(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 955788 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 955788

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

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.05.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **01.12.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **02.02.1996**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **23.05.1994 PCT/US1994/005708**

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

03.06.1993 US 071899

(71) Hakija - Sökande - Applicant

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

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Feist, Barry Robert,** Cincinnati, OH 45243, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Imukykyisiä tuotteita, joissa on Z-taitetut sulut paremman sopivuuden ja säilytyskyvyn aikaansaamiseksi
Absorbenta artiklar med Z-vikta spärrar för förbättrad inpassning och lagringsförmåga

Imukykyisiä tuotteita, joissa on Z-taitetut sulut paremman sopivuuden ja säilytyskyvyn aikaansaamiseksi

Keksinnön ala

Tämä keksintö koskee imukykyisiä tuotteita, kuten vaippoja, inkontinenssisuojia, harjoitushousuja, vaipan pidike- ja sisäosia, terveyssiteitä ja vastaavia ja tarkemmin sanottuna se koskee imukykyisiä tuotteita, jotka säilyttävät jatkuvasti sopivuutensa käyttäjän päällä.

Keksinnön tausta

Pikkulapset ja muut inkontinenssivaivoista kärsivät henkilöt käyttävät imukykyisiä tuotteita, kuten kertakäyttöisiä vaippoja, joiden tehtävänä on imeä ja pitää sisällään virtsa ja muut kehon eritteet. Imukykyiset tuotteet sekä pitävät poistuneen aineksen vaipan sisällä että eristävät ne käyttäjän kehosta, käyttäjän vaatetuksesta ja vuodevaatteista. Alalla tunnetaan kertakäyttöisten imukykyisten tuotteiden monia erilaisia perusmalleja. Esimerkiksi US-patentti Re. 26 152, "Disposable Diaper", Duncan ja Baker, tammikuun 31. päivänä 1967, kuvaa kertakäyttöistä vaippaa, joka on saavuttanut laajan hyväksynnän ja menestynyt kaupallisesti. US-patentti 3 860 003, "Contractable Side Portions for Disposable Diaper", Buell, tammikuun 14. päivänä 1975, kuvaa elastiset lahkeensuukäänteet omaavaa kertakäyttövaippaa, joka on saavuttanut laajan hyväksynnän ja menestynyt kaupallisesti.

Kuitenkin imukykyisillä tuotteilla on taipumus laskeutua tai avautua ja liukua/luiskahtaa käyttäjän keholta käytön aikana. Tämä laskeutuminen/avautuminen ja liukuminen/luiskahtaminen, jota aiheutuu käyttäjän liikkeistä hänen hengittäessään, liikkuessaan ja vaihtaessaan asentoa, tai alaspäin suuntautuvista voimista vaipan ollessa kuormitettuna kehon eritteillä ja imukykyisen tuotteen itsensä materiaalien deformoitumisesta mainittujen käyttäjän liikkeiden vaikutuksesta. Tällainen imukykyisen tuotteen las-

keutuminen/avautuminen ja liukuminen/luiskahtaminen voi johtaa ennenaikaiseen vuotoon ja imukykyisen tuotteen huonoon istuvuuteen käyttäjän ympärillä.

Tavanomaiset kertakäyttöiset vaipat suunnitellaan tyypillisesti "istumaan" korkealla käyttäjän vatsalla ja alhaalla reisillä siten, että vaippa on käyttäjän niillä vyöhykkeillä, jotka ovat jatkuvasti liikkeessä (ja näin dynaamiset voimat kohdistuvat siihen) käytön aikana. Nämä dynaamiset voimat ja liikkeet, erityisesti vatsan pullistuessa ja vetäytyessä kokoon, pyrkivät deformoimaan vaipan valmistusmateriaaleja ja pyrkivät työntämään vaippaa kehosta poispäin. Näin vaippa pyrkii laskeutumaan/avautumaan kehosta poispäin. Vaipan sulkemisjärjestelmä suunnitellaan tyypillisesti määrättyjen vyötärön ja lahkeensuun aukkojen mittojen ja kiristyslinjan muodostamiseksi (antaa vetovoimaa linjalle) vaipan kiinnittämiseksi käyttäjän ympärille. Kuitenkaan tämä sulkemisjärjestelmän avulla luotu, määrätty vyötärön mitta ei pysty mukautumaan käyttäjän liikkeiden aiheuttamiin kehon mittojen muutoksiin siten, että vaippa pyrkii liukumaan/luiskahtamaan alas käyttäjän päältä, kun käyttäjän vatsan mitat tulevat pienemmiksi kuin sulkijan avulla määritelty mitta on. Lisäksi, kun vatsan mitat tulevat suuremmaksi kuin tämä sulkijan avulla määrätty mitta, keho pyrkii työntämään vaippaa eri asentoon käyttäjän päällä (tyypillisesti pienemmälle alueelle, joka on alempana alkuperäiseen istuvuuspisteeseen verrattuna) tai vaippa pyrkii olemaan liian tiukka vatsan ympäriltä niin, että vaippa voi jättää jälkiä ihoon tai olla epämiellyttävä käyttää. Lisäksi imukykyinen ydin tai muut jäykät ei-elastiset vaipan osat tyypillisesti ovat sellaisilla vatsan tai jalkojen alueilla, joihin kohdistuu sellaisia dynaamisia voimia, jotka työntävät imukykyistä ydintä alaspäin tai sisäänpäin, mikä johtaa tuotteen laskeutumiseen/avautumiseen lisää käyttäjän ympärillä.

Jotta imukykyiset tuotteet istuvat tiiviimmin käyttäjän ympärille, tiettyihin, kaupallisesti saatavilla oleviin, imukykyisiin tuotteisiin on tuotettu elastisia osia vyötärön, lahkeensuiden tai lonkkien ympärille. Esimerkki kertakäyttövaipasta, jossa on elastinen vyötäröosa, joka on saavuttanut laajan hyväksynnän ja menestynyt kaupallisesti, on julkaistu US-patentissa 4 515 595, Kievit ja Osterhage, toukokuun 7. päivänä 1985. Esimerkki kertakäyttövaipasta, jossa on elastinen lahkeensuukäänne, on julkaistu em. US-patentissa 3 860 003. Esimerkki kertakäyttövaipasta, jossa on elastiset sivuosat, jotka sopivat lantion ympärille, on julkaistu US-patentissa 4 857 067, Wood et al., elokuun 15.päivänä 1989. Elastiset osat konstruoidaan laajeneviksi ja kokoonvetäytyviksi käyttäjän liikkeiden mukaisesti ja ne säilyttävät imukykyisen tuotteen istuvuuden käyttäjän ympärillä käytön aikana (ts. tuottavat jatkuvan dynaamisen istuvuuden). Kuitenkin on havaittu, että imukykyisillä tuotteilla, joissa on elastisia osia, on myös taipumusta käytön aikana laskeutua/avautua ja liukua/luisua.

Näin olisi edullista tuottaa sellainen imukykyinen tuote, joka olisi sopivampi ja joka aiheuttaisi vähemmän ylivuotoja ja joka olisi käyttäjälle mukava. Olisi myös edullista tuottaa imukykyinen tuote, joka laskeutuisi ja avautuisi vähemmän ja jossa tapahtuisi vähemmän imukykyisen tuotteen ja/tai imukykyisen ytimen kokonaisliukumista/luiskahtamista käytön aikana.

Sen vuoksi tämän keksinnön kohde on tuottaa imukykyinen tuote, joka sopii jatkuvasti dynaamisesti käyttäjän ympärille käytön aikana, koska imukykyisen tuotteen laskeutumista/avautumista ja liukumista/luiskahtamista käyttäjän ympärillä vähennetään.

Tämän keksinnön lisäkohde on tuottaa imukykyinen tuote, joka on käyttäjän päällä mukavampi, koska käyttä-

jällä on liikkumavapautta ja käyttäjän liikkeistä aiheutuvat voimavaikutukset tuotteen stabiliteettiin minimoidaan.

Tämän keksinnön kohde on myös tuottaa imukykyinen tuote, joka muotoillaan sopivaksi käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle ja/tai tuotetaan imukykyinen tuote, joka voi laajeta niissä osissa, jotka eivät asetu vähäliikkeiselle vyöhykkeelle.

Tämän keksinnön kohde on vielä myös kiinnittää imukykyinen tuote käyttäjän vähäliikkeisen vyöhykkeen kehän ympärille jatkuvan dynaamisen sopivuuden saavuttamiseksi.

Tämän keksinnön lisäkohde on vielä tuottaa imukykyinen tuote, jossa on imukykyinen ydin, joka on muotoiltu sopimaan käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle niin, että imukykyinen tuote on jatkuvasti hyvin istuva käytön aikana.

Tämän keksinnön kohde on myös tuottaa sulkemisjärjestelmä ja säilytyskokoonpanon (alustan) malli, joka kiinnittää imukykyisen ytimen käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle jatkuvan dynaamisen istuvuuden lisäämiseksi.

Tämän keksinnön vielä eräs kohde on tuottaa säilytyskokoonpanon (alustan) malli, sulkijajärjestelmä ja imukykyisen ytimen muoto, jotka yhdessä vähentävät laskeutumista ja avautumista sekä imukykyisen tuotteen liukumista/luiskahtamista käytön aikana.

Tämän keksinnön nämä ja muut tavoitteet tulevat selvemmiksi seuraavasta kuvauksesta ja oheisista piirustuksista.

Keksinnön yhteenveto

Tämän keksinnön mukaisesti tuotetaan imukykyisiä tuotteita, kuten vaippoja, inkontinenssipöksyjä, harjoitushousuja, vaipan pidike- ja sisäosia, terveyssiteitä ja vastaavia, jotka konstruoidaan tuottamaan jatkuva dynaaminen sopivuus käyttäjän ympärille käytön aikana sekä parantamaan kehon eritteiden vaipan sisällä pysymistä ja käyttäjän mukavuutta/liikkuvuutta. Tällaisessa imukykyisessä

tuotteessa on säilytyskokoonpano (alusta), joka käsittää ulomman päällyskerroksen, joka tyypillisesti käsittää nestettä läpäisevän yläpinnan ja nestettä läpäisemättömän alapinnan, ja imukykyisen ytimen, joka liitetään ulompaan päällyskerrokseen. Imukykyinen ydin konstruoidaan edullisesti sopimaan käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle (anatomisesti alhaisen liikkeen vyöhykkeelle sopiva imukykyinen ydin) niin, että käyttäjän liikkeiden aiheuttamat dynaamiset voimat minimoituvat imukykyisessä ytimessä. Imukykyinen tuote varustetaan myös sulkijajärjestelmällä imukykyisen tuotteen kiinnittämiseksi käyttäjän päälle ja imukykyisen tuotteen dynaamisen istuvuuden säilyttämiseksi käyttäjän päällä koko käyttöiän. Sulkijajärjestelmä konstruoidaan niin, että primaari kiristyslinja, joka on kehoon nähden kulmassa, muodostetaan imukykyisen tuotteen kiinnittämiseksi käyttäjän päälle tavalla, joka ei edesauta vaipan laskeutumista/liukumista. Imukykyinen tuote myös edullisesti käsittää elastiset osat, jotka sijoitetaan käyttäjän raajojen ympärille, ja jotka käsittävät elastisen vyötäröosan, elastiset lahkeensuut, ja elastiset sivuosat, jotka antavat liikkumavapautta käyttäjälle kuten myös säilyttävät voimat kehon ympärillä imukykyisen tuotteen istuvuuden säilyttämiseksi.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa imukykyinen ydin konstruoidaan sopimaan käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle (so. anatomisesti alhaisen liikkeen vyöhykkeelle sopiva imukykyinen ydin). Suunnittelemalla imukykyisen ytimen muoto sopivaksi käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle imukykyinen ydin ei todennäköisesti laskeudu/avaudu tai liu'u/luiskahda käytön aikana, koska imukykyinen ydin sijoitetaan käyttäjän alueelle, jolla on vähän tai ei lainkaan dynaamisia liikkeitä tai voimia, jotka pyrkivät aiheuttamaan avautumista tai luiskahtamista. Imukykyinen ydin muodostetaan etupuolen vyötäröreunassa edullisesti kaarevan koveraan muotoon, jotta se sopii

käyttäjän vatsapoimun alapuolelle. On edullista, että etupuolen vyötäröreunan kaari on lähellä käyttäjän vatsapoimun kaarta siten, että imukykyinen ydin istuu luonnollisesti vähäliikkeiselle vyöhykkeelle ja käyttäjän mukavuus maksimoituu. Imukykyisessä ytimessä on myös kaarevan koverat sivureunat, jotka konstruoidaan sopimaan käyttäjän jalkapoimuihin ja näin muodostuu leveydeltään kapea haarakappale, joka sopii käyttäjän jalkojen väliin. Nämä lahkeensuun leikkaukset sijoitetaan imukykyisessä ytimessä edemmäksi poikittaiseen keskiviivaan nähden niin, että imukykyisen ytimen etuosa on pituudeltaan lyhyempi sopiakseen vatsapoimun alapuolella ja salliakseen imukykyisen ytimen ulottumisen korkeammalle pakaroiden päällä ja selän lannekaarella. Edullisesti imukykyinen ydin on riittävän pitkä selkäpuolella ulottuakseen ylöspäin käyttäjän pakaroiden yli selän lannekaarelle selkäosan kiinnittämiseksi ja imukykyisen ytimen avautumiseksi vähemmän selkäpuolella ja ulosteiden vaipassa pysymisen parantamiseksi edelleen.

Imukykyinen tuote varustetaan myös edullisesti sulkijajärjestelmällä imukykyisen tuotteen kiinnittämiseksi käyttäjän ympärille. Edullisesti sulkijajärjestelmä tuottaa käyttäjän ympärille primaarin kiristysviivan, joka osuu pääasiassa vähäliikkeiselle vyöhykkeelle dynaamisen istuvuuden parantamiseksi ja imukykyisen ytimen kiinnittämiseksi paikoilleen niin, että se ei liu'u/luiskahda käytön aikana. Sulkijajärjestelmän avulla muodostuva primaari kiristysviiva sijoitetaan kulmaan käyttäjään nähden. Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa sulkijajärjestelmä varustetaan kulmikkailla teipeillä, tarkemmin sanottuna erityisesti konstruoiduilla teipeillä, jotta käyttäjän on helppoa muodostaa käyttäjän ympärille "kulmassa oleva" primaari kiristysviiva. Sulkijajärjestelmässä on myös kiinnitysalustat, jotka konstruoidaan parantamaan käyttäjän mahdollisuutta muodostaa primaari kiristyslinja samoin joka kerta sulkijajärjestelmää käyttäessään.

Tämän keksinnön erityisen edullisessa suoritusmuodossa imukykyinen tuote käsittää lisäksi elastiset osat imukykyisen ytimen ulkopuolella imukykyisen tuotteen dynaamisen istuvuuden parantamiseksi käyttäjän ympärillä niillä alueilla, joihin kohdistuu käyttäjän liikkeiden aiheuttamia dynaamisia muutoksia. Eräässä suoritusmuodossa kaikki imukykyisen ytimen ulkopuolella olevat vyöhykkeet on elastisoitu tämäntyyppisen istuvuuden tuottamiseksi. Eräässä erityissuoritusmuodossa imukykyinen tuote varustetaan elastisilla vyötäröosilla, elastisilla lahkeensuukäänteillä ja elastisilla sivuosilla, jotka tuottavat elastista venyvyyttä ja suuremman liikkumavapauden käyttäjälle ja mukavamman ja mukautuvamman vaipan sopivuuden, kun vaippa alunperin muotoillaan käyttäjälle istuvaksi ja tämän istuvuus voidaan säilyttää koko käytön aikana.

Piirustusten lyhyt kuvaus

Vaikka tämä erittely päättyy patenttivaatimuksiin, joissa osoitetaan ja selvästi esitetään kyseinen, tämän keksinnön muodostava asia, uskotaan, että tämä keksintö tulee paremmin ymmärretyksi seuraavasta kuvauksesta ja oheisista piirustuksista, joissa samoja viitenumeroita käytetään merkitsemään suurin piirtein samoja elementtejä, ja joissa:

Kuvio 1 on tasokuva tämän keksinnön kertakäyttövaipan eräästä suoritusmuodosta, josta on osia leikattu pois alla olevan rakenteen paljastamiseksi, vaipan ulompi pinta on katsojaan päin.

Kuvio 2 on tasokuva kuvion 1 kertakäyttövaipan suoritusmuodosta, josta on osia leikattu pois alla olevan rakenteen paljastamiseksi, vaipan ulompi pinta on katsojaan päin.

Kuvio 3 on katkaistu poikkileikkauskuva kuvion 1 kertakäyttövaipan suoritusmuodosta pitkin kuvion 1 viivaa 3 - 3 etupuolen vyötäröalueelta.

Kuvio 3A on katkaistu poikkileikkauskuva vaihtoehtoisesta elastisen vyötäröosan suoritusmuodosta kuvion 1 viivaa 3 - 3 pitkin etupuolen vyötäröalueelta.

Kuvio 4 on yksinkertaistettu tasokuva kuvion 1 kertakäyttövaipan suoritusmuodosta, jossa esitetään imukykyisen ytimen ja alustan (säilytyskokoonpanon) muodot.

Kuvio 5 on tasokuva kuviossa 1 esitetystä imukykyisestä ytimestä.

