia kutakin laajentuvaa materiaalia varten.
 20 Differentiaallinen venyvyys voidaan saada aikaan usealla eri tavalla. Laajentuvat sivulevyt 30 voivat olla tehtyinä monista yhdistetyistä laajentuvista materiaaleista, ja laajentuvan sivulevyn muodostamien venyvien tai muiden materiaalien laajentumisominaisuudet voivat olla epäyhtenäisiä. Differentiaallinen venyvyys voidaan saavuttaa esimerkiksi laajentuvan sivulevyn valituissa vierekkäisissä
 25 osissa käyttämällä laajentuvia materiaaleja, jotka sisältävät vaihtelevat venymis- tai kutistumisvoimat, modulit tai muut sisäiset ominaisuudet, jolloin esimerkiksi suurempi tai pienempi (vaihteleva) sivusuuntainen laajennus saavutetaan laajentuvan sivulevyn 30 yhdessä osassa vierekkäiseen levyyn verrattuna. Laajentuvat materiaalit voivat myös sisältää vaihtelevat pituudet, koot ja muodot differentiaallisen venyvyyden saavuttamiseksi. Muitakin
 30 alalla tunnettuja tapoja laajentuvien sivulevyjen 30 muo-

dostavien materiaalien ominaisuuksien muuttamiseksi voidaan myös käyttää.

Vaippa 20 on myös edullisesti varustettu kiinnitys-järjestelmällä 48 vaipan sovittamiseksi käyttäjän päälle.

5 Kiinnitysjärjestelmä 48 pitää ensimmäisen vyötäröalueen 50 ja toisen vyötäröalueen 52 limittäisessä muodossa sivusul-jennan aikaansaamiseksi. Kiinnitysjärjestelmä 48 ylläpitää lisäksi jännitystä sekä vyötärölevyssä 36 että reisilevyssä 38 vaipan 20 pitämiseksi käyttäjän ympärillä sen saa

10 aikaan parantuneen dynaamisen sovituksen käyttäjän jalkojen ja vyötärön ympärillä. Kiinnitysjärjestelmä 48 voi käsittää minkä tahansa alalla tunnetun kiinnitysvälineen mukaan lukien, kuitenkin rajoittamattomassa mielessä, paineherkät sideaineet, koheesiomateriaalit, mekaaniset kiinnitysvälineet, koukku- ja silmukkatyyppiset kiinnittimet,

15 tai mitkä tahansa näiden tai muiden alalla tunnettuja kiinnitysvälineiden yhdistelmät. Esimerkkejä sopivista liimauhaliuskojen avulla toimivista kiinnitysjärjestelmistä on selostettu US-patenttijulkaisussa 3 848 594, myönnetty

20 Buellille 19. marraskuuta 1974, ja US-patenttijulkaisussa 4 662 875, myönnetty Hirotsulle ja Robertsonille 5. toukuuta 1987, näiden kummankin patenttijulkaisun ollessa liitettynä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona. Esimerkkejä muista esillä olevan keksinnön yhteydessä käyttö-

25 kelpoisista suljentajärjestelmistä, mukaan lukien mekaaniset suljentajärjestelmät, on selostettu US-patenttijulkaisussa 4 869 724, myönnetty Scrippsille 25. syyskuuta 1989; US-patenttijulkaisussa 4 848 815, myönnetty Scrippsille 11. heinäkuuta 1989; ja US-patenttijulkaisussa 5 242 436,

30 myönnetty Wellille, Buellille, Clearille ja Falconille 7. syyskuuta 1993, näiden kaikkien patenttijulkaisujen ollessa liitettynä mukaan tähän yhteyteen viiteaineistona.

Kuten kuviosta 1 näkyy, kiinnitysjärjestelmä 48 käsittää sopivimmin ainakin yhden parin ensimmäisiä kiinnityselimiä 40, jotka sisältävät pääasiallisen keskilinjan

35

F, ja vähintään yhden toisen kiinnityselimen 42. Ensimmäisen kiinnityselimen pääasiallinen keskilinja F on yleensä jännityslinjan suuntainen, joka kohdistetaan normaalisti laajentuvaan sivulevyyn 30 vaippaa 20 sovitettaessa käyttäjän päälle. Ensimmäisen kiinnityselimen 40 pääasiallinen keskilinja F on sopivimmin tietyssä kulmassa vaipan 20 sekä pituussuuntaiseen keskilinjaan L että poikittaiseen keskilinjaan T nähden vaipan 20 kutistumattomassa tilassa. Erässä suositeltavassa sovellusmuodossa yksi ensimmäinen kiinnityselin on asetettu kummankin laajentuvan sivulevyn 30 sisäpinnalle 44 poispuolisen reunan 82 vieressä. Ensimmäiset kiinnityselimet 42 on liitetty edullisesti kummankin laajentuvan sivulevyn 30 poispuoliseen reunaan 82, sopivimmin limittäisesti vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38 rajalinjan päälle. Tämä järjestely varmistaa sen, että ensimmäinen kiinnityselin 36 saa aikaan jännityksen sekä vyötärölevyn 36 että reisilevyn 38 "aktivoimiseksi", sallien siten näiden levyjen dynaamisemman laajenemisen ja kutistumisen käyttäjän liikkeiden mukaisesti. (Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "aktivoiminen" tarkoittaa jännityksen kohdistamista laajentuvaan materiaaliin vapautetussa tilassa, jolloin laajentuva materiaali ei pysy enää vapautuneena ja voi siten laajentua ja kutistua käyttäjän liikkeiden mukaisesti.) Toinen kiinnityselin 42 asetetaan sopivimmin pidätysyhdistelmän 46 ulkopinnalle 46 toisella vyötäröalueella 52 ja se voidaan kiinnittää ensimmäiseen kiinnityselimeen 40.

Eräässä erityisen edullisessa sovellusmuodossa vaippa 20 sisältää vähintään yhden lähellä olevan "jäykistyselimen" 84 asetettuna kummankin laajentuvan sivulevyn 30 lähipään 80 viereen. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "jäykistyselin" tarkoittaa mitä tahansa vaipan 20 tai laajentuvan sivulevyn 30 sisältämää tai siihen tai vaipan 20 pidätysyhdistelmään 22 tai niihin molempiin kiinnitettyä elementtiä, joka antaa puristus/nurjahdusvastuksen ainakin

yhdessä suunnassa. Lähellä olevan jäykistyselimen 84 aikaansaama puristus/nurjahdusvastus vähentää vaipan 20 pullistumista edullisesti pituussuunnassa pidätysyhdistelmän 22 pituussuuntaisia reunoja 56 pitkin ensimmäisellä vyötäröalueella 50. Lähellä oleva jäykistyselin 84 vähentää myös ensimmäisellä vyötäröalueella 50 olevan pidätysyhdistelmän 22 päätäreunan 58 ja vyötäröalueen 34 rullausta käyttäjän dynaamisten liikkeiden seurauksena. Lähellä oleva jäykistyselin 84 vähentää siten irtoamistodennäköisyyttä vaipan 20 vyötäröalueilla ja lisää monisuuntaisten laajentuvien sivulevyjen 30 tehokkuutta aikaansaamalla parannettu dynaaminen sovitus käyttäjän vyötärön ja reiden ympärillä.