Kuvio 6A on edestäpäin kuva käyttäjän kehosta, jossa esitetään tietyt anatomiset piirteet ja vähäliikkeisen vyöhykkeen sijainti.

Kuvio 6B on takaapäin kuva käyttäjän kehosta, jossa esitetään tietyt anatomiset piirteet ja vähäliikkeisen vyöhykkeen sijainti.

Kuvio 6C on sivukuva käyttäjän kehosta ja siinä esitetään tämän keksinnön luoman primaarin kiristysviivan kulma.

Kuvio 7A on tasokuva tämän keksinnön imukykyisen ytimen vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta.

Kuvio 7B on tasokuva tämän keksinnön imukykyisen ytimen eräästä toisesta vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta.

Kuvio 7C on tasokuva tämän keksinnön imukykyisen ytimen vielä eräästä toisesta vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta.

Kuvio 7D on tasokuva tämän keksinnön imukykyisen ytimen vielä eräästä toisesta vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta.

Kuvio 8 on tasokuva edullisesta teippiliuskasta, joka on tässä keksinnössä käyttökelpoinen.

Kuvio 9 on kuva edestäpäin tämän keksinnön imukykyisen ytimen vaihtoehtoisesta suoritusmuodosta.

Kuvio 10 on tasokuva tämän keksinnön vaipan yksinkertaistetusta suoritusmuodosta, jonka sisäpinta on katsojaan päin, ja siinä esitetään Z-taitetut suojakäänteet kummankin päätyreunan vieressä.

Kuvio 11 on poikkileikkauskuva kuviosta 10 pitkin viivaa 11 - 11, ja siinä esitetään Z-taitetun suojakäänteen segmentti takapuolen vyötäröalueella.

Kuvio 12 on tasokuva tämän keksinnön vaihtoehtoisesta kertakäyttövaipan suoritusmuodosta, jossa esitetään vaihtoehtoinen muoto säilytyskokoonpanoa varten.

Kuvio 13 on tasokuva tämän keksinnön toisesta vaihtoehtoisesta kertakäyttövaipan suoritusmuodosta, jossa esitetään vaihtoehtoinen muoto säilytyskokoonpanoa varten, ja

Kuvio 14 on tasokuva vaihtoehtoisesta elastisesta sivukaitaleesta tätä keksintöä varten.

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

Tässä käytetty termi "imukykyinen tuote" tarkoittaa tuotteita, jotka imevät ja pitävät sisällään kehon eritteitä ja tarkemmin sanottuna se koskee tuotteita, jotka sijoitetaan käyttäjän kehoa vasten tai sen läheisyyteen erilaisten kehosta poistuvien eritteiden imemiseksi ja tuotteen sisällä pitämiseksi. Termi "kertakäyttöinen" viittaa tässä imukykyisiin tuotteisiin, joita ei ole tarkoitus pestä tai muuten palauttaa entiselleen tai uudelleen käyttää imukykyisenä tuotteena (ts. ne on tarkoitus hävittää yhden käyttökerran jälkeen ja edullisesti kierrättää, kompostoida tai hävittää muuten ympäristöystävällisellä tavalla). "Yhtenäinen" imukykyinen tuote tarkoittaa tässä imukykyisiä tuotteita, jotka muodostetaan erillisistä osista, jotka liitetään yhteen koordinoiduksi kokonaisuudeksi niin, että niissä ei ole erillisiä käsiteltäviä osia, kuten erillistä pidikeosaa ja vaihdettavaa osaa. Tämän keksinnön imukykyisen tuotteen edullinen suoritusmuoto on yhtenäinen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, vaippa 20, joka esitetään kuviossa 1. Tässä käytetty termi "vaippa" tarkoittaa imukykyistä tuotetta, jota yleensä käyttävät pienet lapset ja inkontinenssivaivoista kärsivät henkilöt, ja jota käytetään henkilön alavartalon

ympärillä. Olisi ymmärrettävä kuitenkin, että tämä keksintö soveltuu myös muihin kertakäyttöisiin imukykyisiin tuotteisiin, kuten inkontinenssialusasuihin, harjoitushousuihin, vaippojen pidikeosiin ja vaihdettaviin osiin, terveyssiteisiin ja vastaaviin.

Kuvio 1 on tasokuva tämän keksinnön vaipasta 20 aukilevitetyssä, kokoonvetäytymättömässä tilassa (ts. elastiikan aikaansaama kokoonvetäytyminen on oikaistu muualta paitsi sivuosissa, joissa elastiikka on jätetty lepotilaansa), ja vaipasta on leikattu rakenneosia pois vaipan konstruktion esittämiseksi paremmin, ja kuviossa vaipan se osa, joka on käyttäjästä poispäin, on katsojaan päin. Kuten kuviossa 1 esitetään, vaippa 20 käsittää säilytyskokoonpanon 22, edullisesti se ulomman päällyskerroksen, joka käsittää nestettä läpäisevän yläpinnan 24, nestettä läpäisemättömän alapinnan 26, joka on liitetty yläpintaan 24, ja imukykyisen ytimen 28, joka liitetään ulompaan päällyskerrokseen, edullisesti se sijoitetaan yläpinnan 24 ja alapinnan 26 väliin; elastiset sivukaitaleet 30; elastiset lahkeensuukäänteet 32; elastiset vyötäröosat 34; ja sulkijajärjestelmän, joka edullisesti käsittää kaksinkertaisen kiristyskiinnitysjärjestelmän. Kaksinkertainen kiristysjärjestelmä, joka käsittää edullisesti primaarin kiinnitysjärjestelmän ja vyötärön sulkijajärjestelmän. Primaari kiinnitysjärjestelmä käsittää edullisesti pari kiinnitysosaa, edullisesti teippiliuskat 36 ja kiinnitysalustan 38. Vyötärön sulkijajärjestelmä edullisesti käsittää pari ensimmäistä kiinnityskomponenttia 40 ja toisen kiinnityskomponentin 42. Vaippa 20 käsittää myös edullisesti kohdistuslapun 44, joka sijaitsee ensimmäisen kiinnityskomponentin 40 alapuolella.

Esitetyssä säilytyskokoonpanossa 22 on ulompi pinta 46 (kuviossa 1 katsojaan päin), sisempi pinta 48, joka on ulkopintaa 46 vastapäätä, etupuolen vyötäröalue 50, takapuolen vyötäröalue 52, joka on etupuolen vyötäröaluetta

50 vastapäätä, ja kehä, jota rajaavat säilytyskokoonpanon ulommat reunat, ja jonka pitkittäisiä reunoja merkitään viitenumerolla 54 ja etupuolen päätyreuna merkitään numerolla 56 ja takapuolen päätyreuna numerolla 58. (Vaikka alan ammattilaiset tunnustavat, että vaippaa kuvataan tavallisesti parin vyötäröalueen ja vyötäröalueiden välillä olevien haara-alueen avulla; tässä sovellutuksessa terminologian yksinkertaistamiseksi vaippaa kuvataan tässä niin, että siinä on vain vyötäröalueet, joista kumpikin käsittää vaipan sen osan, jota tyypillisesti pidettäisiin haara-alueen osana.) Sisempi pinta 48 käsittää sen osan säilytyskokoonpanoa 22, joka sijoitetaan käyttäjän kehon viereen käytön aikana (so. sisempi pinta 48 yleensä muodostetaan ainakin yläpinnan 24 osan ja muiden yläpintaan 24 liitettyjen komponenttien avulla). Ulompi pinta 46 käsittää sen osan säilytyskokoonpanoa 22, joka sijoitetaan käyttäjän kehosta poispäin (so. ulompi pinta 46 yleensä muodostetaan ainakin alapinnan 26 osasta ja muista alapintaan 26 liitetyistä komponenteista). Etupuolen vyötäröalue 50 ulottuu etupuolen päätyreunasta 56 ja takapuolen vyötäröalue 52 ulottuu takapuolen päätyreunasta 58 poikittaiseen keskiviivaan 66. Kumpikin vyötäröalue käsittää keskialueen 60 ja sivukaitaleen, joka tyypillisesti käsittää vyötäröalueiden ulommat sivuosat. Sivukaitaleita, jotka sijoittuvat etupuolen vyötäröalueelle 50, kutsutaan etupuolen sivukaitaleiksi 62, kun taas takapuolen vyötäröalueelle 52 sijoittuvia sivukaitaleita kutsutaan takapuolen sivukaitaleiksi 64. (Vaikka ei ole välttämätöntä, että sivukaitaleiden pari tai jokainen sivukaitale on identtinen, edullisesti ne ovat toistensa peilikuvia.) Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa takapuolen sivukaitaleet 64 tehdään joustavasti piteneviksi kulmassa poikittaiseen suuntaan nähden, kuten kuvion 1 tehostusviivojen avulla esitetään, elastisten sivukaitaleiden 30 muodostamiseksi. [Poikittainen suunta (X-suunta tai leveys) määri-

tetään suuntana, joka on yhdensuuntainen poikittaisen keskiviivan 66 kanssa; pitkittäinen suunta (Y-suunta tai pituus) määritetään suunnaksi, joka on yhdensuuntainen pitkittäisen keskiviivan 67 kanssa; ja aksiaalinen suunta (Z-suunta tai paksuus), joka määritetään suunnaksi, joka ulottuu vaipan 20 paksuussuunnassa.]

Kuviossa 1 esitetään vaipan 20 edullinen suoritusmuoto, jossa yläpinnan 24 ja alapinnan 26 pituus ja leveys ovat yleensä suuremmat kuin imukykyisen ytimen 28 vastaavat mitat. Yläpinta 24 ja alapinta 26 ulottuvat imukykyisen ytimen 28 reunojen yli ja muodostavat siten säilytyskokoonpanon 22 kehän. Kehä rajoittaa ulointa kehää tai toisin sanoen muodostaa säilytyskokoonpanon 22 reunat. Kehä käsittää pitkittäiset reunat 54 ja etupuolen päätyreunan 56 ja takapuolen päätyreunan 58.

Kuvio 2 esittää tasokuvaa vaipasta 20, jonka sisäpinta 48 on katsojaa vasten ja yläpinnan 24 osat ja elastiset lahkeensuukäänteet 32 on leikattu pois vaipan 20 konstruktion esittämiseksi selvemmin. Kuten kuviossa 2 esitetään, kumpikin elastinen vyötäröosa 34 käsittää edullisesti yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70, joka muodostetaan yhdestä elastomeerikappaleesta. Elastinen lahkeensuukäänne 32 käsittää tiivistävän käänteen 74 ja suojakäänteen 76. Suojakäänne 76 käsittää suojakaistaleen 77, jossa on tyvireuna 78 ja ulompi reuna 79 ja elastinen osa 80. Ulompi reuna 79 kiinnitetään yläpintaan 24 etupuolen vyötäröosassa 50 kohdassa, joka on sivusuunnassa tyvireunasta 78 sisäänpäin, ja takapuolen vyötäröosassa 52 edullisesti kohdassa, joka on sivusuunnassa tyvireunasta 78 ulospäin, jolloin suojakäänne 76 taittuu ja muodostaa ulospäin pyöräytetyn suojakäänteen. Elastiset sivukaitaleet 30 käsittävät yleensä takapuolen sivukaitaleen 64 ja elastisen sivukaitaleen osan 82, joka liitetään toiminnallisesti takapuolen sivukaitaleeseen 64.

Kuvio 3 on poikkileikkauskuva vaipasta 20 kuviosta 1 pitkin leikkausviivaa 3 - 3 etupuolen vyötäröosassa 50. Imukykyinen ydin 28 sijoitetaan yläpinnan 24 ja alapinnan 26 väliin, yläpinta 24 ja alapinta 26 ulottuvat imukykyisen ytimen 28 etupuolen vyötäröreunan 84 yli. Elastinen vyötäröosa 34 käsittää yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70, joka muodostetaan yhdestä elastomeerimateriaalikappaleesta, joka liitetään toiminnallisesti yläpintaan 24. Yhtenäisessä vyötärösuojuksessa/vyötärönauhassa 70 on elastiseksi tehty vyötärönauhaosa 71 ja vyötärösuojusosa 72. Elastinen vyötärönauhaosa 71 liitetään toiminnallisesti elastisesti kokoonvedetyssä tilassa etupuolen päätyreunan 56 viereen vyötärönauhan kiinnityskeinon avulla (ei kuviossa), kuten liiman avulla, kuten alalla hyvin tunnetaan, niin että muodostuu elastisoitu vyötärönauha. Vyötärösuojusosa 72 on vyötärönauhaosan 71 vieressä ja siinä on tyvireuna 88 ja ulompi reuna 90. Vyötärösuojusosan 72 tyvireuna 88 muodostetaan etupuolen päätyreunan 56 sisäpuolelle, edullisesti imukykyisen ytimen 28 etupuolen vyötäröreunan 84 ja etupuolen päätyreunan 56 väliin, liittämällä vyötärösuojusosan 72 segmentti yläpintaan 24 kiinnityskeinolla (ei kuviossa), kuten liimahelmellä niin, että muodostuu sauma tyvireunaa 88 pitkin. Ulompi reuna 90 sijoitetaan pitkittäissuunnassa tyvireunan 88 sisäpuolelle ja esitetyssä kuviossa sitä ei ole kiinnitetty mihinkään vaipan alla olevaan elementtiin, erityisesti yläpintaan 24 niin, että vyötärösuojusosa 72 voidaan sijoittua irti yläpinnasta 24 niin, että niiden väliin muodostuu kanava. Kanava on avoin ja se pystyy pidättämään ja pitämään sisällään kehon eritteitä vaipan sisällä. Vahvistava nauha 92 kiinnitetään alapintaan 26 niin, että muodostuu kiinnitysalusta 38. Vahvistava nauha 92 sallii teippiliuskan ensimmäisen kiinnityselementin kiinnittämisen irrotettavasti toiseen kiinnityskomponenttiin 39, vahvistusnauhan ulompaan pintaan, ilman että vahvistusnauha 92 tai alapinta 26

repeytyy tai poimuuntuu. (Vaihtoehtoisesti vahvistusnauha voitaisiin sijoittaa alapinnan ja imukykyisen ytimen väliin vahvistamaan sisäpuolisesti kiinnitysalustaa -- alapinnan ulompaa pintaa.)

Säilytyskokoonpano 22 esitetään kuviossa 1 ja se sisältää vaipan 20 päärungon (alustan). Säilytyskokoonpano 22 käsittää ainakin imukykyisen ytimen 28 ja edullisesti ulomman päällyskerroksen, joka käsittää yläpinnan 24 ja alapinnan 26. Kun imukykyinen tuote käsittää erillisen pidikeosan ja sisäosan, säilytyskokoonpano yleensä käsittää pidikeosan ja sisäosan (so. säilytyskokoonpano käsittää yhden tai useamman materiaalikerroksen pidikeosan rajaamiseksi, samalla kun sisäosa käsittää imukykyisen yhdistelmärakenteen, kuten yläpinnan, alapinnan ja imukykyisen ytimen). Yhtenäisissä imukykyisissä tuotteissa säilytyskokoonpano käsittää vaipan päärakenteen, johon lisätään muita lisäosia komposiittivaipparakenteen muodostamiseksi. Näin säilytyskokoonpano 22 vaippaa 20 varten yleensä käsittää yläpinnan 24, alapinnan 26 ja imukykyisen ytimen 28.

Yläpinta 24 on taipuisa, pehmeältä tuntuva eikä se ärsytä käyttäjän ihoa. Lisäksi yläpinta päästää nesteen (esim. virtsan) lävitseen helposti. Sopiva yläpinta voidaan valmistaa lukuisista eri materiaaleista, kuten huokoisista vaahdoista, verkkomaisista vaahdoista, rei'itetyistä muovikalvoista, tai luonnonkuitujen (esim. puu- tai puuvillakuitujen) tai synteettisten kuitujen (esim. polyesteri- tai polypropeenikuitujen) kudoksesta tai kuitukankaasta tai luonnonkuitujen ja synteettisten kuitujen yhdistelmästä. Edullisesti yläpinta valmistetaan hydrofobisesta materiaalista käyttäjän ihon eristämiseksi imukykyiseen ytimeen imeytyvistä nesteistä, ja se käsitellään ainakin toiselta puoleltaan pinta-aktiivisella aineella, jotta nesteet pääsevät sen läpi helpommin.

Tämän keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa ainakin osa yläpinnasta altistetaan mekaaniselle venytykselle, jotta saadaan "nollajännitys"joustolaminaattia ("zero strain" stretch laminate), josta muodostetaan elastiset sivuosat. Näin yläpinta on edullisesti venytettävissä, edullisemmin vedettävissä, mutta ei välttämättä elastomeeristä niin, että yläpinta on mekaanisen venytyksen jälkeen ainakin jossain määrin pysyvästi venytettävissä siten, että se ei täysin palaudu takaisin alkuperäiseen muotoonsa. Edullisissa suoritusmuodoissa yläpinta voidaan altistaa mekaaniselle venytykselle ilman yläpinnan kohtuutonta murtumista tai repeämistä. Näin on edullista, että yläpinnalla on alhainen poikkisuuntainen myötölujuus.