Vaikka lähellä oleva jäykistyselin 84 voidaan asettaa päällislevyn 24 ja takalevyn 26 väliin, lähellä oleva jäykistyselin 84 voidaan vaihtoehtoisesti asettaa takalevyn 26 ulkopinnalle, päällislevyn 24 sisäpinnalle 44 tai useaan muuhun kohtaan. Lähellä oleva jäykistyselin 84 voi myös sisältää erilaiset koot, muodot, ääriiviivat ja materiaalit. Lähellä oleva jäykistyselin 84 voidaan esimerkiksi tehdä yhdestä tai useasta jäykistyskomponentista ja sillä voi olla erilainen leveys, pituus, paksuus ja muoto. Lähellä oleva jäykistyselin 84 käsittää sopivimmin yhden tai useamman vaippaelementin muodostavan materiaaliosan, mukaan lukien päällislevy 24 ja takalevy 26, tai se voi olla tehtynä materiaalista tai materiaaleista, joita käytetään laajentuissa sivulevyissä 30. Lähellä oleva jäykistyselin 84 voi vaihtoehtoisesti käsittää erillisen materiaalikappaleen, joka on asetettu laajentuvan sivujen 30 lähipään 80 viereen. Sopivat materiaalit käyttöä varten esillä olevan keksinnön mukaisena lähellä olevana jäykistyselimenä 84 sisältävät kudotut rainat, huovikerainat, kalvot, muodostetut kalvot, vaahtomuovit, laminaattimateriaalit mukaan lukien kalvolaminaatit tai huovikelaminaatit tai kaksi tai useampia huovikekerroksia, suodatinkan-

kaat, aallotetut materiaalit, jotka ovat jäykkiä ainakin yhdessä suunnassa, ja minkä tahansa muun edellä mainittujen materiaalien tai muiden alalla tunnettujen materiaalien yhdistelmän. Lähellä oleva jäykistyselin 84 voidaan
 5 liittää pidätysyhdistelmään 22 minkä tahansa alalla tunnetun välineen avulla.

Eräässä toisessa sovellusmuodossa vaippa käsittää lisäksi poipuolisen jäykistysleimen 86, joka on asetettu laajentuvan sivulevyn 30 poipuolisen reunan 82 viereen.
 10 Poipuolinen jäykistyselin 86 on liitetty sopivimmin selävyötärölevyyn 36 että reisilevyyn 38. Tässä sovelluksessa poipuolinen jäykistyselin 86 jakaa laajentuvan sivulevyn 30 poipuoliseen reunaan 82 kohdistetun jännityksen tai voimat sekä vyötärölevyyn 86 että reisilevyyn 38. Poipuolinen jäykistyselin 86 saa myös aikaan puristus/nurjahdus-
 15 vastuksen sopivimmin pituussuuntaisesti laajentuvan sivulevyn 30 poipuolisessa reunassa 82, mikä vähentää laajentuvan sivulevyn 30 poipuolisen reunan 82 nurjahdus- tai taittumismahdollisuutta käyttäjän liikkuesssa. Siten suositeltavassa sovellusmuodossa laajentuvan sivulevyn 30 poipuolisen reunan 82 viereen asetettu poipuolinen jäykistyselin 86 varmistaa, että vaippa sopii kunnolla käyttäjän päälle ja että vyötärölevy 36 ja reisilevy 38 on asetettu
 20 oikein laajentumaan ja kutostumaan käyttäjän dynaamisten liikkeiden mukaisesti. Samoin kuin lähellä oleva jäykistyselin 84, poipuolinen jäykistyselin 86 voi sisältää usean erilaisen koon, muodon, ääriiviivan ja materiaalin. Poipuolinen jäykistyselin 86 voidaan tehdä yhdestä tai useammasta jäykistyskomponentista ja poipuolisella jäykistyselimellä 86 voi olla erilainen leveys, pituus, pak-
 30 suus ja muoto. Eräässä edullisessa sovellusmuodossa poipuolinen jäykistyselin 86 käsittää materiaaliosan, josta on tehty laajentuvat sivulevyt 30 tai vaipan 20 jokin muu elementti. Poipuolinen jäykistyselin 86 voi vaihtoehtoisesti olla tehtynä erillisestä materiaalikappaleesta, joka
 35

on asetettu laajentuvan sivulevyn 30 poispuolisen reunan 82 viereen. Poispuolisen jäykistyselimen 86 yhteydessä käytettäväksi sopivia materiaaleja ja menetelmiä poispuolisen jäykistyselimen 86 liittämiseksi vaippaan 20 on se-
 5 lostettu aikaisemmin lähellä olevan jäykistyselimen 84 yhteydessä.

Vaippa 20 asetetaan sopivimmin käyttäjän päälle asettamalla yksi vyötäröalue, sopivimmin ensimmäinen vyötäröalue 52, käyttäjän selän alle ja vetämällä loput vaip-
 10 pasta 20 käyttäjän jalkojen väliin, jolloin muu vyötäröalue, sopivimmin toinen vyötäröalue 50, tulee asetetuksi poikittain käyttäjän eteen. Vaipan kiinnittäjä kietoo sitten yhden laajentuvan sivulevyn 30 käyttäjän ympärille tarttuen samalla kumpaankin laajentuvaan sivulevyyn 30
 15 asetettuun yhteen kiinnityselimeen 40. Sovellusmuodossa, jossa ainakin osa vyötärölevystä 36 ja reisilevystä 38 on liitetty yhteen, jännitys, joka saadaan aikaan kietomalla laajentuva sivulevy 30 käyttäjän ympärille, aktivoi sekä vyötärölevyn 36 että reisilevyn 38 (kaksoisaktivointi),
 20 sallien niiden laajenemisen ja kutistumisen käyttäjän liikkeiden mukaisesti. (Sovelluksissa, joissa vyötärö- ja reisilevyelimä ei ole kiinnitetty yhteen, tämä kaksoisaktivointi tapahtuu vaipan kiinnittäjän kohdistuessa jännityksen erikseen yksittäisiin vyötärö- ja reisilevyeli-
 25 miin.) Vaipan kiinnittäjä toistaa sitten tämän vaiheen toista laajentuvaa sivulevyä 30 varten. Vyötärösuljenta muodostuu kiinnittämällä ensimmäiset kiinnityselimet 40 toiseen kiinnityselimeen 42 toisella vyötäröalueella 52. Vyötärösuljennan muodostuessa vaippa 20 on alunperin sovi-
 30 tettuna mukavasti käyttäjän ympärille. Jos vaippa 20 on asetettu paikoilleen epäsymmetrisesti, se säätyy automaattisesti käytön aikana parantuneen sovituksen saavuttamiseksi. Ollessaan asetettuina käyttäjän päälle monisuuntaiset laajentuvat sivulevyt 30 laajentuvat ja kutistuvat
 35 käyttäjän liikkeiden mukaisesti saaden aikaan parantuneen

dynaamisen sovituksen koko käytön aikana selvästi ohi sen hetken, jolloin vaippa 20 on kuormitettuna eritteillä. Tämä parantunut dynaaminen sovitus vähentää vaipan 20 riippumista ja irtoamista vyötärö- ja reisialueilla lisäten
 5 myös vaipan käyttömukavuutta.

Kuvio 11 esittää esillä olevan keksinnön erästä vaihtoehtoista sovellusta, joka sisältää yhden ainoan laajentuvan sivulevyn. Tämän sovellusmuodon mukaista laajentuvaa sivulevyä on merkitty numerolla 30. Laajentuva sivu-
 10 levy 30 on tehty yhdestä ainoasta laajentuvasta materiaalikappaleesta, jolloin laajentuvan sivulevyn 30 ensimmäinen osa muodostaa vyötärölevyn 36 ja toinen osa reisilevyn 38. Laajentuva materiaali voi käsittää yksikerroksisen materiaalin tai kahden tai useamman yhteenliitetyn materiaa-
 15 likerrokseen muodostaman laminaatin. Yksiosaisen laajentuvan sivulevyn 30 monisuuntaiset venymisominaisuudet voidaan saavuttaa tekemällä mekaanisia toimenpiteitä, kuten käyttämällä poimutusta, aallotusta tai rengasvalssausta, materiaalin yhteydessä laajennuskäyttäytymiseltään eri-
 20 laisten alueiden muodostamiseksi. Eräs suositeltava mekaaninen toimenpide, joka sopii laajentuvan sivulevyn 30 yhteydessä käytettävän materiaalin varustamiseksi monisuuntaisilla venymisominaisuuksilla, on selostettu edellä rakenteellisesti joustavien kalvorainojen yhteydessä. Laajentuva sivulevy 30 voidaan vaihtoehtoisesti tehdä laajentuvista materiaaleista, jotka sisältävät joustavuuskäyt-
 25 täytymiseltään erilaiset alueet, jotka on muodostettu muulla tavoin kuin edellä mainittujen mekaanisten toimenpiteiden avulla, kuten halkaisemalla, leikkaamalla, sitomalla tai taittamalla laajentuvan sivulevyn muodostava laajentuva materiaali. Tällaisissa sovellusmuodoissa materiaalissa olevat raot, taitteet, sidokset tai leikkaukset eivät ole rajoitettuja mihinkään erityiseen kokoon tai muotoon. Esimerkiksi laajentuvan sivulevyn 30 muodostama
 30 materiaali voi olla täysin tai osittain erotettuna tai voi
 35

sisältää leikatut tai sidotut osat erilaisten venyvyysominaisuuksien muodostamiseksi laajentuvaan sivulevyyn 30. (Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "täysin erotettu" tarkoittaa yksikomponenttisia laajentuvia sivulevyjä 30, jotka sisältävät leikkauksen tai raon, joka kulkee koko laajentuvan sivulevyn 30 lähireunan 80 ja poispuolisen reunan 82 välisellä etäisyydellä. Ilmaisu "osittain erotettu" viittaa yksikomponenttisiin laajentuviin sivulevyihin 30, jotka sisältävät leikkauksen tai raon, joka ei ulotu laajentuvan sivulevyn 30 lähireunasta 80 poispuoliseen reunaan 82 asti.)

Eräässä edullisessa sovellusmuodossa vyötärölevy 36 sisältää sopivimmin pääasiallisen venyvyys suunnan G käyttäjän vyötärön ympärillä. Reisilevy sisältää sopivimmin pääasiallisen venyvyys suunnan H tietyssä kulmassa sivuttaisen ja pituussuuntaisen suunnan suhteen käyttäjän reiden ympärillä. Kuvio 11 esittää yhden ainoan laajentuvan sivulevykappaleen 30 muodossa olevaa sovellusta, joka käsittää erillisen rajalinjan vyötärö- ja reisilevyjen välissä määrittäen kohdan, jossa kunkin levyn joustava ominaisuus alkaa ja päättyy. (Tätä rajalinjaa edustaa linja C kuviossa 11.) Vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38 välinen rajalinja voidaan asettaa mihin kohtaan tahansa laajentuvasa sivulevyssä. Kuitenkin myös sellaiset laajentuvat sivulevyt ovat mahdollisia, joissa ei esiinny mitään erillistä rajalinjaa vyötärö- ja reisilevyjen välissä. Laajentuva sivulevy voidaan tehdä esimerkiksi siten, että erilaisella joustavalla käyttäytymisellä varustetut alueet peittävät osittain limittäisesti toisensa tai eivät kohtaa toisiaan yhteisellä rajalinjalla.

Kuvio 12 esittää erästä esillä olevan keksinnön mu- kaista vaihtoehtoista yksikomponenttista sovellusta, jossa yksi ainoa laajentuva materiaalikappale on liitetty vaipan 20 pidätysyhdistelmään 22 taitettuna sillä tavoin, että laajentuva materiaali ulottuu sekä monisuuntaisten

laajentuvien sivulevyjen 30, vyötäröalueen 34 että vähintään vaipan 20 haarakappalealueen 54 osan kautta. Laajentuva materiaali voi olla kauttaaltaan yhtenäinen tai sisältää venyvyysominaisuuksiltaan erilaiset alueet. Eräässä sovellusmuodossa laajentuva materiaali ulottuu ainakin vaipan 20 pidätysyhdistelmän 22 haarakappalealueen 54 osaa pitkin, johon on asetettu vähintään yksi pituussuuntainen reuna 56. Laajentuva materiaali on taitettu toisella vyötäröalueella 52 reisilevyn lähireunan 78 muodostamiseksi.

10 Laajentuva materiaali ulottuu reisilevyn lähireunasta 78 ulospäin pidätysyhdistelmästä 22 lähtien sopivimmin tietyssä kulmassa sivuttaiseen ja pituussuuntaiseen suuntaan nähden. Ulospäin ulottuva laajentuva materiaali muodostaa reisilevyn 38 ja on taitettu sisäänpäin kohdassa, joka sijaitsee sivusuunnassa ulospäin pidätysyhdistelmän 22 pituussuuntaisesta reunasta 56. Tämä taite muodostaa edullisesti laajentuvan sivulevyn 30 poispuolisen reunan 82 sekä myös vyötärölevyn poispuolisen reunan 74 ja reisilevyn poispuolisen reunan 76. Sisäänpäin taitettu laajentuva materiaali ulottuu laajentuvan sivulevyn 30 poispuolisesta

20 reunasta 82 pidätysyhdistelmän 22 pituussuuntaisessa reunassa 56 olevaan kohtaan toisella vyötäröalueella 52 päätereunan 58 vieressä, muodostaen vyötärölevyn 36. Laajentuva materiaali ulottuu vyötärölevyn lähireunasta 72 (jossa vyötärölevy on liitetty pidätysyhdistelmään 22) sivusuunnassa ensimmäisen vyötäröalueen 50 poikki vaipan 22 päätereunan 58 vieressä. Sama laajentuva materiaalikkappale ulottuu edelleen sivusuunnassa ulospäin pidätysyhdistelmän 22 pituussuuntaisesta reunasta 56 ollen taitettuna edellä

30 selostetulla tavalla vastakkaisen laajentuvan sivulevyn 30 vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38 sekä myös ainakin pidätysyhdistelmän 22 haarakappaleosan 54 osan muodostamiseksi.

35 Muut vaihtoehtoiset sovellusmuodot ovat myös mahdollisia, joiden yhteydessä yksi ainoa laajentuva materi-

aalikappale ulottuu vaipan 22 useiden komponenttien kautta. Eräässä suositeltavassa vaihtoehtoisessa sovellusmuodossa yksi ainoa laajentuva materiaalikappale on taitettu vain vyötärölevyn 36 ja reisilevyn 38 muodostamiseksi.

5 Tässä sovelluksessa vyötärölevyn poispuolinen reuna 74 ja reisilevyn poispuolinen reuna 76 on tehty laajentuvan materiaalin taittamisen avulla. Vyötärölevy 36 ja reisilevy 38 ulottuvat taitteesta (laajentuvan sivulevyn 82 poispuolisesta reunasta) pidätysyhdistelmään 22. Yhden ainoan
10 laajentuvan materiaalikappaleen sisällyttäminen vaipan useisiin komponentteihin tarjoaa sen edun, että se vähentää yksittäisten joustavien komponenttien määrää, jotka on muodostettava ja kiinnitettävä erikseen pidätysyhdistelmään.

15 Vaikka edellä on selostettu ja kuvattu esillä olevan keksinnön mukaisia erityisiä sovellusmuotoja, niin alaan perehtyneille henkilöille on selvää, että siihen voidaan tehdä useita muita muutoksia ja muunnelmia keksinnön hengestä ja suojapiiristä poikkeamatta. Oheiset patenttivaatimukset on siten tarkoitettu sisältämään kaikki
20 tällaiset muutokset ja muunnelmat, jotka sisältyvät keksinnön suojapiiriin.