Lukuisia erilaisia valmistustekniikoita voidaan käyttää yläpinnan valmistamisessa. Esimerkiksi yläpinta voi olla kuitukangaskudosta. Kun yläpinta on kuitukangaskudosta, kudos voi olla kehruusidostettua, karstattua, märkämenetelmällä valmistettua, sulapuhallettua, vesineulattua (hydroentangled), edellisten yhdistelmiä tai vastaavaa. Edullinen yläpinta on karstattua ja lämmön avulla sidottua alalla hyvin tunnetulla tavalla. Edullinen yläpinta on katkokuitupituista polypropeenikuitua, jonka denier-paksuus on noin 2,2. Tässä käytetty termi "katkokuitupituiset kuidut" tarkoittavat kuituja, joiden pituus on ainakin noin 15,9 mm (0,625 tuumaa). Edullisesti yläpinnan neliömassa on noin 18 - 25 grammaa/neliömetri. Sopivaa yläpintamateriaalia valmistaa Veratec, Inc., a Division of International Paper Company, of Walpole, Massachusetts merkillä P-8.

Yläpinta 24 sijoitetaan imukykyisen ytimen 28 runkopintaan 94 ja edullisesti liitetään siihen ja alapintaan 26 kiinnityskeinolla (ei kuviossa), kuten alalla hyvin tunnetaan. Sopivia kiinnityskeinoja kuvataan jäljempänä liitettäessä alapinta 26 imukykyiseen ytimeen 28. Tässä käytetty termi "liitetty" tarkoittaa muotoja, joiden avul-

la elementti kiinnitetään suoraan toiseen elementtiin kiinnittämällä elementti suoraan toiseen elementtiin, kuten myös muotoja, joiden avulla elementti kiinnitetään epäsuorasti toiseen elementtiin kiinnittämällä elementti yhteen tai useampaan väliosaan, joka puolestaan kiinnitetään toiseen elementtiin. Tämän keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa yläpinta ja alapinta liitetään suoraan toisiinsa vaipan kehällä ja ne liitetään epäsuorasti yhteen liittämällä ne suoraan imukykyiseen ytimeen kiinnityskeinon avulla (ei kuviossa). Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa imukykyistä ydintä ei tarvitse liittää yläpintaan eikä alapintaan, jolloin imukykyinen ydin voi " kellua" niiden välissä.

Alapinta 26 on nesteitä (esim. virtsaa) läpäisemätöntä ja edullisesti se valmistetaan ohuesta muovikalvosta, vaikka muitakin taipuisia nesteitä läpäisemättömiä materiaaleja voidaan käyttää. Termi "taipuisa" viittaa materiaaleihin, jotka on mukautuvia ja jotka helposti muotoutuvat ihmiskehon yleiseen muotoon ja ääriviivoihin. Alapinta estää imukykyiseen ytimeen imeytyneitä ja sinne jääviä eritteitä kostuttamasta tuotteita, jotka joutuvat kosketukseen vaipan kanssa, kuten vuodevaatteita ja alusvaatteita. Alapinta voi olla kudottua tai kuitukangasmateriaalia, polymeerikalvoja, kuten termoplastisia polyeteeni- tai polypropeenikalvoja, tai komposiittimateriaaleja, kuten kalvolla päällystettyä kuitukangasmateriaalia. Edullisesti alapinta on termoplastista kalvoa, jonka paksuus on noin 0,012 mm (0,5 tuuman tuhannesosaa) - noin 0,051 mm (2,0 tuuman tuhannesosaa).

Tämän keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa ainakin osa alapinnasta voidaan altistaa mekaaniselle venytykselle, jotta tuotetaan sekä "nollajännitys" joustolaminaattia, josta muodostetaan elastiset sivukaitaleet, että haluttaessa ennaltajännitetään se alapinnan osa, joka osuu yhteen elastisen vyötäröosan tai jonkin muun elasti-

sen osan kanssa. Näin alapinta on edullisesti venytettävissä, edullisimmin vedettävissä, mutta ei välttämättä elastomeerinen niin, että alapinta mekaanisen venytyksen jälkeen ainakin jossain määrin pysyvästi pitenee siten, että se ei täysin palaudu alkuperäiseen säännölliseen muotoonsa. Edullisissa suoritusmuodoissa alapinta voidaan altistaa mekaaniselle venytykselle ilman kohtuutonta murtumista tai repeämistä. Näin on edullista, että alapinnan murtovenymä on ainakin noin 400 - 700 % poikkisuunnassa mitattuna ASTM D-638:n mukaista menetelmää käyttäen. Näin edulliset polymeerikalvot alapintaa varten sisältävät suuren määrän lineaarista pienitiheyksistä polyeteeniä. Erityisen edulliset materiaalit alapintaa varten sisältävät sekoituksia, jotka sisältävät noin 45 - 90 % lineaarista pienitiheyksistä polyeteeniä ja noin 10 - 55 % polypropeenia. Tämän keksinnön alapintaan käytettäviä esimerkkikalvoja valmistaa Tredegar Industries Inc. of Terre Haute, Indiana -yhtiö nimellä X-8323, RR8220-seos tiettyjä puhalluskalvoja varten ja RR5475-seos tiettyjä valukalvoja varten.

Alapinta 26 voidaan kohokuvioida (tyypillisesti noin 0,127 mm (5,5 tuuman tuhannesosan)) paksuudelta, ja/tai mattapäällystää kangasmaisemman ulkonäön tuottamiseksi. Lisäksi alapinta voi päästää höyryjä ulos imukykyisestä ytimestä (so. hengittävä), samalla kun se silti estää eritteitä kulkeutumasta alapinnan läpi.

Alapinta 26 sijoitetaan imukykyisen ytimen 28 vaatetta vasten olevan pinnan 96 viereen ja edullisesti se liitetään siihen kiinnityslaitteella (ei kuviossa) alalla hyvin tunnetulla tavalla. Esimerkiksi alapinta 26 voidaan kiinnittää imukykyiseen ytimeen 28 tasaisella jatkuvalla liimakerroksella, jonkin kuviomallin mukaisella liimakerroksella tai erillisten liimapilkkujen, -spiraalien tai -viivojen ryhmän avulla. Liimoja, jotka on havaittu tyydyttäviksi, valmistaa Century Adhesives, Inc. of Columbus,

Ohio ja niitä markkinoidaan nimellä Century 5227; ja H. B. Fuller Company of St. Paul, Minnesota-yhtiöstä nimellä HL-1258. Kiinnityskeino käsittää edullisesti avoimen mallin liimafilamenttiverkoston, kuten US-patentissa 4 573 986, "Disposable Waist-Containment Garment", Minetola ja Tucker, maaliskuun 4. päivänä 1986, julkaistaan. Esimerkki avoimen mallin filamenttiverkoston kiinnityskeinosta käsittää useita liimafilamenttiviivoja, jotka on kieputettu spiraalimaisesti laitteiston ja menetelmien avulla, joita kuvataan US-patentissa 3 911 173, Sprague Jr, lokakuun 7. päivänä 1975; US-patentti 4 785 996, Ziecker et al., marraskuun 22. päivänä 1978; ja US-patentti 4 842 666, Werenics, kesäkuun 27. päivänä 1989.Vaihtoehtoisesti kiinnityskeino voi olla kuumasauma, painesauma, ultraäänisauma, dynaaminen mekaaninen sidos tai muu sopiva kiinnityskeino tai niiden yhdistelmä, kuten alalla tunnetaan.

Imukykyinen ydin 28 voi olla mikä tahansa laite, joka pystyy imemään ja pitämään nesteitä, kuten virtsaa ja muita tiettyjä kehon eritteitä, sisällään. Kuten kuvioissa esitetään, imukykyisessä ytimessä 28 on runkopinta 94, vaatetta vasten oleva pinta 96, sivureunat 98, etupuolen vyötäröreuna 84 ja takapuolen vyötäröreuna 86.

Imukykyinen ydin 28 voidaan valmistaa hyvin erilaisista, nestettä imevistä materiaaleista, joita käytetään yleisesti kertakäyttövaipoissa ja muissa imukykyisissä tuotteissa, kuten hienoksi jauhettua puumassaa, jota yleensä kutsutaan nimellä "airfelt". Esimerkkejä muista sopivista imukykyisistä materiaaleista ovat krepattu selluloosavanu, sulapuhalletut polymeerikuidut tai niiden seokset, kuten "coform", kemiallisesti modifioidut tai ristiinkytketyt selluloosakuidut, pehmopaperi, kuten "tissuewrap" ja tissue-laminaatit, imevät vaahdot, imevät vaahtokumit, superabsorbentit polymeerit, imevät geelinmuodostusaineet tai vastaavat materiaalit tai niiden yhdistelmät. Imukykyisen ytimen 44 muoto ja konstruktio voi-

vat myös vaihdella (esim. imukykyisessä ytimessä voi olla vaihtelevan paksuisia vyöhykkeitä, hydrofiilisiä gradientteja, superabsorbenttejä gradientteja tai alemman keskiarvon tiheyden ja/tai alemman keskiarvon neliömassan vyöhykkeitä; tai se voi käsittää yhden tai useamman kerroksen tai rakenteen). Imukykyisen ytimen kokonaisimukyvyn tulisi kuitenkin sopia yhteen suunnitellun kuormituksen ja vaipan tarkoitetun käytön kanssa. Lisäksi imukykyisen ytimen koko ja imukyky voivat vaihdella käyttäjän mukaisesti, mikä vaihtelee imeväisikäisistä aikuisiin.

Tämän keksinnön imukykyisenä ytimenä 28 voidaan käyttää esimerkiksi imukykyistä rakennetta, joka on saavuttanut laajan hyväksynnän ja menestynyt kaupallisesti ja jota kuvataan US-patentissa 4 610 678, "High-Density Absorbent Structures", Weisman ja Goldman, syyskuun 9. päivänä 1986. US-patentti 4 673 402, "Absorbent Articles With Dual-Layered Cores", Weisman, Houghton ja Gellert, kesäkuun 16. päivänä 1987 ; US-patentti 4 888 231, "Absorbent Core Having A Dusting Layer", Angstadt, joulukuun 19. päivänä 1989; US-patentti 4 834 735, "High Density Absorbent Members Having Lower Density and Lower Basis Weight Acquisition Zones", Alemany ja Berg, toukokuun 30. päivänä 1989; ja US-patentti 5 147 345, "High Efficiency Absorbent Articles For Incontinence Management", Young, LaVon ja Taylor, syyskuun 15. päivänä 1992; kuvaavat myös imukykyisiä rakenteita, jotka ovat käyttökelpoisia tässä keksinnössä. Erityisen edullinen imukykyinen ydin on kaksikerrosrakenne, jossa vastaanottava ydin on kemiallisesti jäykistettyä ristiinkytkettyä selluloosakuitua ja varastoiva ydin sisältää puumassakuitujen ja superabsorbenttien hiukkasten seosta, kuten julkaistaan US-patenttihakemuksessa sarjanumero 07/843 706, "Absorbent Article With Elastic Waist Feature and Enhanced Absorbency", Alemany ja Clear, helmikuun 28. päivänä 1992. Näissä suoritusmuodoissa vastaanottava ydin voi olla jotain haluttua muotoa (se on

edullisesti pienempi yläpinnan alueeltaan kuin varastoivan ytimen alueelta) ja varastoivan ytimen edullisia muotoja on kuvattu tässä.

Kuviot 6A ja 6B esittävät edestäpäin ja takaapäin koronaalisia kuvia käyttäjästä, ja niissä esitetään, missä käyttäjän vähäliikkeinen vyöhyke sijaitsee. Vähäliikkeinen vyöhyke on hahmoteltu varjostetulla alueella piirustuksiin. Kuten käyttäjän anatomia määrittää, "vähäliikkeinen vyöhyke" tarkoittaa kehon vyöhykettä tai aluetta, joka jatkuvasta liikkeestä huolimatta pysyy suurin piirtein deformoitumattomana tai joka liikkuu hyvin vähän. Kuten kuviossa 6A esitetään, vähäliikkeistä vyöhykettä rajaa kaareva viiva vatsan ala-keskiosan alueella, joka yhdistää kummankin suoliluun etukärjen, "S", suoran vatsalihaksen muodostaman rypyn tai taitteen kautta, jota kutsutaan jäljempänä vatsapoimuksi, "T". Vatsapoimu on tyypillisesti vatsan muodostama ihon tai lihaksen taite tai taivutuspoimu, kun käyttäjä menee istuvaan asentoon. Vähäliikkeistä vyöhykettä rajaa kummassakin sivussa kaareva viiva, joka yhdistää suoliluun etukärjen välilihan alueen kautta nivussidettä pitkin suuren pakaralihaksen alle (pakaran ja reiden välistä poimua pitkin) suoliluun takakärjen ympäri, jäljempänä reiden poimu "L". Kuten kuviossa 6B esitetään, vähäliikkeistä vyöhykettä rajaa käyttäjän takapuolella viiva, joka yhdistää suoliluun takakärjen suuren pakaralihaksen yläpuolella ja selän takapuolen lannekaarta "R" pitkin (ristiselkä). Tämän keksinnön tarkoituksia varten vähäliikkeinen vyöhyke myös käsittää suuren pakaralihaksen vyöhykkeen tai alueen (vaikka ei varjostettu kuviossa 6B) huolimatta siitä, että suuri pakaralihas liikkuu jatkuvasti jonkin verran, koska tällä alueella käyttäjän liikkeistä aiheutuvat voimat pyrkivät työntämään imukykyistä ydintä ennemmin ylöspäin pakaroiden yli lannekaarta kohti imukykyisen ytimen ja vaipan sopivuuden parantamiseksi kuin heikentämään sen istuvuutta.

Kuvio 5 esittää tasokuvana tämän keksinnön imukykyisen ytimen 28 erästä edullista muotoa. Imukykyisen ytimen muoto konstruoidaan niin, että imukykyinen ydin sopii suurin piirtein käyttäjän anatomian vähäliikkeiselle, vähän vääntyvälle alueelle (vähäliikkeiselle vyöhykkeelle). Tämä anatomisesti vähäliikkeiselle vyöhykkeelle sopiva imukykyinen ydin johtaa parempaan istuvuuteen, vähempään vääntymiseen ja imukykyisen ytimen liikkeeseen käytön aikana, ydinmateriaalien pienempään kasaantumiseen ja liestymiseen ja suurempaan mukavuuteen ja liikkuvuuteen. Parempi istuvuus saavutetaan tällä imukykyisellä ytimen mallilla, koska muoto sopii käyttäjän anatomiaan niin, että imukykyisen ytimen avautumista, kasaantumista ja liukumista tapahtuu vähemmän. Jatkuva dynaaminen istuvuus saavutetaan, koska imukykyinen ydin konstruoidaan peittämään käyttäjän anatomian ne osat, jotka altistuvat vähiten liikkeelle tai muodon muutoksille käytön aikana siten, että sopivuutta voidaan valvoa vaipan alkuperäisestä istuvuudesta käyttäjän päällä vaipan ottamiseksi pois likaantumisen jälkeen. Lisäksi koska imukykyinen ydin konstruoidaan sopivaan vatsapoimun alapuolelle tai poimuun, käyttäjän vatsa pyrkii vähemmän työntämään imukykyistä ydintä alas ja aiheuttamaan vaipan laskeutumista. Näin imukykyinen ydin pysyy suurin piirtein käyttäjän vähäliikkeisen vyöhykkeen alueella. Koska imukykyinen ydin altistuu vähemmän jatkuville voimilla ollessaan sijoitettuna vähäliikkeisellä alueella, imukykyisellä ytimellä on myös vähemmän taipumusta laskeutua tai liestyä. Käyttäjän mukavuus ja liikkuvuus paranevat imukykyisen ytimen pienemmän massan vuoksi ja siksi, että imukykyisen ytimen jäykempiä materiaaleja ei sijoiteta vyöhykkeille, jotka altistuvat käyttäjän liikkeille.

Imukykyinen ydin 28 esitetään kuviossa 5 ja se käsittää etuosan 100, takaosan 102, joka on etuosan 100 vieressä, etupuolen vyötäröreuna 84, takapuolen vyötäröreuna

86 ja sivureunat 98. Imukykyisessä ytimessä 28 on lisäksi poikittainen keskiviiva 104 ja pitkittäinen keskiviiva 106. Etuosa 100 ulottuu etupuolen vyötäröreunasta 84 ja takaosa 102 ulottuu takapuolen vyötäröreunasta 86 poikittaista keskiviivaa 104 kohti kohtaan, joka vastaa sivureunojen 98 kaarevien lahkeensuuleikkausten keskikohtaa, joka on haaraosassa 108.