Patenttivaatimukset

1. Imukykyinen tuote sisältäen ensimmäisen vyötärö-
alueen ja toisen vyötäröalueen, tämän imukykyisen tuotteen
5 käsittäessä:

a) pidätysyhdistelmän, joka sisältää parin pituus-
suuntaisia reunoja, tämän pidätysyhdistelmän käsittäessä
imukykyisen sydämen; ja

b) joustavan sivulevyn asetettuna ulottumaan pidä-
10 tysyhdistelmän kumpaakin pituussuuntaista reunaa pitkin
ensimmäisellä vyötäröalueella ja ulkonemaan sivusuunnassa
siitä ulospäin, kummankin sivulevyn sisältäessä pidätysyh-
distelmän pituussuuntaisen reunan viereen asetetun lähi-
reunan ja siitä sivusuunnassa ulospäin asetetun poispuoli-
15 sen reunan, t u n n e t t u siitä, että kumpikin sivule-
vy käsittää vyötärölevyn ja reisilevyn, mainitun vyötärö-
levyn sijaitessa pituussuunnassa ulospäin reisilevystä ja
sisältäessä ensimmäisen pääasiallisen laajentumissuunnan,
ja reisilevyn sisältäessä toisen pääasiallisen laajentu-
20 missuunnan, joka poikkeaa ensimmäisestä pääasiallisesta
laajentumissuunnasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen imukykyinen tuo-
te, t u n n e t t u siitä, että vyötärölevy ja reisilevy
ovat yksikomponenttisiä sopivimmin kohdassa, jossa yksi-
25 komponenttinen laajentuva sivulevy on ainakin osittain
katkaistu lähireunan ja poispuolisen reunan välissä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen imukykyinen tuo-
te, t u n n e t t u siitä, että se käsittää monikompo-
nenttisen laajentuvan sivulevyn, jokaisen sivulevyn käsit-
30 täessä:

a) vyötärölevyn, joka käsittää ensimmäisen pää-
asiallisen laajentumissuunnan sisältävän vyötärölevyeli-
men, pidätysyhdistelmän pituussuuntaisen reunan vieressä
olevan vyötärölevyn lähireunan, ja tämän vyötärölevyn lä-

hireunan suhteen sivusuunnassa vastakkaisen poispuolisen reunan.

b) reisilevy käsittäen reisilevyelimen, joka sisältää toisen pääasiallisen laajentumissuunnan, joka poikkeaa ensimmäisestä pääasiallisesta laajentumissuunnasta, pidätysyhdistelmän pituussuunnan vieressä olevan reisilevyn lähireunan, ja tämän lähireunan suhteen sivuttaisesti vastakkaisen reisilevyn poispuolisen reunan, mainitun reisilevyelimen käsittäessä vyötärölevyelmestä erillään olevan elementin.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi pituussuuntaisen keskilinjan ja sivuttaisen keskilinjan ja että vyötärölevy sisältää:

ensimmäisen laajentumissuunnan, jonka vektorikomponentti on suunnattu sivusuunnassa ulospäin ja on suurempi kuin nolla ja joka sisältää sivuttaista keskilinjaa kohti suunnatun toisen vektorikomponentin, joka on sopivimmin suurempi kuin nolla, vyötärölevyn ensimmäisen sivureunan, joka kulkee tämän vyötärölevyn lähireunan ja poispuolisen reunan välissä, ja vyötärölevyn toisen sivureunan, joka on pituussuunnassa vastakkainen vyötärölevyn ensimmäisen sivureunan suhteen, vyötärölevyn ensimmäisen sivureunan muodostaessa osan vaipan päätäreunasta; ja

reisilevyelimen sisältäessä toisen pääasiallisen laajentumissuunnan, sisältäen sivusuunnassa ulospäin ulottuvan vektorikomponentin, joka on suurempi kuin nolla, ja sivuttaisesta keskilinjasta poispäin suunnatun toisen vektorikomponentin, joka on suurempi kuin nolla, reisilevyn ensimmäisen sivureunan kulkiessa reisilevyn lähipään ja poispuolisen pää välissä, ja reisilevyn toisen sivuttaisen reunan ollessa pituussuunnassa vastakkainen reisilevyn ensimmäisen sivureunan suhteen, tämän reisilevyn toisen sivuttaisen reunan muodostaessa vaipan osan, joka ympäröi käyttäjän jalkaa.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa vyötärölevyelmestä on liitetty vähintään reisilevyelimen yhteen osaan, jolloin sopivimmin ainakin yksi osa vyötärölevyn
5 poispuolisesta reunasta on liitetty vähintään yhteen reisilevyn poispuolisen reunan osaan.

6. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen kiinnityselin on asetettu laajentuvan sivulevyn
10 poispuolisen reunan viereen siten, että ensimmäinen kiinnityselin on liitetty sekä vyötärölevyyn että reisilevyyn.

7. Patenttivaatimuksen 3, 4 tai 5 mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että se käsittää
15 lisäksi parin kiinnityselimiä liitettyinä kumpaankin laajentuvaan sivulevyyn, yhden näistä kiinnityselimistä ollessa asetettuna vyötärölevyn sivureunan viereen ja toisen kiinnityselimen ollessa asetettuna reisilevyn poispuolisen reunan viereen sallien vyötärölevyn ja reisilevyn erillisen
20 kiinnityksen.

8. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että kumpikin laajentuva sivulevy käsittää vyötärölevyn ja reisilevyn välissä olevan taitteen, tämän taitteen muodostaessa
25 ainakin osan laajentuvan sivulevyn poispuolisesta reunasta.

9. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että kumpikin laajentuva sivulevy käsittää rakenteellisesti
30 joustavan kalvorainan.

10. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että vyötärölevyelin ja reisilevyelin on tehty erilaisista materiaaleista, ja että vyötärölevyllä ja reisilevyllä
35 on edullisesti erilaiset laajentuvuusominaisuudet.

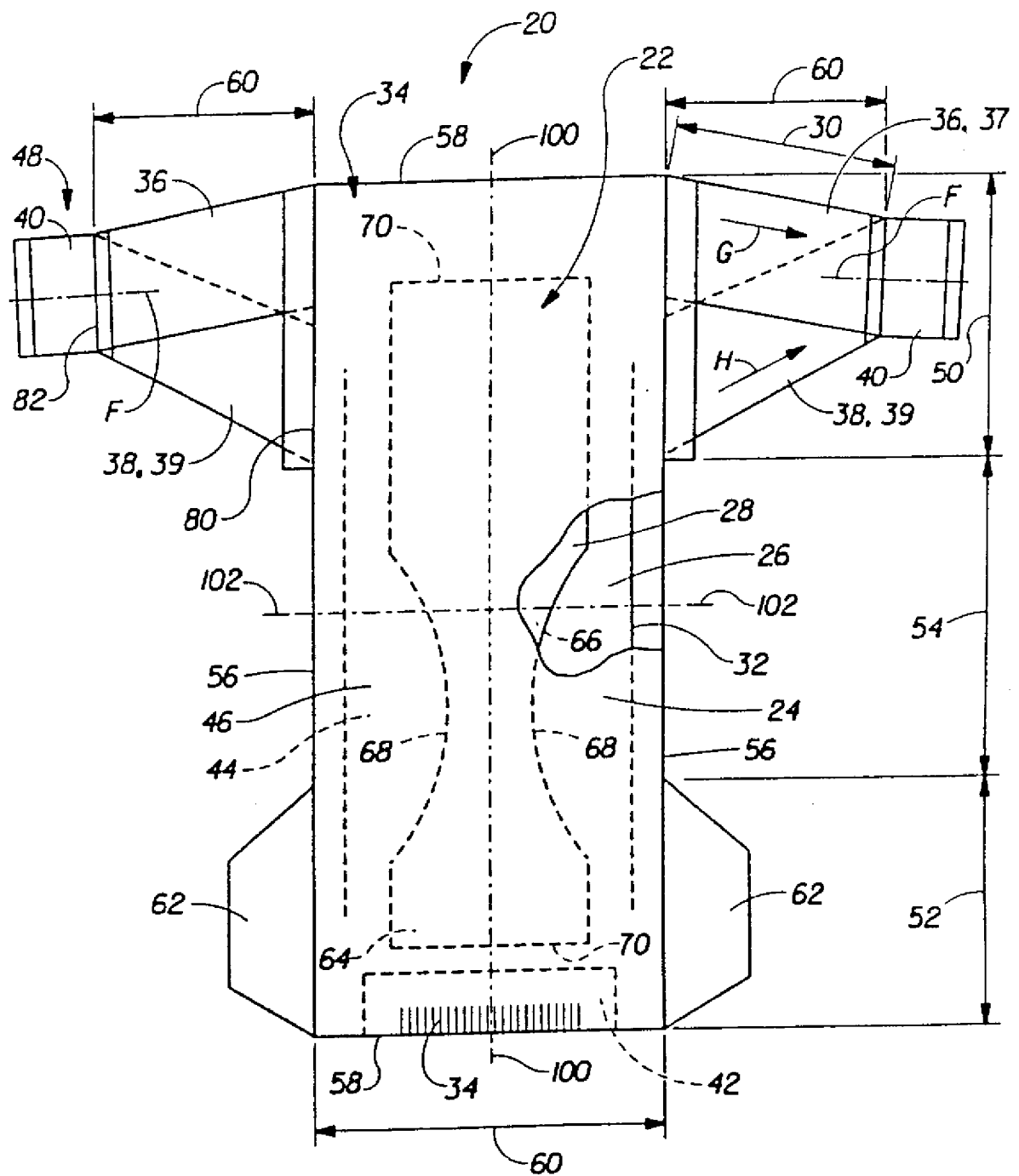
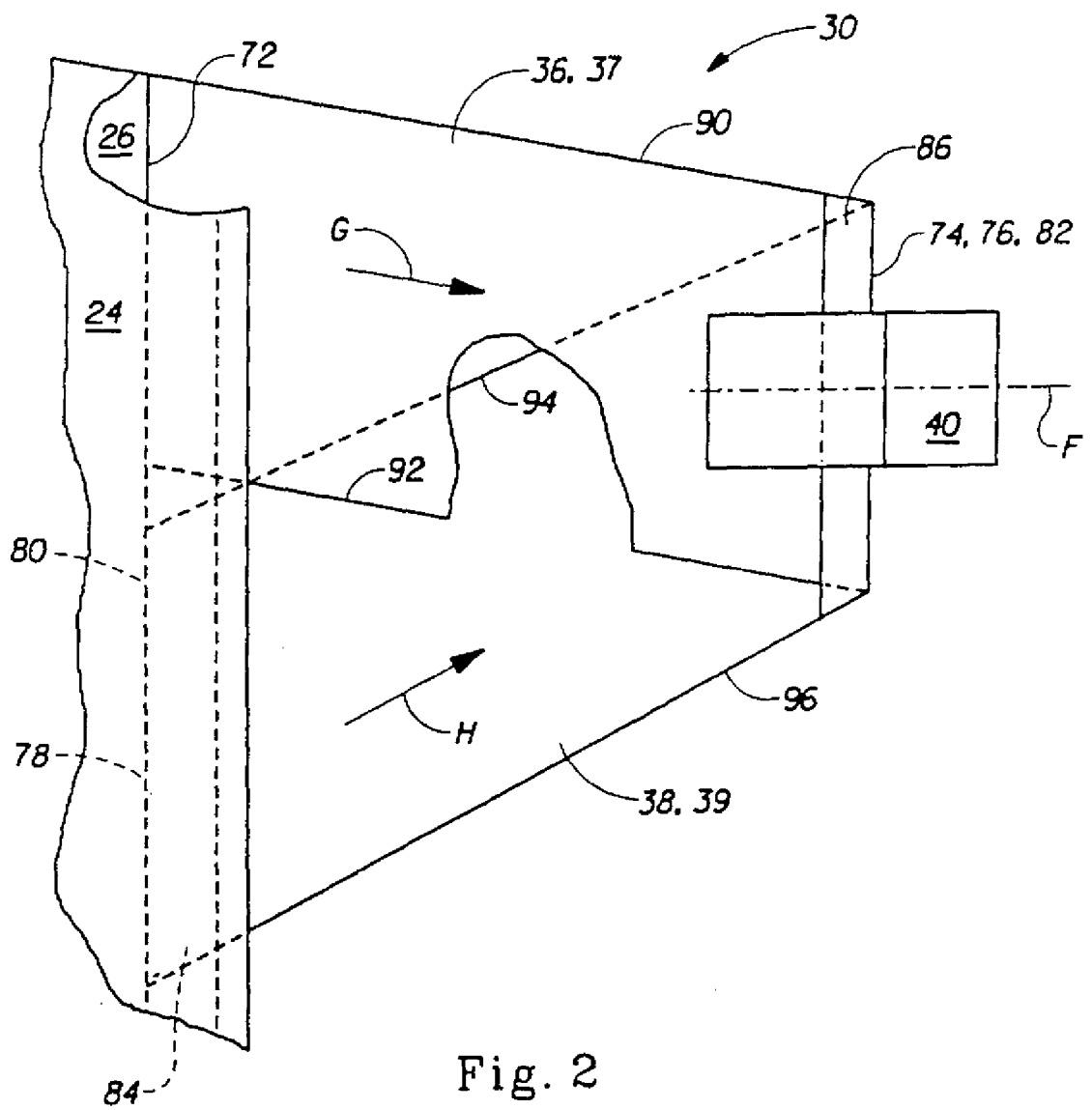