Kuten kuviossa 5 esitetään, etupuolen vyötäröreuna 84 on edullisesti muodoltaan suurin piirtein kovera, jotta se sopii tarkemmin käyttäjän vatsapoimun alle. Tässä käytetty termi "kaareva" tarkoittaa viivaa, joka on muu kuin suora, vaikka viivan tietyt osat voivat olla suoria. Termiä "kovera" käytetään tässä tarkoittamaan kaarevaa viivaa, jossa kaaren normaalit konvergoivat. Etupuolen vyötäröreunan 84 kaarevan kovera muoto vastaa yleensä vatsapoimua ja se määritetään anatomisesti kolmen, etupuolen vyötäröosassa olevan pisteen avulla, jotka vastaavat käyttäjän kolmea pistettä. Etupuolen vyötäröreunan 84 ne kaksi pistettä, jotka ovat kauimpana poikittaisesta keskiviivasta 104 sivureunojen 98 vieressä, vastaavat pistettä, joka on käyttäjän kummankin suoliluun etukärjen vieressä. Näin näitä kahta pistettä kutsutaan "lannepisteiksi" 110. Kolmas piste on piste imukykyisen ytimen 28 pitkittäisellä keskiviivalla, joka on yleensä linjassa käyttäjän navan kanssa ja se tyypillisesti rajaa alimman pisteen käyttäjän vatsapoimulla. Tätä pistettä kutsutaan "vatsapisteeksi" 112. On havaittu, että lannepisteillä 110 ja vatsapisteellä 112 on tietyt määrätyt mitat ja suhteet, jotka eivät vaihtele huomattavasti käyttäjillä, jotka ovat vertailukelpoisissa painorajoissa. Lannepisteet 110 sijoittuvat sivusuunnassa erilleen toisistaan poikittaisen etäisyyden "H" verran, joka on vähemmän kuin tai yhtä suuri kuin tulevan käyttäjän suoliluun etukärkien välinen poikittainen etäisyys. Vatsapiste 112 on pitkittäissuunnassa erillään sisäänpäin lannepisteistä 110 pitkittäisen etäisyyden "D"

verran. On havaittu, että suhteen (H:D) eli lannepisteiden 110 välisen poikittaisen etäisyyden suhteen lannepisteiden 110 ja vatsapisteen 112 väliseen pitkittäiseen etäisyyteen D tulisi olla tietyissä määrätyissä rajoissa, jotta etupuolen vyötäröreuna 84 seuraisi käyttäjän vatsapoimun linjaa. Suhde H:D on edullisesti välillä 6:1 - 9:1, edullisemmin se on välillä 7:1 - 8:1. Lannepisteiden 110 välinen etäisyys voidaan helposti valita tulevien käyttäjien mukaan ja edullisesti se on noin 14 - 24 cm käyttäjillä, joiden paino on 9 - 21 kg. Lannepisteiden etäisyydet tietyn kokoisia käyttäjiä varten ovat seuraavat: vastasyntyneet - 5 kg: 6 - 12 cm; 6 - 9 kg: 11,4 - 17,6 cm; 10 - 13 kg: 14,5 - 18,8 cm; 14 - 21 kg: 16,8 - 24 cm. Vaikka lannepisteet 110 ja vatsapisteen 112 yhdistävän käyrä voi olla halutun muotoinen, käsittäen myös suoria viivan osia, on edullista, että käyrän muoto seuraa yleensä vatsapoimun muotoa. On havaittu, että vatsapoimun muotoa seuraava käyrä on yleensä kaari, jonka säde on riittävä sopiakseen lannepisteisiin 110 ja vatsapisteeseen 112. Käyttämällä käyrän sovitustekniikoita, tasokäyrä (kierretty 29° imukykyisen ytimen x - y-tasossa), jonka on havaittu lähestyvän vatsapoimun kaarta on polynomikäyrä, jolla on seuraava yhtälö: $y = 1/(a+bx^2)$, jossa kerroin a on edullisesti 0,45763285 ja kerroin b on -0,021195617.

Imukykyisen ytimen 28 sivureunojen 98 muoto konstruoidaan lahkeensuun leikkauksien muodostamiseksi, jotka sopivat vähäliikkeisen vyöhykkeen jalkapoimuihin, ja osan muodostamiseksi, joka sopii edullisesti pakaroiden päälle selän lannekaarelle. Sivureunoissa 98 on näin jalkaosa 114 ja pakaraosa 116.

Jalkaosassa 114 on suurin piirtein kaarevan kovera muoto, joka sopii jalkapoimujen muotoon. Jalkaosan 114 muodostavalla kaarevalla käyrällä on "haarapisteeksi" 108 nimitetty piste, joka vastaa imukykyisen ytimen 28 kapeinta kohtaa jalkaosissa 114. Vaikka jalkaosan 114 muodostava

kaari, jossa haarapiste 108 on, voi olla mitä tahansa haluttua muotoa, käsittäen myös suoria viivasegmenttejä, on edullista, että käyrän muoto yleensä seuraa jalkapoimun kaarta. On havaittu, että käyrä on yleensä kaari, jonka säde on riittävä sijoittamaan haarapisteen 108 jalkapoimujen kautta. Käyttämällä käyrän sovitustekniikoita tasokäyrä (kierrettynä 31° imukykyisen ytimen x - y-tasossa), jonka on havaittu lähestyvän jalan poimun kaarta, on polynomikäyrä, jolla on yhtälö: $y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5 + gx^6$, jossa kertoimet a, b, c, d, e, f ja g ovat edullisesti: a = -0,02015642, b = 0,02621513, c = 0,055790377, d = -0,03472119, e = 0,034448752, f = 0,000858783 ja g = -0,0022505.

Jotta imukykyinen ydin 28 sopisi optimaalisesti vähäliikkeisellä vyöhykkeelle, haarapisteet 108 sijoitetaan edullisesti enemmän imukykyisen ytimen 108 etuosaa kohti niin, että etuosa 100 on edullisesti lyhyempi pitkittäissuunnassa verrattuna takaosaan 102. Etuosa 100 istuu näin alemmaksi käyttäjän päällä sopiakseen vatsapoimun alapuolelle tai poimuun, samalla kun takaosa 102 edullisesti ulottuu pakaroiden yli selän lannekaarelle. Sen vuoksi haarapisteet 108 sijoitetaan edullisesti imukykyisen ytimen 28 poikittaisen keskiviivan 104 etupuolelle. Takaosan 102 pitkittäisen pituuden suhde etuosan 100 pitkittäiseen pituuteen on näin edullisesti suurempi kuin noin 1:1.

Imukykyisen ytimen 28 poikittainen leveys haarapisteiden 108 välissä, haaraleveys, voi olla myös tärkeä kohta parannettaessa vaipan istuvuutta käyttäjälle. Vaikka haaraleveys voi vaihdella hyvin laajasti, on edullista, että haaraleveys on riittävän kapea mukavan istuvuuden tuottamiseksi käyttäjälle ja optimaalisen imukyvyn aikaansaamiseksi. On edullista, että haaraleveys on pieni, jotta imukykyinen ydin ei kasaudu käyttäjän jalkojen ollessa yhdessä. Kuitenkin haaraleveyden pienentäminen vähentää imu-

kykyisen materiaalin määrää tyypillisessä nesteen keruuvyöhykkeessä. Jos käytetään erittäin imukykyisiä materiaaleja, jotka tuovat riittävän kapasiteetin tähän imukykyisen ytimen osaan, haaraleveyttä voidaan pienentää paljon niin, että haaraleveys on riittävän pieni niin, että imukykyinen ydin sopii mukavasti jalkapoimujen väliin, kun käyttäjän jalat ovat yhdessä. Siitä huolimatta käytettäessä useimpia, vaipoissa tai muissa imukykyisissä tuotteissa yleisesti käytettäviä imukykyisiä materiaaleja, voi olla tarpeen tehdä haaraleveydestä leveämpi kuin käyttäjän kehon leveys jalkojen ollessa yhdessä, jotta imukykyinen ydin olisi riittävän imukykyinen. Jalkaosien muoto sallii kuitenkin sivureunojen muotoutumisen vähäliikkeisen vyöhykkeen jalkapoimuihin minimaalisella kasautumisella ja vääntymisellä. Vaihtoehtoisissa suoritusmuodoissa (ja erityisesti jäykemmillä imukykyisillä materiaaleilla) imukykyinen ydin voidaan varustaa keinoilla, jotka huolehtivat ydinmateriaalin paremmasta kasautumisesta, kuten ennaltasijoitetuilla uurreviivoilla, lovilla tai materiaalin leikkauksilla. Käytettäessä piirustuksissa kuvattuja imukykyisiä ytimiä, on havaittu, että haaraleveyden ei tulisi edullisesti olla suurempi kuin noin 7,5 cm (3 tuumaa), edullisemmin noin 3,78 - 6,35 cm (1,5 - 2,5 tuumaa), edullisimmin noin 5 cm (2 tuumaa).

Sivureunojen 98 pakaraosa 116 on jalkaosan 114 vieressä ja se sisältää sen sivureunan 98 osan, joka ulottuu jalkaosasta 114 takaosan vyötäröreunaan 86. Pakaraosa 116 voi olla minkä tahansa muotoinen. Edullisesti pakaraosa 116 suunnitellaan niin, että pakaraosa 116 sopii käyttäjän pakaroiden yli selän lannekaarelle. Edullisessa, kuviossa 5 esitetyssä suoritusmuodossa pakaraosa 116 on pääosiltaan suorakulmainen (suora viiva) ja yhdensuuntainen pitkittäissuunnan kanssa. Pakaraosa 116 on edullisesti suorakulmainen, jotta takaosan vyötäröalueelle on mahdollista muodostaa leveämmät elastiset sivukaitaleet.

Imukykyisen ytimen 28 takapuolen vyötäröreuna 86 voi olla myös monen muotoinen. Esimerkiksi takapuolen vyötäröreuna 86 voi olla kaareva tai suorakulmainen tai niiden yhdistelmä. Lisäksi takapuolen vyötäröreunaan 86 voidaan leikata syvennyksiä kasautumisen ohjaamiseksi. Kuviossa 5 esitetyssä edullisessa suoritusmuodossa takapuolen vyötäröreuna 86 on suorakulmainen ja yhdensuuntainen poikittaisen suunnan kanssa.

Näin imukykyinen ydin 28 on ulkomuodoltaan muunnetun T:n muotoinen, joka sopii tiiviisti käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle.

Kuvio 7A esittää tämän keksinnön imukykyisen ytimen vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Imukykyinen ydin 728 on kokonaisuudessaan "valaan" muotoinen. Etupuolen vyötäröreuna 84 ja jalkaosat 114 ovat identtiset kuviossa 5 esitetyn imukykyisen ytimen kanssa. Sivureunojen 98 pakaraosat 116 ovat muodoltaan suurin piirtein kaarevan kuperat muotoutuakseen tiiviimmin pakaroiden ympärille. Tässä käytetty termi "kupera" ilmaisee kaarevaa viivaa, jossa käyrän normaalit konvergoivat. Takapuolen vyötäröreuna 86 on muodoltaan suurin piirtein kaarevan kupera niin, että imukykyinen ydin 728 istuu mukavasti käyttäjän selän lannekaareen ja niin, että imukykyisen ytimen muoto parantaa primaarin kiristysviivan muodostumista, joka suuntautuu kulmassa käyttäjän kehoon nähden.

Kuvio 7B esittää tämän keksinnön imukykyisen ytimen toista vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Imukykyinen ydin 728' on "muunnetun valaan" muotoinen. Etupuolen vyötäröreuna 84 ja sivureunat 98 ovat identtiset kuviossa 7A esitetyn imukykyisen ytimen kanssa. Takapuolen vyötäröreuna 86 on muodoltaan suurin piirtein kaarevan kupera ja siinä on syvennys 710, ja syvennys 710 muodostetaan takapuolen vyötäröreunan 86 osan avulla, joka on kaarevan kovera muodoltaan. Tämä syvennys parantaa vaippaan kerrostuneen ulosteen pysymistä vaipan sisällä.

Kuvio 7C esittää vielä erästä tämän keksinnön imukykyisen ytimen vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Imukykyinen ydin 728'' on kokonaisuudessaan "lapion" muotoinen. Etupuolen vyötäröreuna 784 on suorakulmainen muodoltaan ja yleensä yhdensuuntainen poikittaissuunnan kanssa. Jalkaosat 114 ovat identtiset kuviossa 5 esitetyn imukykyisen ytimen kanssa. Pakaraosat 116 ovat kaarevan kuperia muodoltaan muotoutuakseen tiiviimmin pakaroiden ympärille. Takapuolen vyötäröreuna 86 on kaarevan kupera muodoltaan niin, että imukykyinen ydin 728'' istuu selän lannekaaren mukaisesti ja niin, että imukykyinen ydin 728'' parantaa primaarin kiristyslinjan muodostamista, joka suuntautuu kulmassa käyttäjän kehoon nähden. Etupuolen vyötäröreunan 784 lannepisteiden 110 välinen pitkittäinen etäisyys on huomattavasti lyhyempi kuin pitkittäinen etäisyys kuviossa 7A esitetyn imukykyisen ytimen lannepisteiden välillä. Tämä imukykyisen ytimen 728'' muoto parantaa istuvuutta ja vähentää ytimen kasautumista, erityisesti etupuolella ja imukykyisen ytimen 728'' haarassa. Kapeampi haaraleveys ja etupuolen vyötäröreuna auttavat estämään ytimen kasautumista käyttäjän reisien liikkeiden vaikutuksesta. Vaikka "lapiomainen" imukykyinen ydin 728'' on käyttökelpoinen tässä julkaistuissa säilytyskokoonpanon alustoissa, on havaittu, että lapiomainen imukykyinen ydin 728'' on erityisen käyttökelpoinen kokonaisuudessaan venyvän alustan omaavassa imukykyisessä tuotteessa, kuten kuviossa 9 esitetään.

Kuvio 7D esittää vielä erästä tämän keksinnön imukykyisen ytimen vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Imukykyinen ydin 728''' on "muunnetun valaan" muotoinen. Imukykyisen ytimen 728''' muoto on samanlainen kuin kuvion 7A valaan muotoinen imukykyinen ydin, paitsi että takapuolen vyötäröreuna 86 on suoraviivainen muodoltaan ja yleensä yhdensuuntainen poikittaisen suunnan kanssa.

Vaikka tämän keksinnön imukykyiset ytimet voidaan sijoittaa säilytyskokoonpanoon, joka on erikokoinen ja muotoinen, on edullista, että säilytyskokoonpano on myös tiettyä muotoa sovittaakseen imukykyisen ytimen paremmin käyttäjän vähäliikkeisellä vyöhykkeellä ja vähentääkseen säilytyskokoonpanon avautumista. Näin, kuten kuviossa 1 esitetään, säilytyskokoonpanossa 22 on edullisesti etupäätyreuna 56, joka on suurin piirtein kaarevan kovera, ja takapäätyreuna 58 on suurin piirtein kaarevan kupera muodoltaan. Etupäätyreunan 56 kaarevan kovera muoto sallii etupäätyreunan sijoittamisen käyttäjän vatsan ympärille ja se voidaan sijoittaa edullisesti vatsan alapuolelle niin, että vatsa ei hankaudu, hierry tai muuten puserru ulospäin etupäätyreunaa vasten. Erityisen edullisessa suoritusmuodossa vatsa ulottuu primaarin kiristysviivan ylle niin, että vaippaa vasten syntyviä rengasjännityksiä säädellään ja tuetaan. Takapuolen päätyreuna 58 on edullisesti kaarevan kupera muoto niin, että vaippaa käytettäessä takapuolen päätyreuna 58 suuntautuu diagonaalisesti alaspäin lanteiden yli käyttäjän etupuolta kohti. Näin takapuolen vyötäröalue 52 asetetaan tai muuten tuetaan ristiselän kautta niin, että se estää säilytyskokoonpanoa 22 häiritsemästä käyttäjän kehoa liikkeiden aikana ja kulmassa olevan primaarin kiristyslinjan kiinnittämiseksi käyttäjän ympärille selän lannekaaresta lanteiden yli vatsapoimun alle. Selän päätyreunan 58 kaarevan kupera muoto pyrkii myös vähentämään selän vyötäröalueen 52 avautumista.

Kuvio 12 esittää tämän keksinnön säilytyskokoonpanon muodon vaihtoehtoista suoritusmuotoa, jossa selän päätyreuna 58' on suurin piirtein kupera muodoltaan ja selän päätyreuna jatkuu toisesta pitkittäisestä reunasta 54 toiseen pitkittäiseen reunaan 54. Näin ei vain säilytyskokoonpanon 22' keskialue ole kaarevan kupera, vaan myös takaosan sivuosat 64 ovat saman muotoisia. Tämä selän päätyreunan muoto parantaa jatkuvan primaarin kiristyslinjan

muodostamista kulmassa käyttäjän kehoon nähden, koska voimat voidaan jakaa selän päätyreunan jatkuvaa kaarta pitkin. Lisäksi tämä säilytyskokoonpanon 22' muoto parantaa vaipan käyttöä ja alkuperäistä istuvuutta, koska selän päätyreuna 56' pyrkii seuraamaan käyttäjän kehon kaarevaa muotoa ja teippiliuskat luonnollisesti seuraavat kiinnitysalustan kulmaa.

Kuvio 13 esittää vielä erästä tämän keksinnön säilytyskokoonpanon vaihtoehtoista suoritusmuotoa, jossa takapuolen päätyreunan 58'' keskiosa 60 on kaarevan kupera muodoltaan ja kumpikin sivuosa 64 on myös erillisesti kaarevan kuperaa muotoa. Tällaisessa kokonaismuodossa takapäätyreunaan 58'' muodostuu kaksi taitekohtaa, "I", jotka vastaavat keskiosan 60 ja takasivuosien 64 välisiä rajakohtia. Takapäätyreunan 58'' tällaista ulkomuotoa kutsutaan "riippusilta"-muodoksi. Myös etupäätyreunassa 56'' on "riippusilta"-muoto, jossa on kaarevan kovera muoto keskialueella 60 ja erilliset kaarevan koverat muodot kummassakin sivuosassa 62, jolloin syntyy kaksi taitekohtaa "J". Tämän säilytyskokoonpanon 22 edullisessa suoritusmuodossa takapäätyreunan 58'' keskiosan 60 kaarevuus sopii yhteen etupäätyreunan 56'' keskiosan 60 kaarevuuteen. Edullisemmin takasivuosien 64 kaarevuus sopii yhteen etusivuosien 62 kaarevuuteen. Tämän järjestelyn avulla on helpompaa valmistaa vaipat jatkuvalla suurinopeuksisella tuotantolinjalla, koska sivuosat voidaan taivuttaa sisäänpäin ja vaippa taittaa kahtia, jolloin tarvitsee tehdä vain yksi leikkaus kaarevien päätyreunojen muodostamiseksi siten, että tämä ainoa leikkaus muodostaa yhden vaipan molemmat takapäätyreunat 58'', mutta myös seuraavan vaipan etupäätyreunan 56''. Lisäksi näin ei tuhlata materiaalia eikä poisheitettäviä paloja jää tämän yhden päätyreunojen leikkauksen vuoksi ja siten lopputuotteen kustannuksen tulisi olla pienempi. Kuten alan ammattilaiset tunnustavat, on

olemassa myös muita takapäätyreunan ja etupäätyreunan muotoja, joiden valmistus on yhtä helppoa.