Fig. 1



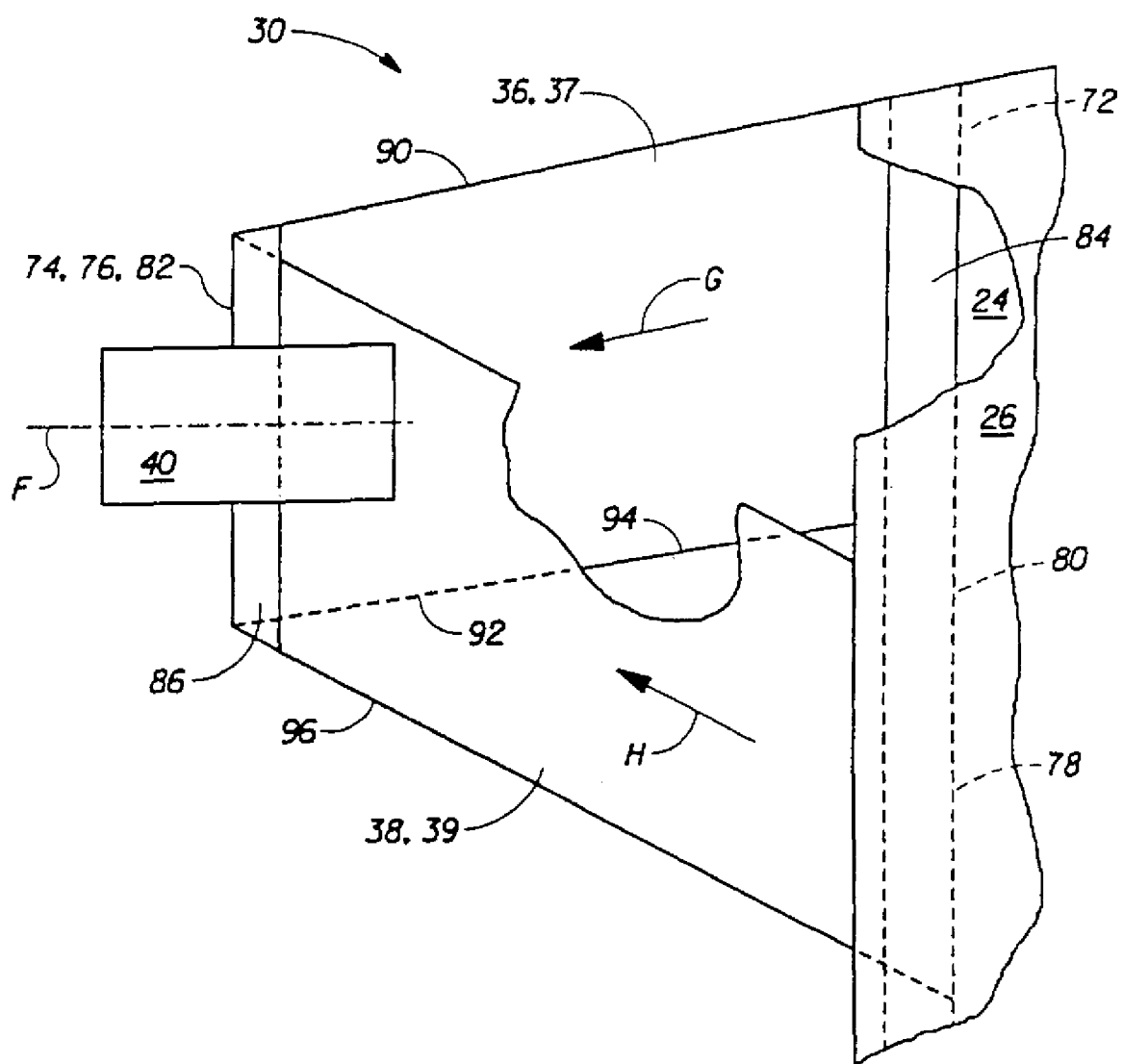


Fig. 3

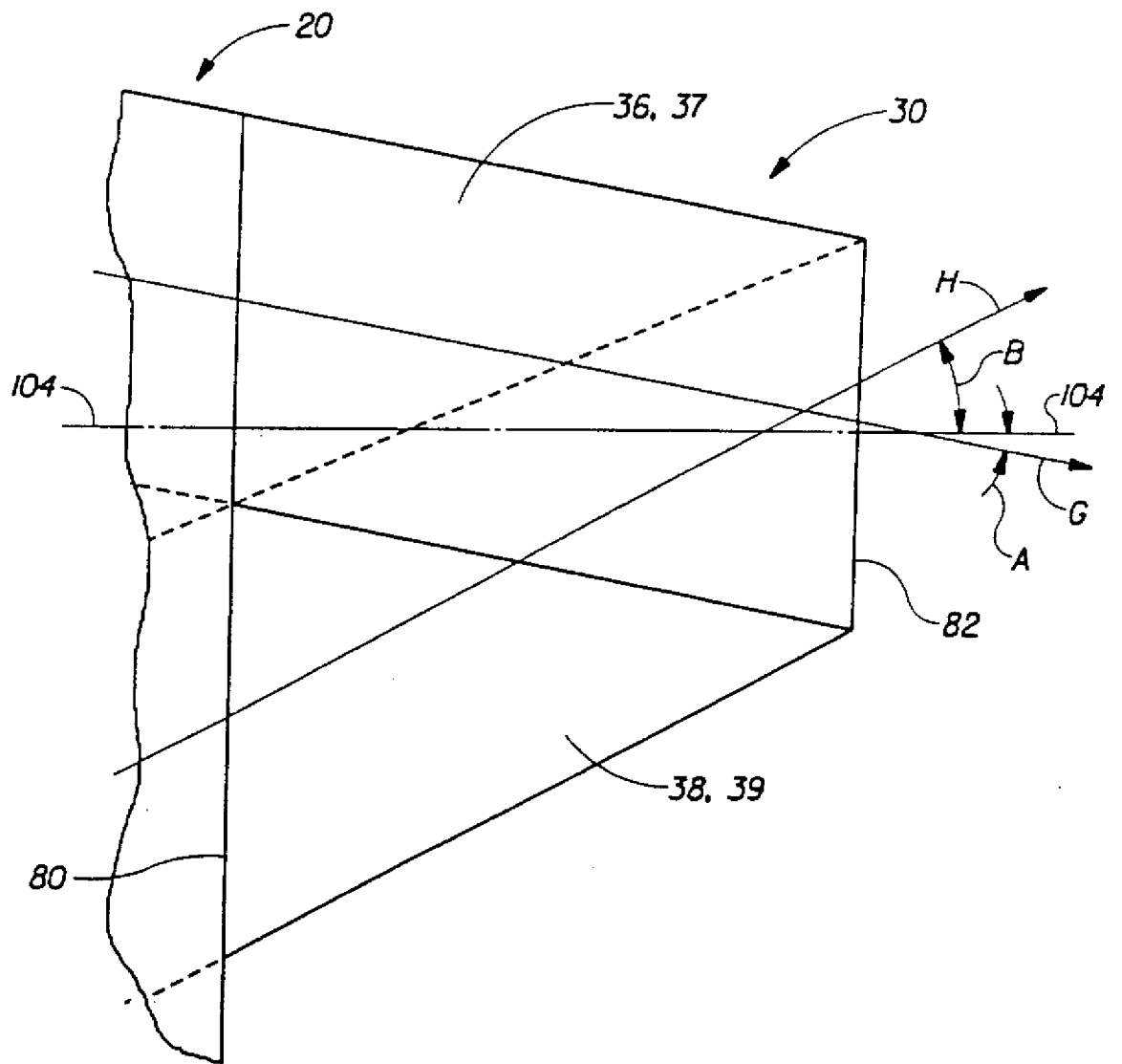


Fig. 4

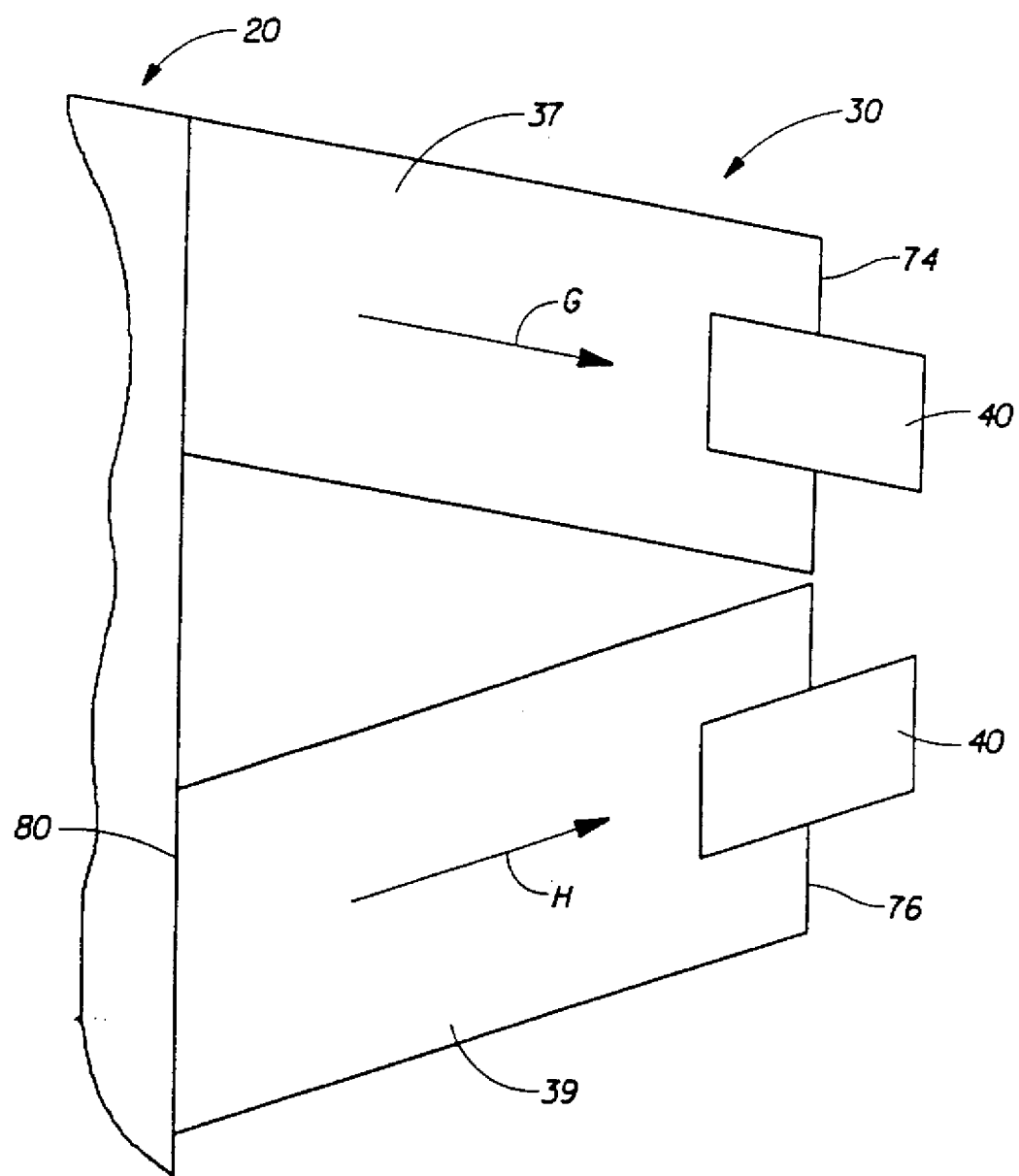


Fig. 5