On havaittu, että on olemassa edullinen suhde imukykyisen ytimen 28 sijoituksen ja säilytyskokoonpanon 22 takapäätyreunan 58 sijoituksen välillä tuotteen kiinnittämiseksi edullisesti käyttäjän ympärille ja imukykyisen ytimen sovittamiseksi vähäliikkeiselle vyöhykkeelle. Kuten kuviosta 4 nähdään, tämä suhde määräytyy kahden pitkittäissuuntaisen etäisyyden avulla säilytyskokoonpanossa 22. Ensimmäinen etäisyys on pitkittäinen etäisyys imukykyisen ytimen 28 vatsapisteestä 112 poikittaiseen viivaan, joka yhdistää imukykyisen ytimen 28 sivureunojen 98 haarapisteet 108. Tätä etumaista pituutta on merkitty viitteellä "A". Toinen etäisyys on pitkittäinen etäisyys poikittaisen, haarapisteet 108 yhdistävän viivan ja vaipan takapäätyreunan 58 pitkittäisellä keskiviivalla 67 olevan pisteen väli. Tätä takimmaista pituutta on merkitty viitteellä "B". On havaittu, että takimmaisen ja etumaisen pituuden välinen suhde (B:A) on edullisesti suurempi kuin noin 1,5:1, edullisemmin se on välillä 2,0:1 - 3,0:1, useimmissa vaipoissa tavoitteena on noin 2,5:1. Tällainen takimmaisen pituuden B ja etumaisen pituuden A välinen suhde tekee mahdolliseksi takapäätyreunan 58 sijoittamisen selän lannekaarelle ja imukykyisen ytimen 28 etupuolen vyötäröreunan 84 sijoittamisen käyttäjän vatsapoimun alapuolelle. Näin kiristysviiva (primaari kiristysviiva) voidaan kehittää käyttäjän ympärille selän lannekaaresta lonkkien yli vatsapoimun alle tuotteen kiinnittämiseksi käyttäjän ympärille. Kuten kuviossa 6C esitetään, tämä suhde määrittää myös kulman alfa selän lannekaaren yhdistävän viivan ja navan välillä, poikittainen viiva vaippaan nähden pisteeseen, joka on vatsapoimun alapuolella ja joka on suurempi kuin noin 5°, tyypillisesti 5 - 60°, edullisesti noin 5 - 30°, edullisemmin noin 10 - 20°, edullisimmin noin 15°. Kuten jäljempänä kuvataan, sulkijajärjestelmä konstruoi-

daan muodostamaan kiristysviiva tai -vyöhyke, joka aikaansaa rengasvoiman, joka yhdistää selän lannekaaren lonkkien yli vatsapoimun alle kiinnitystehtävän muodostamiseksi.

Vaippa 20 varustetaan sulkijajärjestelmällä (sulkijalaitteella) vaipan kiinnittämiseksi käyttäjän ympärille vaipan käytön ajaksi niin, että vaipan todennäköisyys laskeutua/avautua ja liukua/luiskahtaa pienenee käytön aikana. Sulkijajärjestelmä tuottaa kiristysviivan tai -viivoja (vyöhykkeen) (jäljempänä primaari kiristysviiva) suurin piirtein vähäliikkeisen vyöhykkeen kehän ympäri, joka antaa kiinnitysvoimia vaipan asennon pitämiseksi koko käyttöiän. Kuten kuviossa 6C esitetään, primaari kiristysviiva sijoitetaan kulmaan alfa vaakasuoraan nähden käyttäjän keholle (kulma vaipan poikittaiseen suuntaan) siten, että primaari kiristysviiva ulottuu selän lannekaaren (ristiselän) ympäri lonkkien suoliluun harjan yli vatsapoimun alapuolelle. Täten primaari kiristysviiva sijoitetaan vyöhykkeelle, jossa kehon mitat muuttuvat minimaalisesti, jatkuvaan käyttöasentoon (so. primaaria kiristysviivaa ei sijoiteta vatsan päälle tai suuren pakaralihaksen päälle, joiden mitat kasvavat ja pienenevät liikkeen mukana) siten, että primaari kiristysviiva stabiloi ja säilyttää kiinnitysvoimat, jotka säilyttävät vaipan asennon käyttäjän päällä niin, että vaippa ei todennäköisesti liu'u tai luiskahda alaspäin koko käyttöaikanaan käyttäjän liikkeiden vaikutuksesta tai vaipan painon lisääntymisestä aiheutuvista voimista johtuen. Sulkijajärjestelmän luoma, kulman muodostava primaari kiristysviiva aiheuttaa myös ylöspäin suuntautuvan kiinnitysvoiman vaipassa, mikä pyrkii vetämään vaippaa ylöspäin keholla ja näin vaikuttamaan kuormitetun vaipan painovoimaa vastaan, koska primaarin kiristysviivan vektorikomponentti on pitkittäissuunnassa. Primaarin kiristysviivan luomat normaalit kiinnitysvoimat (kulman muodostavan primaarin kiristysviivan toinen vektorikomponentti) kiinnittävät vaipan, erityisesti imukykyi-

sen ytimen vähäliikkeisellä vyöhykkeellä, koska normaalit kiinnitysvoimat työntävät ja puristavat imukykyistä ydintä kehoa kohti. Nämä normaalit kiinnitysvoimat auttavat näin säilyttämään vaipan istuvuuden, kuten myös vähentävät vuotoja, koska imukykyinen ydin pysyy tiiviisti kehoa vasten. Kulmassa oleva primaari kiristysviiva pyrkii myös vähentämään ihoärsytystä, koska kiinnitysvoimat sijoittuvat vähäliikkeisille vyöhykkeelle niin, että kehon mitat eivät kasva eivätkä pienene primaarilla kiristysviivalla, mikä saattaisi aiheuttaa ihon punoitusta. Tämän keksinnön sulkijajärjestelmän erityisen edullisessa suoritusmuodossa primaari kiristysviiva jatkuu selän ja käyttäjän lanteiden ympäri, mikä lisää myös kiinnitysvoimia. Säilytyskokoonpanon 22 kokonaismuoto, elastinen vyötäröosa 34 selän vyötäröalueella 52 (selän vyötäröosa) ja elastiset sivuosat 30 (erityisesti elastisten sivuosien 30 aktivointi kulmassa) tekevät jatkuvan primaarin kiristysviivan muodostumisen vaippaan mahdolliseksi.

Koska primaari kiristysviiva on sijoitettava kulmaan poikittaissuuntaan nähden kiinnitystehtävän suorittamiseksi, sulkijajärjestelmään suunnitellaan kulman muodostava sulkijamekanismi, joka varmistaa vaippaan mainitun primaarin kiristysviivan muodostumisen. Sulkijajärjestelmä voi näin käsittää lukuisia erilaisia kiinnitysjärjestelmiä, jotka muodostavat kulmassa olevan primaarin kiristysviivan. Esimerkiksi sulkijajärjestelmä voi yksinkertaisesti käsittää primaarin kiinnitysjärjestelmän. Sulkijajärjestelmä voi lisäksi kiinnittää elastisen vyötäröosan osan etupuolen vyötäröosassa, ja haluttaessa elastisen lahkeensuukäänteen osan. Näin sulkijajärjestelmä voi käsittää täysipituisen kiinnitysjärjestelmän. Esimerkkejä täysipituisista kiinnitysjärjestelmistä julkaistaan US-patentissa 4 701 176, Wilson et al., lokakuun 20. päivänä 1987. Edullisimmin, kuten kuviossa 1 esitetään, sulkijajärjestelmä käsittää kaksinkertaisen kiristyskiinnitysjärjestelmän,

joka on suunniteltu muodostamaan kulmassa olevan primaarin kiristysviivan, kuten edellä kuvattiin, ja dynaamisesti luomaan/säilyttämään kiristyksen, edullisesti toisen kulmassa olevan kiristysviivan elastisen vyötäröosan 34 kautta etupuolen vyötäröalueella 50 (jäljempänä etupuolen elastinen vyötäröosa) niin, että etupuolen elastinen vyötäröosa on myös säilyttänyt dynaamisen sopivuutensa.

Kuten kuviossa 1 esitetään, primaari kiinnitysjärjestelmä käsittää kiinnitysosan, edullisesti teippiliuskan 36, joka sijoitetaan kummankin pitkittäisen reunan 54 viereen takapuolen vyötäröosassa 52, ja ainakin yhden kiinnitysalustan 38, joka sijoitetaan etupuolen vyötäröalueelle 50. Kukin kiinnitysosa käsittää edullisesti teippiliuskan 36, jossa on yksi ensimmäinen kiinnityskomponentti 37. Kiinnitysalusta 38 käsittää yhteensopivan toisen kiinnityskomponentin 39, joka on kytkettävissä ensimmäiseen kiinnityskomponenttiin 37. Esimerkki primaarista kiinnitysjärjestelmästä, jossa ensimmäinen ja toinen kiinnityskomponentti käsittää mekaaniset sulkijaelementit, jotka ovat koukku- ja silmukkakiinnitysmateriaaleja (tarranauhoja) julkaistaan US-patentissa 4 963 140, Robertson ja Scripps, "Mechanical Fastening Systems With Disposal Means For Disposable Absorbent Articles", lokakuun 16. päivänä 1990. Primaaria kiinnitysjärjestelmää, jossa on yhdistelmä liimautuvia/mekaanisia kiinnityselementtejä, kuvataan US-patentissa 4 946 527, "Pressure-Sensitive Adhesive Fastener and Method of Making Same", Battrell, elokuun 7. päivänä 1990. Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, kuten kuviossa 1 esitetään, primaari kiinnitysjärjestelmä käsittää liimautuvan teippiliuska-kiinnitysjärjestelmän, joka käsittää teippiliuskan 36, jossa on ensimmäinen kiinnityskomponentti 37, joka käsittää liimakerroksen ja kiinnitysalustan 38, jossa on toinen kiinnityskomponentti 39, joka käsittää vahvistavan nauhan 92, joka liitetään alapintaan 26. Esimerkkejä tällaisista teippikiinnitysjärjes-

telmistä julkaistaan Buellin US-patentissa 3 848 594, "Tape Fastening System For Disposable Diaper", marraskuun 19. päivänä 1974; ja liimateippiluiskat, vahvistava nauha ja merkkilaitteet julkaistaan US-patentissa B1 4 662 875, Hirotsu ja Roberton, "Absorbent Article", toukokuun 5. päivänä 1987.

Primaarin kiinnitysjärjestelmän kukin kiinnitysosa on tarkoitettu tuottamaan kiinnityslaite kiinnitysalustaan kytkemistä varten niin, että muodostuu varma, edullisesti vaihtelevasti sijoitettava sivusulkija vaippaa varten, joka kiinnittää imukykyisen ytimen käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle. Näin kiinnityslaite käsittää kiinnityskomponentin. Kukin kiinnitysosa käsittää myös edullisesti laitteen kiinnityskomponentin sijoittamiseksi kiinnitysalustan viereen niin, että sivu saadaan suljetuksi. Näin kiinnitysosa voi olla mitä tahansa hyvin tunnettua muotoa ja käsittää laitteen vaipan sivusulkua varten, kuten (i) kiinnityskomponentin kappaleen tai nauhan, joka sijoitetaan vaipan sisäpinnan osan, sisemmän kiinnitysosan muodostamiseksi (esim. US-patentti 4 610 682, Kopp, syyskuun 9. päivän 1964; ja US-patentti 3 141 161, Farris, heinäkuun 21. päivän 1964) tai (ii) teippiliuskan, johon sijoitetaan kiinnityskomponentti.

Kuten kuviossa 1 esitetään, kukin kiinnitysosa käsittää edullisesti teippiliuskan 36. Teippiliuskat 36 täytyy pystyä kiinnittämään kiinnitysalustaan 38 niin, että primaari kiristysviiva muodostuu vaipan kautta kulmassa poikittaiseen suuntaan nähden. Näin teippiliuska 36 on yleensä muotoiltu ja suunnattu niin, että ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 kytketään kiinnitysalustan 38 toiseen kiinnityskomponenttiin 39, jotta primaari kiristysviiva muodostuu kulmassa poikittaiseen suuntaan nähden, edullisesti vaipan poikki suurin piirtein vähäliikkeisen vyöhykkeen ympäri.

Kuviot 1 ja 8 esittävät tämän keksinnön edullisen teippiliuskan 36 edullista suoritusmuotoa. Teippiliuska 36 liitetään alapintaan 26 kiinteän osan 122 luomiseksi (so. se teippiliuskan pää, joka liitetään vaippaan 20 valmistuksen aikana). Teippiliuskassa 36 on toinen elementti, joka on liuskaosa 124 (so. se teippiliuskan pää, joka on kiinteän osan 122 vieressä, ja joka sijoitetaan niin, että se pystytään ulottamaan sivusuunnassa pitkittäisen reunan 54 yli ja johon vaipan laittaja tarttuu kiinnittäessään vaippaa 20 käyttäjän päälle). Liuskaosassa 124 on tyvipää 126 kiinteän osan 122 vieressä, ulompi reuna 128 ja sivureunat 130. Tyvipäässä 126 on yläpiste 132 ja alapiste 134. Ulommassa päässä 128 on ylempi piste 136 ja alempi piste 138. Tämän keksinnön teippiliuskojen edullisissa suoritusmuodoissa liuskaosa 124 muotoillaan ja suunnataan kulmassa poikkisuuntaan nähden, jotta varmistetaan, että primaari kiristysviiva muodostuu kulmaan poikkisuuntaan nähden. Näin ulomman reunan 128 ylempi piste 136 sijoitetaan kulmaan poikkisuuntaan nähden tyvireunan 126 yläpisteestä 132 ja edullisesti ulomman reunan 128 alapiste 134 sijoitetaan kulmaan (ei välttämättä samaan kulmaan) poikkisuuntaan nähden tyvireunan 126 alapisteestä 134. Kuvion 8 suoritusmuodossa sivureunat 130 ovat kaarevat, jotta kulman muodostava teippaus on mahdollista vaipan muodon/käyttäjän rakenteen seuraamiseksi ja primaarin kulman muodostavan kiristysviivan luomiseksi vähäliikkeisen vyöhykkeen ympäri vaipan kiinnittämiseksi käyttäjän päälle ja jotta vaipan laittaja voi tarkoituksenmukaisesti sovittaa liuskaosan 124 kiinnitysalustaan 38 vaipan mallin mukaisesti. Edelleen liuskaosan 124 sivureunojen 130 kaareva muoto sallii teipin sijoittamisen korkealle takapuolen vyötäröosassa 52, ja silti se sallii teipin sijoittamisen alhaalle kiinnitysalustaan 38 ja näin minimoidaan vaikutukset käyttäjän vatsaan, lanteille ja jalkoihin ja parannetaan näin vaipan käyttömukavuutta. Liuskaosa 124 myös

mukautuu käyttäjän jalkoihin siten, että jos teippiliuska sijoitettaisiin liian alas tuotteessa, käyttäjän jalkoihin voisi tulla merkkejä, mikä vaikuttaisi negatiivisesti mukavuuteen ja istuvuuteen.

On havaittu, että liuskaosan 124 tyvireunan 126 ja liuskaosan 124 ulomman reunan 128 väliin muodostuvan kulman tulisi olla alle 30°, edullisesti noin 5 - 30°, edullisemmin noin 10 - 25°, edullisimmin noin 20°, ollakseen lähellä vaipan istuvuuskulmaa käyttäjän nähden. Liuskaosalla 124, jossa kulma on suurempi kuin noin 30°, on taipumus muodostaa teippiliuskan kautta kulkeva primaari kiristysviiva liian kapeaksi, mikä voi johtaa teipin kiertymiseen tai tuotteen kiertymiseen teippiliuskassa muodostuvien jakamattomien voimien vuoksi. Teippiliuska ei myöskään seuraisi tuotteen kulmaa noin 15°:n kulmassa olevan primaarin kiristysviivan muodostamiseksi.

Teippiliuskan 36 edullisessa suoritusmuodossa, kuten kuviossa 8 esitetään, kiinteä osa 122 on noin 28 - 30 mm pitkä poikkisuunnassa, teippiliuska 124 on noin 35 mm (1,375 tuumaa) pitkä poikkisuunnassa ja teippiliuskan kokonaisleveys on pitkittäisessä suunnassa noin 29 mm (1,125 tuumaa). Teippiosan 124 tyvireunan yläpisteen 132 ja alapisteen 134 ja ulomman reunan yläpisteen 136 ja alapisteen 138 välinen kulma on noin 20° niin, että pitkittäinen etäisyys tyvireunan 126 yläpisteen 132 tai alapisteen 134 ja ulomman reunan 128 yläpisteen 136 tai alapisteen 138 välillä on 13 mm (0,5 tuumaa). (Teippiliuskan 124 ulompi reuna 128 voidaan varustaa myös pyöristetyillä kulmilla, jotta eliminoidaan käyttäjän ihoa koskettavat karkeat kulmat ja näin estetään vatsan ja jalkojen hankautumat.)

Kuten kuviossa 2 esitetään, edullinen teippiliuska 36 myös käsittää irrokeosan 140, joka liitetään yläpintaan 24. Irrokeosa 140 sallii liuskaosan 124 taittamisen sisäänpäin valmistuksen aikana ensimmäisen kiinnityskompo-

nentin 37 (liimakerroksen) suojaamiseksi likaantumiselta ja delaminaatiolta ennen käyttöä. Liuskaosa 124 on edullisesti lyhyempi poikittaisessa suunnassa kuin irrokeosa 140, edullisesti noin 3 mm (1/8 tuumaa), kuviossa 2 esitetyssä edullisessa suoritusmuodossa, jotta vaipan laittajan on aluksi helpompi tarttua liuskaosaan 124. (Vaihtoehtoisesti liuskaosa 124 voi olla poikittaissuunnassa pidempi niin, että liuskaosan 124 ulomman pään 128 tartuntaosa ulottuu irrokepinnan 140 yli.) Irrokeosa 140 ulottuu sisäänpäin pitkittäisestä reunasta 54, tietyissä suoritusmuodoissa edullisesti jopa elastisen sivukaitaleen osan 82 yli ja sen rinnalle niin, että teippiliuskan 36 kantama kuorma siirtyy elastiseen sivukaitaleen osaan 82, mikä johtaa tehokkaampaan kiinnitysjärjestelmän muodostamien kiinnitysvoimien jakaantumiseen. Tämän keksinnön vaihtoehtoisissa edullisissa suoritusmuodoissa liuskaosa 124 tai koko teippiliuska voidaan sijoittaa säilytyskokoonpanoon 22 kulmassa poikittaiseen suuntaan nähden, jotta muodostuu halutussa kulmassa oleva primaari kiristysviiva. Esimerkiksi alalla tunnettua suorakulmaista teippiliuskaa tai teippiliuskaa, joka on jonkin muun muotoinen, voidaan kiertää poikittaiseen suuntaan nähden sitä säilytyskokoonpanoon sijoitettaessa niin, että teippiliuska sijoittuu poikittaiseen suuntaan nähden edullisesti noin 5 - 30°:n kulmaan, edullisemmin noin 15 - 20°:n kulmaan kulmassa olevan primaarin kiristysviivan tuottamiseksi. Vaikka tällainen teippiliuska toimisi riittävän hyvin tämän keksinnön monissa suoritusmuodoissa, se ei ole yhtä edullinen kuin kuviossa 8 esitetty teippiliuska 36.

Niiden materiaalien joustavuus, joista teippiliuskan eri osat valmistetaan, on myös havaittu olevan tärkeä seikka, jotta käyttäjän iho ei hankautuisi vyötäröltä ja jaloista. Jäykillä teippiliuskoilla on taipumusta ärsyttää ihoa, koska ne eivät ole riittävän taipuisia taipumaan tai taittumaan käyttäjän liikkuessa ja synnyttäessä voimia

teippiliuskaa vasten. Teippiliuskojen joustavuus on erityisen tärkeä suunnitteluparametri tämän keksinnön teippiliuskojen kohdalla, koska vaipan sivukaitaleita kiristetään paljon elastisten sivukaitaleiden 30 ja vaipan 20 istuvuuden vuoksi. Näin tämän keksinnön erityisen edullisessa suoritusmuodossa ainakin liuskaosa 124 ja edullisesti kiinteä osa 122 ja irrokeosa 140 valmistetaan materiaaleista, jotka ovat äärimmäisen taipuisia. Vaikka teippiliuskojen materiaalien taipuisuutta voidaan mitata useilla eri tavoilla, on havaittu, että on olemassa edullinen testimenetelmä teippiliuskamateriaalien taipuisuuden mittaamiseksi. Käyttämällä Flexural Bending -testiä, kuten jäljempänä kuvataan, teippiliuskojen eri osilla, erityisesti liuskaosalla 124, tulisi taivutusvenytysvoiman olla suurin piirtein alle 50 g, edullisesti alle 30 g, edullisemmin alle 20 g.

Edulliset teippiliuskamateriaalit ovat polymeerimateriaalia, edullisesti polyeteenikalvoa. Liuskamateriaalit, jotka ovat sopivia liuskoiksi ovat XPF-3062, XPF-3014, Y-9376 tai Y-9030, joita on saatavissa yhtiöstä Minnesota Mining and Manufacturing Company of St. Paul, Minnesota. Edulliset liuskat sisältävät paineherkkää liimaa ensimmäistä kiinnityskomponenttia varten, jota on saatavissa yhtiöstä Minnesota Mining and Manufacturing Company koodinumerolla XPF-3062. Edullista irrokeosaa on saatavissa yhtiöstä Minnesota Mining and Manufacturing Company koodinumerolla KS-0076.

Kuvio 12 esittää tämän keksinnön kiinnitysosan vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Kiinnitysosa käsittää sisemmän kiinnitysosan 1200, joka sijoitetaan takaosan sivuosien 64 sisäpinnalle 48. Sisemmässä kiinnitysosassa 1200 on kiinnitysosa 1202 ja irrokeosa 1204. Kiinnitysosassa 1202 on ensimmäinen kiinnityskomponentti 1237, jonka pinnalla on edullisesti liimakerros vaipan sivusulun muodostamiseksi. Irrokeosa 1204 suojaa ensimmäistä kiinnityskom-

ponenttia 1237 likaantumiselta ennen vaipan käyttöä. Kiinnitysosa 1202 taitetaan edullisesti irrokeosan 1204 päälle valmistuksen aikana siten, että käyttäjä voi irrottaa kiinnitysosan 1202 irrokepinnalta 1204 ennen käyttöä. Kiinnitysosaa 1202 ei tarvitse liittää takapuolen sivuosiin 64, jolloin vain kiinnitysosa 1202 tarvitsee taittaa tai kiinnitysosa voidaan kiinnittää takapuolen sivuosaan, jolloin takapuolen sivuosa yhdessä kiinnitysosan kanssa tulee taittaa irrokeosan 1204 päälle. Kuten kuviossa 12 esitetään, kiinnitysosa 1202 sijoitetaan sivusuunnassa ulospäin irrokeosasta 1204; kuitenkin niiden paikat voidaan vaihtaa haluttaessa. Kuvio 12 myös osoittaa, että sisempi kiinnitysosa 1200 on yleensä suorakulmainen muodoltaan ja sijoitetaan poikkisuuntaan nähden kulmaan myös kulman muodostavan primaarin kiristysviivan syntymisen tehostamiseksi. Vaihtoehtoisesti sisempi kiinnitysosa voi olla muunkin muotoinen, kuten kuviossa 1 ja 8 esitetyn liuskaosan muotoinen ja teippiliuskan irrokeosan muotoinen. Vaihtoehtoisesti sisempää kiinnitysosaa 1200 ei tarvitse sijoittaa kulmaan, kun taas ensimmäinen kiinnityskomponentti 1237 voi muodostaa tuollaisen kulman.

Tässä kuvattujen liuskaosien vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa kiinteä osa ja irrokeosa voivat käsittää saman elementin, kuten kuviossa 12 esitetään, paitsi että liuskaosa ulottuu sivusuunnassa ulospäin pitkittäiseltä reunalta. Näin kiinteä osa kiinnitetään säilytyskokoonpanon sisäpintaan ja pinnoitetaan esillä olevalta pinnaltaan irrokepäällysteellä siten, että valmistaja voi taittaa liuskaosan sivusuunnassa sisäänpäin ensimmäisen kiinnityskomponentin suojaamiseksi. Tällaisen konstruktion etuna tämän keksinnön teippiliuskoissa on se, että vain yksi teippiliuskamateriaalin kerros liitetään säilytyskokoonpanoon takapuolen sivukaitaleen osassa, joka käsittää teippiliuskan osan siten, että takapuolen sivukaitaleen tämän

osan taipuisuus paranee ja siten mahdollisuus ärsyttää käyttäjän ihoa vähenee.

Kiinnitysosan ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 muodostaa sulun kiinnitysosan ja kiinnitysalustan 38 yhteensopivan toisen kiinnityskomponentin 37 välille. Näin ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 tuottaa keinon kytkeytyä kiinnitysalustan 38 yhteensopivaan toiseen kiinnityskomponenttiin 39 ensimmäisen vyötäröosan 56 ja toisen vyötäröosan 58 pitämiseksi limittäin ja lujan sivusulun muodostamiseksi vaippaa 20 varten. Lisäksi on edullista, että vaippa sopii erikokoisille käyttäjille ja että kiinnitysjärjestelmä on yksinkertainen ja helppo käyttää. Sen vuoksi tulisi olla mahdollista vaihdella kiinnityskomponenttien sijoitusta sulkuvyöhykkeellä niin, että vaippa voisi sopia erikokoisille käyttäjille, samalla kun järjestelmän tulisi olla yksinkertainen kiinnittää minimiponnistuksin. Kiinnityskomponentit käsittävät näin edullisesti jonkin hyvin tunnetuista kiinnityskeinoista, joiden avulla sulun sijoitusta voidaan säätää, kuten jäljempänä kuvataan. Esimerkkejä tällaisesta säädettävästi sijoitettavasta kiinnityslaitteesta ovat kiinnittävä liimakerros, kuten alalla tunnetut paineherkät liimat, mekaaniset sulkijaelementit, kuten koukkukiinnitysmateriaalit tai silmukkakiinnitysmateriaalit, alalla tunnetut koheesiomateriaalit tai liimautuvien/mekaanisten sulkijaelementtien yhdistelmät, joita kuvataan jäljempänä vyötärön sulkujärjestelmän yhteydessä.

Ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 sijoitetaan kiinnitysosaan siten, että se voi olla erillinen osa, joka liitetään ja yhdistetään kiinnitysosaan tai yhtenäinen osa kiinnitysosineen. Esimerkiksi yläpinta 24 tai alapinta 26 voidaan valmistaa materiaalista, joka mekaanisesti kytkeytyy kiinnitysalustaan 38 (yläpinta 24 tai alapinta 26 on yhtenäinen kiinnityskomponentti). Vaihtoehtoisesti erillinen materiaalikappale tai -nauha voidaan liittää kiinnitysosaan (erillinen kiinnityskomponentti). Edullisesti en-

simmäinen kiinnityskomponentti 37 on erillinen materiaalikappale, kuten liimaava kiinnityskerros tai mekaaninen sulkijaelementti, joka sijoitetaan ja liitetään teippiliuskaan 36. Ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 edullisesti sisältää liimaavan kiinnityskerroksen, jolla liuska 124 päällystetään teippiliuskan 36 kiinnityspinnan muodostamiseksi.

Lisäksi ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 voidaan sijoittaa minne tahansa kiinnitysosassa. Esimerkiksi ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 voidaan sijoittaa takapuolen sivuosiin 64 pitkittäisten reunojen 54 viereen. (Tämän konstruktion esimerkkejä on esitetty US-patentissa 4 610 682, Kopp, syyskuun 9. päivänä 1986; ja US-patentissa 3 141 161, Farris, heinäkuun 21. päivänä 1964; ja kuvio 12.) Kun kiinnitysosa käsittää teippiliuskan, ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 sijoitetaan edullisesti joko koko liuskaosaan 124 tai ainakin sen osaan. Ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 voi käsittää liimautuvan/mekaanisen sulkijaelementin yhdistelmän, jossa on liimaava kiinnityskerros ja mekaaninen sulkijaelementti, joka sijoitetaan liuskaosan 124 toiselle alueelle. Tämän muodon esimerkkisuoritusmuoto julkaistaan aiemmin mainitussa US-patentissa 4 963 140, Robertson, lokakuun 16. päivänä 1990.

Primaarin kiinnitysjärjestelmän kiinnitysalusta 38 tuottaa keinon kiinnittää se kiinnitysosaan sivusulun tuottamiseksi ja etupuolen vyötäröalueen 50 ja takapuolen vyötäröalueen 52 pitämiseksi limittäin. Kiinnitysalusta 38 voidaan sijoittaa minne tahansa vaipassa 20 niin kauan kuin se voidaan kiinnittää kiinnitysosan niin, että muodostuu sivusulku ja edullisesti sivusulku, jossa kiinnityskohtaa voidaan vaihdella. Esimerkiksi kiinnitysalusta 38 voidaan sijoittaa takapuolen vyötäröalueelle 52, etupuolen vyötäröalueelle 50 tai minne vaipan alueelle tai vyöhykkeelle tai elementille tahansa, joka sijoitetaan kiinnitysosaan 42 kytkeytyväksi. Koska kiinnitysalusta 38

määrää sijoituspaikan, jonne kiinnitysosa 42 tulisi sijoittaa optimaalista istuvuutta varten, kiinnitysalusta 38 suunnitellaan edullisesti niin, että sivusulun sijoituskohtaa voidaan muuttaa niin, että vaippa voidaan sovittaa erikokoisille henkilöille niin, että etupuolen vyötäröalue 50 ja takapuolen vyötäröalue 52 limittyvät niin, että yksi tai useampi kulman muodostava primaari kiristysviiva muodostuu vaippaan sen kiinnittämiseksi käyttäjän ympärille, ja edullisesti niin, että kun sivusulku muodostetaan, vyötärön sulkujärjestelmän kiinnityskomponentit kytkeytyvät toisiinsa siten, että sivusulun muodostaminen myös passiivisesti muodostaa vyötärönsulun.

Kiinnitysalusta 38 voi olla eri kokoinen ja muotoinen. Vaipan 20 edullisessa suoritusmuodossa, kuten kuviossa 1 esitetään, kiinnitysalusta 38 käsittää vahvistusnauhan 92, joka on muunnetun nuolen muotoinen niin, että muodostuu tämän keksinnön kulman muodostava, primaari kiristysviiva.

Kiinnitysalusta 38 käsittää kiinnityskomponentin (toisen kiinnityskomponentin 39), joka voidaan kytkeä kiinnitysosan kiinnityskomponenttiin (ensimmäiseen kiinnityskomponenttiin 37). Näin kiinnitysalustan 38 kiinnityskomponentti (toinen kiinnityskomponentti 39) voidaan valmistaa useista erilaisista materiaaleista ja eri muotoina, jotka voidaan lujasti kiinnittää kiinnitysosan kiinnityskomponenttiin (ensimmäiseen kiinnityskomponenttiin 37). Toinen kiinnityskomponentti 39 voi olla yksi tai useampi erillinen elementti, joka liitetään vaippaan 20 ja/tai yhtenäiseen materiaalikappaleeseen vaipan 20 elementin kanssa. Toinen kiinnityskomponentti 39 voi näin käsittää esimerkiksi alapinnan 26 osan. Kuten kuviossa 1 esitetään, toinen kiinnityskomponentti 39 käsittää edullisesti vahvistavan nauhan 92, joka liitetään alapinnan 26 ulkopintaan etupuolen vyötäröalueella 50. Toinen kiinnityskomponentti 39 kiinnitetään alapintaan 26 edullisesti liimaa-

valla kiinnityslaitteella (ei kuviossa), kuten tässä on ollut puhetta. [Tämän keksinnön vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa toinen kiinnityskomponentti käsittää alapinnan osan ja alapinnan sisäpintaan kiinnitetään yksi tai useampi vahvistava nauha (ts. sisäpuolinen vahvistusjärjestelmä).]

Kun ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 käsittää mekaanisen sulkijaelementin, toinen kiinnityskomponentti 39 myös käsittää mekaanisen sulkijaelementin. Näin, kun ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 käsittää koukkukiinnitysmateriaalia, toinen kiinnityskomponentti 39 käsittää edullisesti silmukkakiinnitysmateriaalia. Kun ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 käsittää liimaavan kiinnityskerroksen, kiinnitysalustan 38 toinen kiinnityskomponentti 39 käsittää edullisesti vahvistavan nauhan 92 ja/tai alapinnan 26. Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, kuten kuviossa 1 esitetään, toinen kiinnityselementti 39 edullisesti käsittää vahvistavan nauhan 92, joka on irrotettavasti kytkettävissä liuskojen 36 liimakerrokseen. Vahvistava nauha 92 voi sisältää jotain useista materiaaleista. Vahvistava nauha 92 edullisesti sisältää biaksiaalisesti suunnatun polypropeenikalvokerroksen.