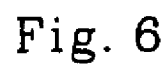


Fig. 6

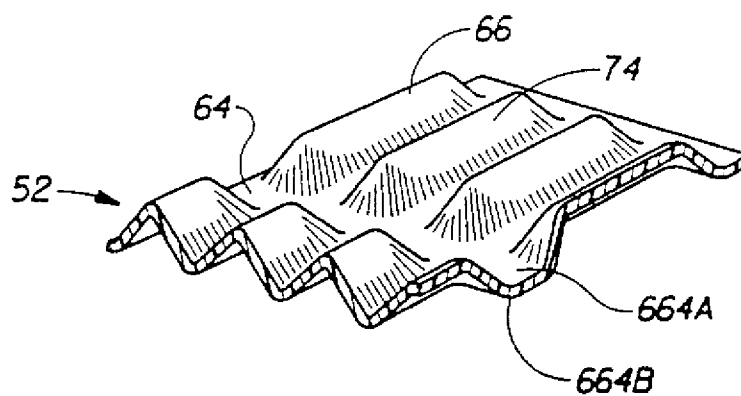


Fig. 7

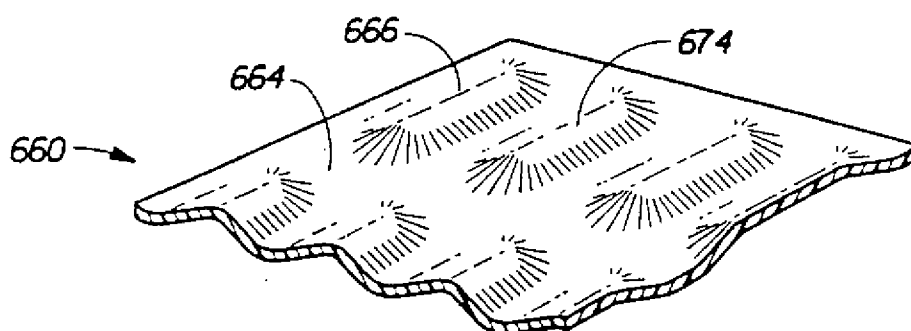


Fig. 8

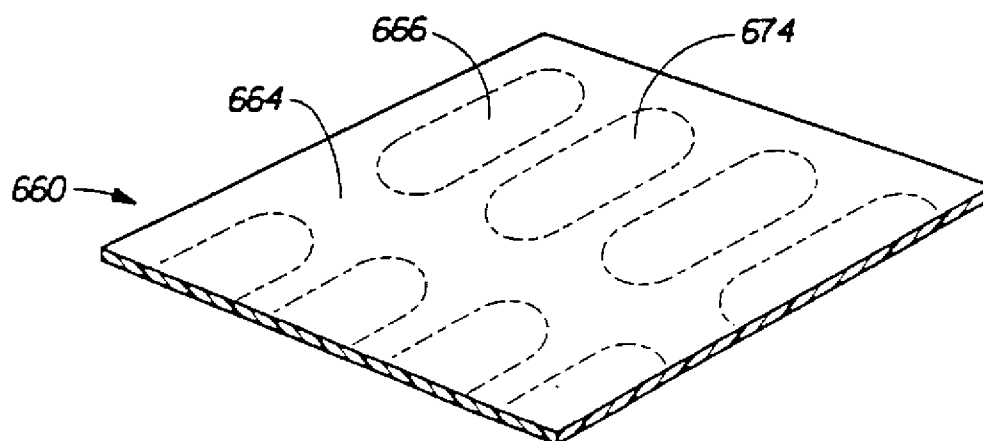