Vahvistava nauha 92 voidaan myös edullisesti varustaa merkeillä 144, jotka auttavat vaipan laittajaa vaipan asettamisessa optimaalisen vyötärön istuvuuden ja lahkeensuiden istuvuuden aikaansaamiseksi. Merkit 144 voivat olla tyypiltään viiva-, kuvio-, ornamenttimerkkejä, symboleja, kirjaimia, värikoodeja tai muita merkkejä, jotka voivat joko luonnostaan tai lisämerkkien avulla olla avuksi asetettaessa vaippaa yksilöllisesti käyttäjälle haluttujen kiinnityspisteiden paikantamiseksi nopeasti tiettyjä teippinauhakiinnikkeitä varten. Tällaisia merkkejä 144 kuvataan tarkemmin US-patentissa B1 4 662 875, "Absorbent Article", Hirotsu ja Robertson, toukokuun 5. päivänä 1987, joka sisältyy tähän viitteenä. Tämän keksinnön merkit si-

joitetaan edullisesti riveihin, jotka sijoitetaan kulmaan poikittaiseen suuntaan nähden, edullisesti samaan kulmaan kuin teippiliuskat 36, mikä tekee mahdolliseksi teippiliuskojen kiinnittämisen kulmittain optimaalista istuvuutta varten ja myös kulman muodostavan primaarin kiristysviivan tuottamisen. Merkit 144 käsittävät yhdistelmän erilaisia geometrisia muotoja, värejä ja kappaleita, esimerkiksi nalleista muodostuvia rivejä ja pylväitä.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, kuten kuviossa 1 esitetään, sulkujärjestelmä käsittää lisäksi vyötärösulkujärjestelmän vyötärösulun muodostamiseksi vaipan 20 etupuolen päätyreunan 56 viereen. Vyötärön sulku kiinnittää etupuolen päätyreunan 56 kaaren osan. Lisäksi, kun vaippa 20 käsittää etupuolen elastisen vyötäröosan, vyötärösulku dynaamisesti luo/säilyttää kireyttä etupuolen elastisella vyötäröllä (so. yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70 elastisoitu vyötärönauha). Esimerkkiä vyötärösulkujärjestelmästä kuvataan hyväksytyssä US-patenttihakemuksessa sarjanro 08/020 093, "Absorbent Article With Fastening System Providing Dynamic Elasticized Waistband", Weil et al. helmikuun 19. päivänä 1993, joka sisältyy tähän viitteenä.

Vyötärösulku kiinnittää etupuolen päätyreunan 56 kaaren osan, edullisesti etupuolen elastisen vyötäröosan venyvän kaaren osan, edullisesti yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70 elastisoidun vyötärönauhan osan. (so. vyötärösulkujärjestelmän ensimmäiset ja toiset kiinnityskomponentit kiinnittävät elastisoidun vyötärönauhan osan ja elastisten sivukaitaleiden 30 paikat toisiinsa nähden). Elastisen vyötärönauhan osan ja elastisten sivukaitaleiden 30 keskinäinen sijainti (so. ensimmäisten kiinnityskomponenttien 40 kiinnitysvyöhykkeiden välinen geometrinen suhde) muodostaa määrätyn vyötärön kehämitan etupuolen päätyreunan 56 vieressä, joka on selvästi erillään (pitkittäissuunnassa erillään) kehämitasta, jonka primaarin kiinni-

tysjärjestelmän avulla muodostettu sivusulku luo. Tämä selvä määrätty vyötärön kehän mitta luo/säilyttää vaaditun sopivuusmitan (-mitat) vaipan 20 ylemmässä ääripäässä (etupuolen päätyreunan 56 vieressä). Näin tämän keksinnön vyötärön sulkujärjestelmä voi myös olla edullinen käytettäväksi vaipoissa, joissa ei käytetä elastista vyötäröosaa (esim. vyötärösuojaa tai ei-venyvää vyötäröosaa), jotta ei-venyvä sopivuus vaipan 20 etupuolen päätyreunassa 56 (yläreunassa) säilyy. Kiinnitys tuottaa myös keinon siirtää leikkausvoimia (jännityksiä) etupuolen elastisen vyötäröosan ja elastisten sivuosien välillä, jotta etupuolen elastiseen vyötäröosaan luotu alkuperäinen esikiristys lisääntyy.

Vyötärösulku myös luo/säilyttää yhden tai useamman kiristysviivan etupuolen elastisen vyötäröosan poikki (so. yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70 vyötärönauhaosa 71). Vyötärösulku vaikuttaa osaltaan alkuperäiseen esikiristykseen jonkin verran (vektorikomponentti on poikittaissuuntainen) elastisoidussa vyötärönauhaosassa, mikä tekee mahdolliseksi elastisoidun vyötärönauhaosan tiiviin kytkeytymisen käyttäjän vyötäröä vasten alunperin sovitettuna. Elastisoitu vyötäröosa säilyttää käytön aikana osan vyötärösulun luomasta esikiristyksestä. Koska elastisoitu vyötärönauhan osa säilyttää esikiristyksestä osan, elastisoitu vyötärönauhan osa voi toistuvasti elastisesti laajentua tai vetäytyä kokoon käyttäjän liikkeiden mukana niin, että se säilyttää tiukasti vaipan istuvuuden käyttäjän vyötäröä vasten koko käyttöajan. Tarkemmin sanottuna käyttöolosuhteissa elastisoidun vyötärönauhan osan täytyy ehkä käyttäjän vyötä ön liikkeiden seuraamiseksi vetäytyä kokoon kiristämättömään tilaansa (so. esikiristys on nolla); kuitenkin, koska kiinnityskomponentit pysyvät kytkettyinä, esikiristys palautuu entiselleen elastisoidulla vyötärönauhan osalla käyttäjään liikkuessa ja toimiessa edelleen. (Tämä on päinvastoin kuin useimmissa tavanomai-

simmissa elastisissa vyötäröosissa, joita ei ole esikiristetty niin, että ne eivät pystyisi vetäytymään kokoon enempää sopiakseen jatkuvasti käyttäjälle.) Tämä alkuperäinen esikiristys ja kiristyksen säilyttäminen johtavat näin pienenpään aukon muodostukseen ja parempaan istuvuuteen etupuolen elastisessa vyötäröosassa. Lisäksi vyötärösulun luoma/säilyttämä poikittainen kiristys etupuolen elastisessa vyötäröosassa tuottaa palautusvoimia, jotka vähentävät tai estävät vyötärönauhan "rullaantumista". Näin vyötärön sulkujärjestelmä tuottaa sulun käyttäjän vyötärön ympärille vaipan alkuperäisten ja jatkuvien sopivuus- ja säilytysominaisuuksien parantamiseksi.

Kuten kuviossa 1 esitetään, vyötärön sulkujärjestelmä käsittää ainakin yhden, edullisesti pari, ensimmäistä kiinnityskomponenttia 40 ja ainakin yhden toisen kiinnityskomponentin 42. Kuten kuviossa 1 esitetään, ensimmäiset kiinnityskomponentit 40 ovat pitkittäissuunnassa kohdakkain etupuolen elastisen vyötäröosan kanssa, edullisesti yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70 elastisen vyötärönauhaosan kanssa niin, että vyötärön sulkujärjestelmän jatkuvasti luomat/säilyttämät kiristykset ulottuvat etupuolen elastiselle vyötäröosalle ja sen kautta käytön aikana. Lisäksi vyötärön sulkujärjestelmän kiinnityskomponentit ovat pitkittäissuunnassa erillään teippiliuskoista ja primaarin kiinnitysjärjestelmän kiinnitysalustoista selvän, määrätyn vyötärön kehämitan tuottamiseksi vaippaa varten ja kahden erillisen kiristysvyöhykkeen tuottamiseksi. Primaarin kiinnitysjärjestelmän (primaari kiristysviiva) luoma kiristysviiva tai -vyöhyke kiinnittää vaipan käyttäjän päälle, samalla kun vyötärösulkujärjestelmän jatkuvasti luoma/säilyttämä kiristysviiva tai -vyöhyke dynaamisesti säilyttää ylemmän vyötärösulun käytön aikana.

Kiinnityskomponentit luovat ainakin kaksi kiinnitysvyöhykettä, kun vyötärösulku muodostetaan. Nämä kaksi kiinnitysvyöhykettä ovat sivusuunnassa toisistaan erillään

ja koko etupuolen elastinen vyötäröosa tai ainakin osa siitä sijoittuu kiinnitysvyöhykkeiden väliin. Näiden kiinnitysvyöhykkeiden poikittaissuuntainen etäisyys voidaan saada aikaan lukuisilla eri tavoilla. Esimerkiksi kiinnitysvyöhykkeiden välinen poikittaissuuntainen etäisyys voidaan asettaa tuottamalla vyötärösulkujärjestelmään pari ensimmäistä kiinnityskomponenttia, jotka sijaitsevat poikittaisessa suunnassa toisistaan erillään ja yhden tai useamman toisen kiinnityskomponentin, jonka avulla ensimmäisten kiinnityskomponenttien sijaintia voidaan säätää (esim. toinen kiinnityskomponentti on suhteellisen leveä). Tässä suoritusmuodossa, koska ensimmäisten kiinnityskomponenttien poikittainen etäisyys on määrätty, ensimmäisten kiinnityskomponenttien poikittainen etäisyys määrää ja asettaa kiinnitysvyöhykkeiden poikittaissuuntaisen etäisyyden. Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa vyötärön sulkujärjestelmä voi käsittää pari toista kiinnityskomponenttia, jotka ovat poikittaissuunnassa toisistaan erillään ja yhden tai useamman ensimmäisen kiinnityskomponentin, jonka avulla on mahdollista säätää toisten kiinnityskomponenttien sijaintia (esim. ensimmäinen kiinnityskomponentti on suhteellisen leveä). Tässä suoristusmuodossa kiinnitysvyöhykkeiden poikittaissuuntainen etäisyys määräytyy käyttäjän vyötärön koon ja vaipan ulkomittojen/muodon mukaan, koska paikka, jossa toinen kiinnityskomponentti 42 kytkeytyy ensimmäisiin kiinnityskomponentteihin 40, riippuu takapuolen sivuosien 64 ja etupuolen sivuosien 62 limittymisestä.

Kiinnitysvyöhykkeiden edullinen poikittaissuuntainen etäisyys suunnitellaan niin, että se sallii vyötärösulun passiivisen aktivoimisen, kun sivusulku muodostetaan, ja takaa käyttäjän vyötäröön kohdistuvien normaalivoimien säilymisen, mikä vähentää etupuolen elastisen vyötäröosan taipumusta rullautua palautumattomasti, samalla kun se tuo tehokkaan määrän joustoa etupuolen elastiseen vyö-

täröosaan, mikä parantaa vaipan sopivuutta ja pidätyskykyä vyötäröllä. Jotta etupuolen elastisessa vyötärössä normaalivoimat säilyisivät, jotka huolehtivat etupuolen elastisen vyötäröosan palautumisesta ja minimoivat kiristetyn etupuolen elastisen vyötäröosan ulospäin kääntymistä (so. palautumaton rullautuminen), kiinnitysvyöhykkeiden poikittaissuuntainen etäisyys tulisi toivotusti pitää minimissä. Kuitenkin, jotta etupuolen elastiseen vyötäröosaan saataisiin maksimaalisesti joustoa, kiinnitysvyöhykkeiden poikittaissuuntaisen etäisyyden tulisi edullisesti olla maksimissa. Sen vuoksi kiinnitysvyöhykkeiden poikittainen etäisyys valitaan siten, että se tasapainottaa normaalivoimien säilyttämistarpeen ja tarpeen tuottaa tehokas jouston määrä etupuolen elastiseen vyötäröosaan.

Kuviossa 1 esitetyssä vaipan suoritusmuodossa kiinnitysvyöhykkeiden välinen poikittainen etäisyys (ensimmäisten kiinnityskomponenttien 40 välissä) on ainakin noin 25 mm. Edullisemmin poikittainen etäisyys on ainakin noin 50 mm. Ensimmäisten kiinnityskomponenttien poikittainen etäisyys on edullisimmin noin 100 - 200 mm. Kiinnitysvyöhykkeiden poikittaissuuntainen etäisyys määritetään mittaamalla etäisyys toisen kiinnitysvyöhykkeen sisimmästä kiinnitysviivasta (so. se viiva, joka on lähinnä pitkittäistä keskiviivaa 67) toisen kiinnitysvyöhykkeen sisimpään kiinnitysviivaan, kun etupuolen elastinen vyötäröosa on kokoonvetäytyneenä. Näin kuviossa 1 esitetyssä suoritusmuodossa poikittaissuuntainen etäisyys määritetään mittaamalla etäisyys toisen ensimmäisen kiinnityskomponentin sisimmästä reunasta toiseen ensimmäisen kiinnityskomponentin sisimpään reunaa.

Jokainen kiinnityskomponentti käsittää kiinnityslaitteen, joka kytkeytyy yhteensopivaan kiinnityslaitteeseen vyötärösulun, edullisesti vaihtelevasti sijoitettavan, passiivisesti aktivoitavan vyötärösulun, tuottamiseksi. Tässä käytetty termi "vaihtelevasti sijoitettava" sul-

ku tarkoittaa kiinnitysjärjestelmää, jossa ainakin yksi komponenttien asemista voi laajasti vaihdella niin, että käyttäjä voi muodostaa sulun lukuisissa eri kohdissa. Näin esimerkiksi yksi komponenteista voi olla kiinteässä kohdassa vaippaa (esim. poikittainen etäisyys ensimmäisten kiinnityskomponenttien välillä on kiinteä niin, että se huolehtii etupuolen elastisen vyötäröosan esikiristytyksestä ja vyötäröosan passiivisesta aktivoinnista), samalla kun toinen komponentti sallii kiinnityskohtien vaihtelut kiinteän komponentin kanssa. Tämä on päinvastoin kuin "kiinteästi" sijoitettavissa sulkimissa, joissa vaaditaan molempien yhteensopivien elementtien kiinnittämistä paikoilleen siten, että komponentit täytyy kiinnittää tiettyyn kohtaan joka kerta vaippaa suljettaessa (esim. salvat ja soljet). Vyötärön sulkujärjestelmä myös tuottaa passiivisesti aktivoituvan vyötärösulun. "Passiivisesti aktivoituvalla" tarkoitetaan, että toimiva vyötärösulku saadaan niin, että vaipan laittajan täytyy ponnistella lisää vain vähän tai ei lainkaan, sen jälkeen kun sopiva alkuperäinen kehon/lahkeensuun istuvuus (sivusulku) on saatu aikaan käyttämällä primaaria kiinnitysjärjestelmää. Vyötärösulkujärjestelmän passiivinen aktivointi vaatii, että kiinnityskomponentteja ei vain kytketä toisiinsa varman kiinnityksen aikaansaamiseksi pienellä lisävaivalla, vaan myös sijoitetaan vaippaan järjestelyllä, joka luo/säilyttää kiristykset etupuolen elastisessa vyötäröosassa.

Kuten kuviossa 1 esitetään, kiinnityskomponentit käsittävät edullisesti mekaanisia sulkuelementtejä. Tässä käytetty termi "mekaaninen sulkuelementit" kuvaa kiinnityskeinoja, jotka mekaanisesti kytkeytyvät toisiinsa vaihtelevasti sijoitettavan sulun muodostamiseksi. Näin mekaaniset sulkuelementit voivat käsittää jonkin hyvin tunnetun laitteen, jonka avulla saadaan vaihtuvasti sijoitettava sulku mekaanisen kytkennän avulla, kuten VELCRO- tai muun koukku- ja silmukkakiinnitysmateriaalien avulla.

Kun ensimmäinen kiinnityselementti 40 käsittää mekaanisen sulkuelementin, toinen kiinnityselementti 42 voi käsittää "identtisen" yhteensopivan mekaanisen sulkuelementin tai "selvästi erottuvan" yhteensopivan mekaanisen sulkuelementin. Tässä käytetty termi "identtinen" yhteensopiva mekaaninen sulkuelementti tarkoittaa mekaanisia kiinnitysjärjestelmiä, joissa ensimmäisen komponentin ja toisen komponentin kytkentäelementit ovat saman muotoisia tai samaa rakennetta, ja jotka tarttuvat toisiinsa. Esimerkkejä tällaisista järjestelmistä kuvataan US-patentissa 4 322 875, "Two Strip Materials Used For Forming Fasteners", Brown et al., huhtikuun 16. päivänä 1882. Termi "selvästi erottuva" yhteensopiva mekaaninen sulkuelementti tarkoittaa tässä mekaanisia kiinnitysjärjestelmiä, joissa ensimmäinen komponentti on erilainen toiseen komponenttiin verrattuna, mutta jotka kytkeytyvät toisiinsa, kuten koukkuja sisältävä kiinnitysmateriaali ja silmukoita sisältävä kiinnitysmateriaali. Esimerkiksi, jos toinen kiinnityskomponentti käsittää silmukkakiinnitysmateriaalia, silloin ensimmäinen kiinnitysmateriaali käsittää koukkukiinnitysmateriaalia ja päinvastoin.

Tässä käytetty termi "koukkukiinnitysmateriaali" tarkoittaa tässä materiaalia, jossa on kytkeytyviä koukkuja. Näin koukkukiinnitysmateriaalia voidaan myös kutsua "uroskiinnikkeeksi". Olisi myös ymmärrettävä, että termin "koukku " käyttö tulisi olla ei-rajoittava siinä mielessä, että kytkeytyvät elementit oivat olla muutakin alalla tunnettua muotoa, kunhan ne sopivat kytkeytymään yhteensopivaan mekaaniseen sulkuelementtiin, kuten silmukoita sisältävään kiinnityselementtiin tai toiseen koukkuja sisältävään kiinnitysmateriaaliin.