Fig. 9

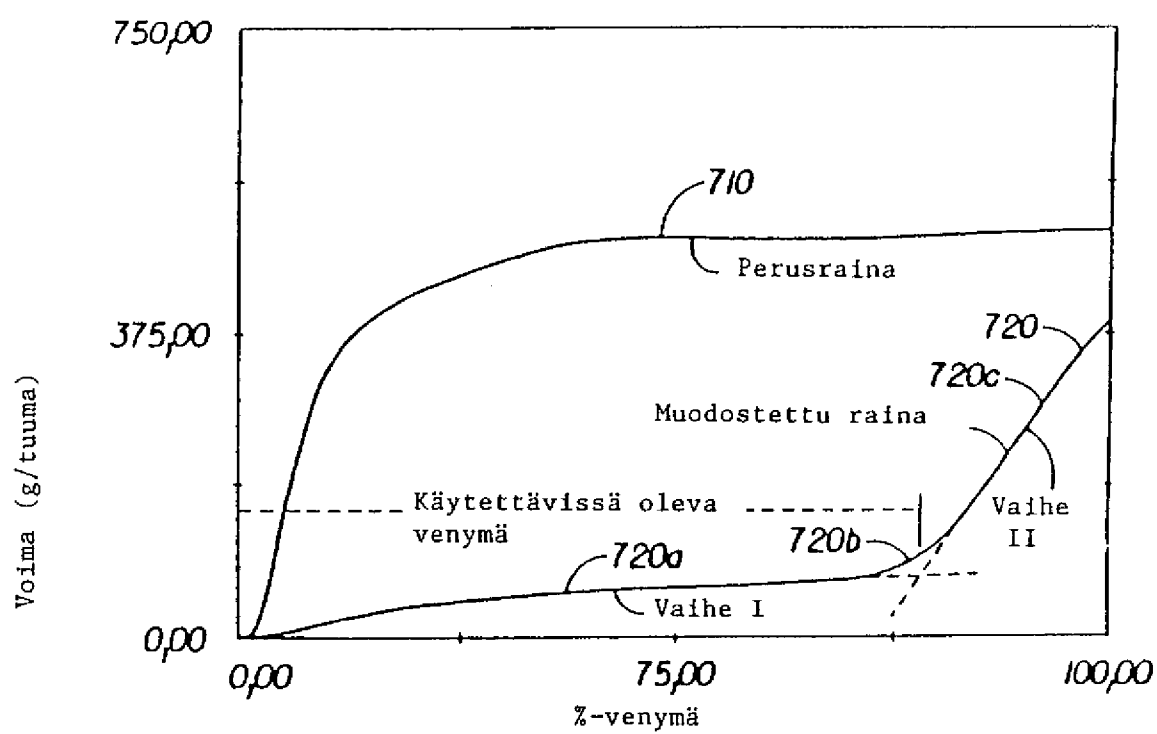


Fig. 10

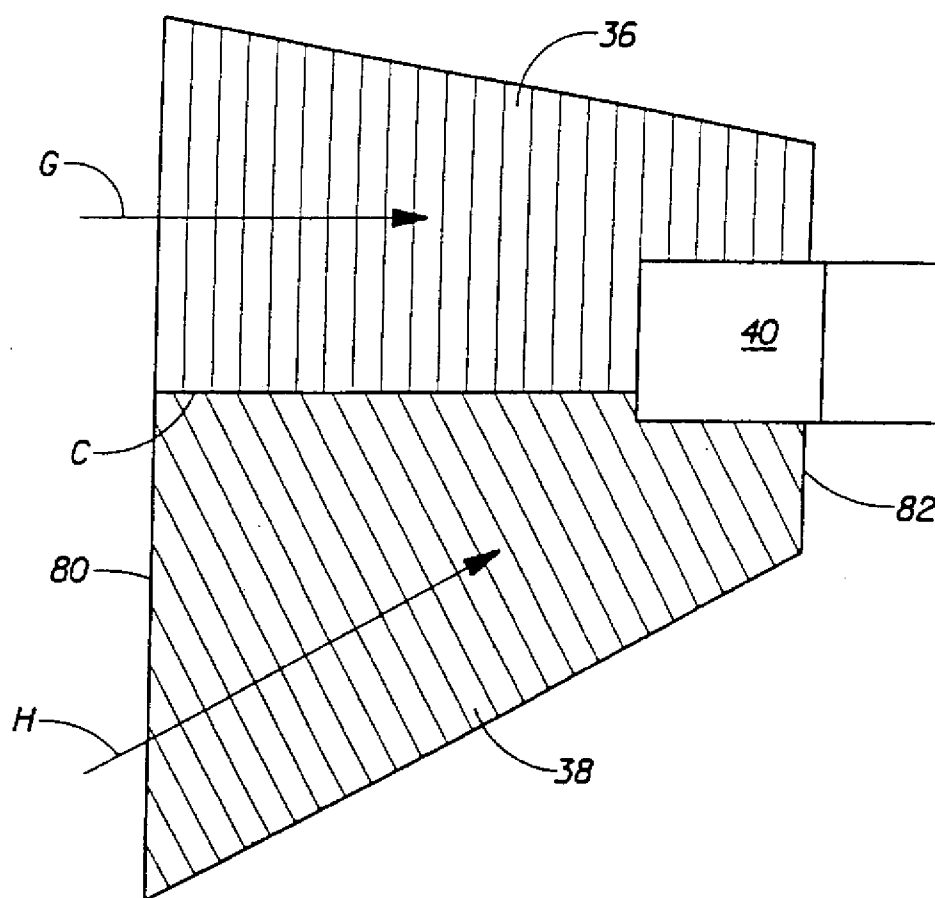


Fig 11

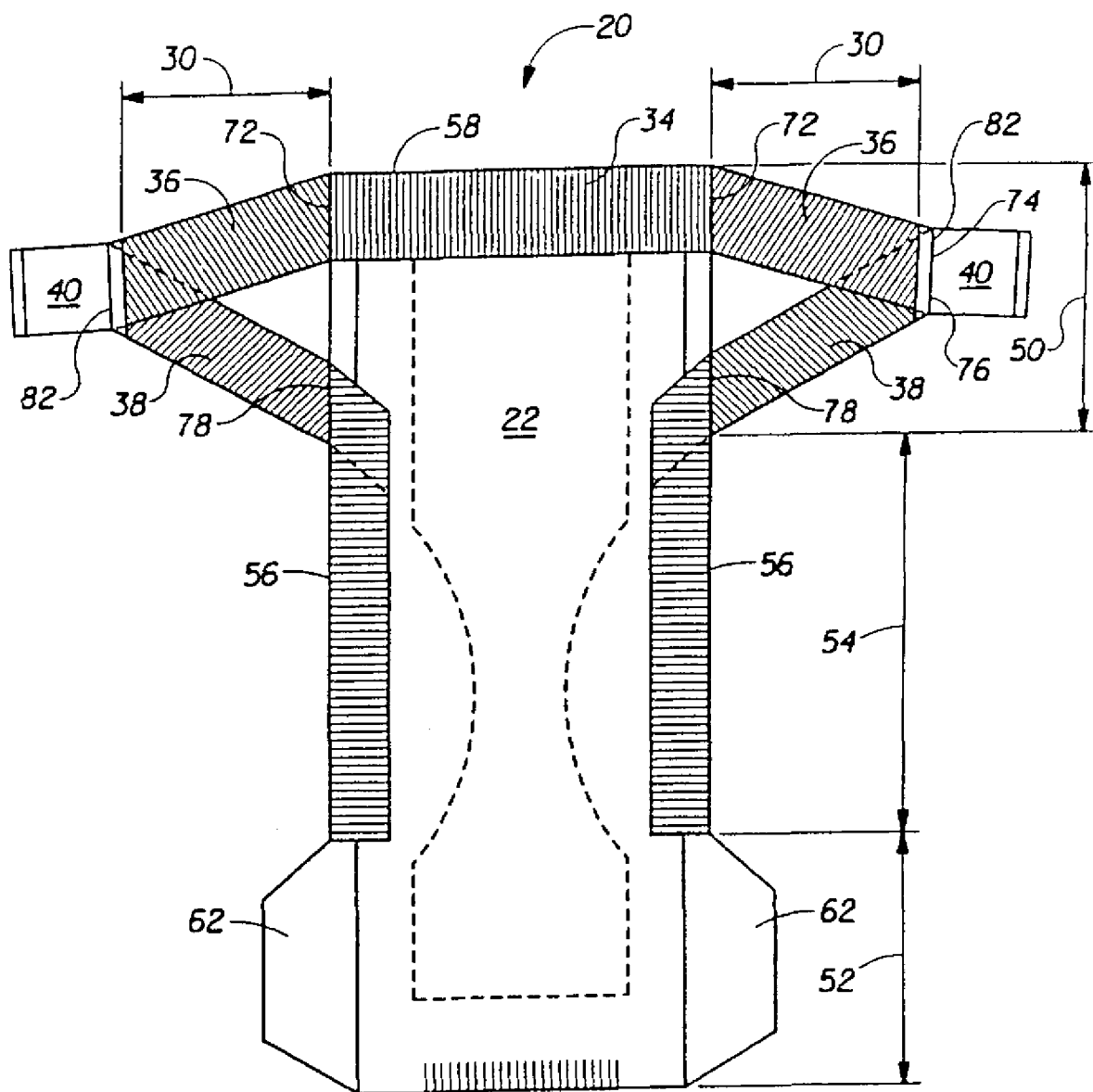


Fig. 12