Koukkukiinnitysmateriaali on edullisesti tarkoitettu kytkeytymään mekaanisesti silmukkakiinnitysmateriaalin kuitumaisiin osiin niin, että muodostuu varma sulku. Näin tämän keksinnön mukainen koukkukiinnitysmateriaali voidaan

valmistaa lukuisista eri materiaaleista. Sopivia materiaaleja ovat nailon, polyesteri, polypropeeni tai näiden materiaalien yhdistelmät tai muut alalla tunnetut materiaalit. Sopiva koukkukiinnitysmateriaali sisältää lukuisia muotoiltuja kytkentäosia, jotka työntyvät esiin alustasta, kuten kaupallisesti saatavissa oleva materiaali nimeltään "SCOTCHMATE" tuotenro FJ3402, jota on saatavissa yhtiöstä Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota. Vaihtoehtoisesti kytkentäelementit voivat olla mitä muotoa tahansa, kuten koukkuja, T:n muotoisia, sienimäisiä tai muuta alalla hyvin tunnettua muotoa. Erästä esimerkkiä koukkukiinnitysmateriaalista kuvataan US-patentissa 4 846 815, "Disposable Diaper Having An Improved Fastening Device", Scripps, heinäkuun 11. päivä 1989, joka on sisällytetty tähän viitteenä.

Erityisen edullinen koukkukiinnitysmateriaali, kuten kuviossa 1 esitetään, sisältää termoplastisesta materiaalista valmistettujen piikkien rivejä. Kuumasulaliimatermoplastit, erityisesti polyesteri- ja polyamidikuumasulaliimat, ovat erityisen hyvin sopivia koukkukiinnitysmateriaaleja piikkien valmistamiseksi. Piikit valmistetaan edullisesti käyttämällä muunnettua syväpaino- tai kaaviopainomenetelmää painamalla termoplastinen materiaali sulana substraatille erillisinä yksikköinä katkaisemalla materiaali tavalla, joka sallii termoplastisen materiaalin osan venyttämisen ja antamalla venytetyn sulan materiaalin sitten "jäätyä" koukkumaisiksi piikeiksi. Tämä edullinen koukkukiinnitysmateriaali ja menetelmät ja laitteisto tällaisen koukkukiinnitysmateriaalin valmistamiseksi ovat yksityiskohtaisemmin kuvattuina US-patentissa 5 058 247, "Mechanical Fastening Prong", Thomas ja Blaney, lokakuun 22. päivänä 1991: tämä patentti sisältyy tähän viitteenä.

Silmukkakiinnitysmateriaali muodostaa useita kuituisia elementtejä, jotka kytkeytyvät koukkukiinnitysmateriaalin kytkentäelementteihin. Silmukkakiinnitysmateriaali

voidaan valmistaa useista eri materiaaleista kuitumaisten osien, edullisesti silmukoiden, tuottamiseksi. Tällaisia sopivia materiaaleja ovat nailon, polyesteri, polypropeeni, näiden materiaalien yhdistelmät tai muut alalla tunnetut materiaalit. Sopiva silmukkakiinnitysmateriaali käsittää lukuisia kuitusilmukoita, jotka työntyvät esiin alustasta, kuten kaupallisesti saatavilla oleva materiaali "SCOTCHMATE" nailonista kudottu silmukka nro SJ3401, jota on saatavissa yhtiöstä Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, Minnesota. Toinen kaupallisesti saatavissa oleva silmukkakiinnitysmateriaali käsittää trikooneuletta, jossa on lukuisia nailonfilamenttisilmukoita, jotka työntyvät esiin nailonalustasta, kuten kaupallisesti saatavilla oleva materiaali "Guilford nro 16110", jota on saatavissa yhtiöstä Guilford Mills of Greensboro, North Carolina. Esimerkki halvasta silmukkakiinnitysmateriaalista ja menetelmästä sen valmistamiseksi on kuvattuna US-patentissa 5 032 122, "Loop Fastening Material For Fastening Device and Method of Making Same", Noel ja Scripps, heinäkuun 16. päivänä 1991, joka patentti sisältyy tähän viitteenä. Sopiva silmukkakiinnitysmateriaali voi olla myös kudottua tai kuitukangaskudosta tai jotain muuntyyppistä kuituista materiaalia tai silmukkamateriaalia, jotka on hyvin tunnettuja alalla. Kuitukangasmateriaaleista, jotka ovat sopivia käytettäväksi silmukkakiinnitysmateriaalina, on ollut puhetta jo vaipan 20 yläpinnan 24 materiaalivalintojen yhteydessä. Edullisessa suoritusmuodossa toinen kiinnityskomponentti 42 käsittää silmukkakiinnitysmateriaalin, joka muodostetaan yläpinnan 24 kuitukangasmateriaalista.

Kiinnityskomponentit voivat vaihtoehtoisesti käsittää liimaavan kiinnityskerroksen (liima-aineen kerroksen). Tässä patentissa käyttökelpoisia liimoja ovat edullisesti paineherkät liimat, jotka formuloidaan kiinnittymään pintaan ympäröivässä lämpötilassa kohdistamalla sii-

hen vain kevyt paine. Erityisen edullisia liimoja, joita voidaan käyttää tässä liimaavina kerroksina, ovat alalla tunnetut paineherkät kuumasulaliimat. Esimerkki paineherkästä kuumasulaliimasta on Kraton-pohjainen liima, joka sisältää tartunta-aineita ja muita lisäaineita, ja sitä markkinoi Findley Adhesives, Inc. of Elm Grove, Wisconsin, tuotenimellä Findley 990 tai H-2085.

Kiinnityskomponentit voivat lisäksi käsittää liiman/mekaanisen sulkuelementin yhdistelmän. Esimerkiksi kiinnityskomponentit voivat käsittää yhdistelmäkiinnikkeen, kuten koukkukiinnitysmateriaalin ja liimaavan kiinnityskerroksen koukkukiinnitysmateriaalin tai mekaanisen sulkuelementin rinnalla, kuten koukkukiinnitysmateriaalia, jossa on liimalla päällystetty kerros alustan osan päällä tai koukkukiinnitysmateriaalin koukkujen päällä. Esimerkki kiinnikkeestä, joka on mekaanisen/liimaavan järjestelmän yhdistelmä, on paineherkkä liimakiinnike, jossa on pintakuvioitu kiinnityspinta, kuten US-patentissa 4 946 527, Battrell, elokuun 7. päivänä 1990, julkaistaan.

Kiinnityskomponentit voivat vaihtoehtoisesti käsittää lisäksi jotain muuta koheesiomateriaalia tai materiaaleja, jotka alalla tunnetaan, vaihtelevasti sijoitettavan kiinnikkeen muodostamiseksi, joka voidaan passiivisesti aktivoida. Esimerkiksi koheesionauha tai -materiaali voi olla vaahtoja, kumeja, kuten kreppikautsua tai lateksikumia, muita liimoja tai erittäin staattista vinyylimateriaalia. Erittäin staattisesta vinyylimateriaalista valmistettua erotettavaa kiinnikettä kuvataan täydellisemmin US-patentissa 4 979 613, McLaughlin & Kleinsmith, joulukuun 25. päivänä 1990.

Vaikka kiinnityskomponentit edullisesti huolehtivat vaihtelevasta sijoituksesta ja passiivisesta aktivoinnista, vaihtoehtoisissa suoritusmuodoissa kiinnityskomponentit voivat käsittää kiinteästi sijoitettavia ja/tai käyttäjän aktivoitavia kiinnikkeitä. Esimerkkejä tällaisista

kiinnikkeistä ovat salvat, koukku- ja silmukkakiinnikkeet, nepit, napit tai vastaavat.

Kiinnityskomponentit voivat sisältää erillisen elementin, joka liitetään vaippaan tai joka voi olla yhtenäinen elementti jonkin muun vaipan komponentin kanssa. Esimerkiksi yläpinta 24 voidaan valmistaa materiaalista (esim. kuitukankaasta), joka pystyy mekaanisesti kytkeytymään toiseen kiinnityskomponenttiin (esim. koukkukiinnitysmateriaaliin). Lisäksi alapinta 26 voidaan muodostaa kudoksesta, jossa on pintakuvioitu malli ja liimakerros alapinnan osan päällä mekaanisen/liimattavan kiinnikkeen yhdistelmän (kiinnityskomponentin) muodostamiseksi, kuten esitetään em. US-patentissa 4 946 527, Battrell. Näissä jokaisessa tapauksessa kiinnityskomponentti on yhtenäinen vaipan toisen komponentin kanssa. Vaihtoehtoisesti kiinnityskomponentti voi käsittää erillisen vaippaan liitetyn nauhan tai kappaleen. Edullisessa, kuviossa 1 esitetyssä suoritusmuodossa kukin ensimmäinen komponentti 40 käsittää erillisen koukkukiinnitysmateriaalikappaleen, joka liitetään alapintaan 26 niin, että muodostuu ulkopinnan 46 osa, samalla kun toinen kiinnityskomponentti 42 on yhtenäinen elementti, joka käsittää yläpinnan 24 osan toisessa vyötäröosassa 58.

Jokainen ensimmäinen kiinnityskomponentti 40 käsittää noin 12 mm leveän (ts. yleensä kohtisuorassa pitkittäiseen keskiviivaan 67 nähden) ja noin 19 mm pitkän koukkukiinnitysmateriaalin kappaleen. Ensimmäiset kiinnityselementit 40 sijoitetaan edullisesti niin, että poikkisuuntainen etäisyys toisistaan on noin 171 mm. Ensimmäinen kiinnityskomponentti sijoitetaan pitkittäissuunnassa irti etupuolen etureunasta 56. Jos ensimmäisen kiinnityskomponentin pitkittäissuuntainen etäisyys (mitattuna vaipan etureunasta 56 ensimmäisen kiinnityskomponentin 40 lähimpään reunaan) on liian pieni, ensimmäinen kiinnityskomponentti voi olla liian korkealla vaipassa ja se voi olla

kohdassa, joka koskettaa käyttäjän ihoa; jos pitkittäissuuntainen etäisyys on liian suuri, ensimmäinen kiinnityskomponentti voi olla liian alhaalla, jolloin etupuolen elastinen vyötäröosa pääsee rullautumaan jonkin verran. Ensimmäiset kiinnityskomponentit sijoitetaan edullisesti noin 3 - 15 mm:n (1/8 - 5/8 tuuman) päähän, edullisesti noin 8 - 10 mm:n päähän etupuolen päätyreunasta 56. Koukkukiinnitysmateriaali, jota käytetään ensimmäisiin kiinnityskomponentteihin 40, sisältää edullisesti rivin termoplastisia koukkuja, jotka on muodostettu alustalle; kunkin koukkukiinnitysmateriaalin koukut suunnataan edullisimmin niin, että kytkentäosat ovat kulmassa poikittaissuuntaan nähden, mikä vastaa etupuolen elastisen vyötäröosan kaarta tai differentiaalivenyvyyttä niin, että maksimikiristys muodostuu etupuolen vyötäröosaan tai primaarille kiristysviivalle niin, että se on yhdensuuntainen primaarin kiristysviivan kanssa. Vyötärön sulkujärjestelmä käsittää myös yhden toisen kiinnityskomponentin 42, joka sisältää silmukkakiinnitysmateriaalia, joka muodostetaan yläpinnan 24 kuitukangasmateriaalin osan avulla.

Vaippa 20 lisäksi käsittää kohdistuskappaleen 44, joka sijaitsee ensimmäisen kiinnityskomponentin 40 alapuolella. Kohdistuskappale 44 nostaa ensimmäistä kiinnityskomponenttia 40 Z:n suunnassa (paksuussuunnassa), jotta ensimmäinen kiinnityskomponentti 40 pääsee paremmin kosketukseen toisen kiinnityskomponentin 42 kanssa ja jotta vyötärön sulkujärjestelmä on helpommin suljettavissa (vähemmällä vaivalla). Näin vyötärön sulkujärjestelmä on tehokkaammin passiivisesti aktivoitavissa. Kohdistuskappale 44 myös muodostaa vyöhykkeen, jossa taivutusjäykkyys on suurempi, mikä vähentää taipuisien etupuolen sivuosien 62 pyrkimystä taittua ensimmäisten kiinnityskomponenttien 40 päälle, mikä taas estää koukkuja kiinnittymästä vaippaa laitettaessa. Näin kohdistuskappale 44 voi käsittää jonkin elementin, joka lisää Z:n suuntaista paksuutta ensimmäi-

siin kiinnityskomponentteihin 40. Kuten kuviossa 1 esitetään, kohdistuskappaleet 44 käsittävät suorakulmaisen muotoisen materiaalikappaleen, joka sijoitetaan ensimmäisen kiinnityskomponentin 40 alapuolelle. Vaikka kohdistuskappaleet 44 voidaan sijoittaa suoraan ensimmäisten kiinnityskomponenttien 40 alapuolelle, edullisesti kohdistuskappaleet 44 sijoitetaan yläpinnan 24 ja alapinnan 26 väliin. Jotta käyttäjän vyötärön ympärille muodostuisi taivutettaessa jäykkä kehä, kohdistuskappaleiden sivureunat voidaan asettaa rajakkain etupuolen elastisen vyötäröreunan muodostavan materiaalin sivureunojen kanssa tai hieman niiden yli. Kohdistuskappaleet 44 ovat edullisesti 38 mm leveitä ja 32 mm pitkiä elastomeerivaahtokappaleita. Edullisemmin vaippaa valmistettaessa kohdistuskappaleet 44 muodostetaan samasta materiaalista kuin elastiset sivukaitaleiden osat 82 niin, että toisen vaipan elastinen sivukaitale 82 ja viereisen vaipan kohdistuskappale 44 muodostetaan samasta materiaalisegmentistä, joka sitten leikataan vaipan valmistumisen jälkeen. Näin kohdistuskappale 44 ulottuu etupuolen päätyreunasta 56 pitkittäisessä suunnassa sisäänpäin poikittaista keskiviivaa 66 kohti.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa vaippa 20 käsittää lisäksi elastiset ominaisuudet, jotka tuovat enemmän mukautuvuutta käyttäjän kehoon, istuvuutta ja mukavuutta. Eräässä suoritusmuodossa tämän vaipan koko se säilytyskokoonpanon osa, joka sijoittuu imukykyisen ytimen alueen ulkopuolelle, voi olla elastisesti venyvää, minkä avulla varaudutaan käyttäjän kehon laajenemiseen niillä käyttäjän kehon alueilla, jotka liikkuvat käytön aikana. Edullinen materiaali tällaista kokonaan elastisoitua tuotetta varten on materiaali, jota kuvataan US-patentissa 5 032 120, "Disposable Absorbent Article Having Improved Leg Cuffs", Freeland ja Allen, heinäkuun 16. päivänä 1991. Materiaali sisältää edullisesti siinä kuvattua kolmikerroksista laminaattia, jossa on elastomeerisestä kuumasu-

laliimasta valmistettu keskilaminaatti, jota markkinoi yhtiö Findley Adhesives Corporation of Wauwautosa, Wisconsin, kauppanimellä 198 - 338, sijoitettuna kahden ulomman levyn, kuten kuitukangaslevyn, väliin. Vaihtoehtoisesti materiaali voi olla joustolaminaattia, kuten "zero strain" -joustolaminaattia, kuten jäljempänä kuvataan. Taloudellisten syiden vuoksi ei tuoteta kokonaan elastomeeristä säilytyskokoonpanoa, vaan vaippa 20 varustetaan edullisesti erityisillä elastisilla osilla, jotka mukautuvat käyttäjän muotoihin. Tarkemmin sanottuna vaippa 20 varustetaan elastisilla sivukaitaleilla 30, elastisilla lahkeensuukäänteillä 32 ja elastisilla vyötäröosilla 34.

Kuten kuviossa 2 esitetään, vaippa 20 käsittää edullisesti elastiset lahkeensuukäänteet 32, jotka pitävät nesteet ja muut kehon eritteet paremmin vaipan sisällä ja mukautuvat käyttäjän liikkeisiin jalkojen vieressä. Elastiset lahkeensuukäänteet 32 voivat olla useaa eri suoritusmuotoa. (Lahkeensuukäännettä voidaan kutsua myös lahjekäänteeksi, sivuliuskaksi, suojakäänteeksi tai elastiseksi käänteeksi.) US-patentti 3 860 003, "Contractable Side Portions For A Disposable Diaper", Buell, tammikuun 14. päivänä 1975, kuvaa kertakäyttöistä vaippaa, jossa on kokoonvetäytyvä lahkeensuu, jossa on sivuliuska ja yksi tai useampi elastinen osa elastisen lahkeensuukäänteen (tiivistävän käänteen) muodostamiseksi. US-patentti 4 909 803, "Disposable Absorbent Article Having Elasticized Flaps", Aziz ja Blaney, maaliskuun 20. päivänä 1990, kuvaa kertakäyttöistä vaippaa, jossa on elastiset "stand-up"-liuskat (suojakäänteet) lahkeensuun alueiden pidätyskyvyn parantamiseksi. US-patentti 4 695 278, "Absorbent Article Having Dual Cuffs", Lawson, syyskuun 22. päivänä 1987, kuvaa kertakäyttöistä vaippaa, jossa on kaksinkertaiset käänteet, suojaava käänne ja tiivistävä käänne. US-patenttijulkaisu 4 704 115, "Disposable Waist Containment Garment", Buell, marraskuun 3. päivänä 1987, julkaisee kertakäyttöisen vai-

pan tai inkontinenssisuojan, jossa on sivureunan vuotosuojakourut, jotka muotoillaan vaatekappaleen sisällä olevan vapaan nesteen pidättämiseksi. US-patentti 5 032 120, "Disposable Absorbent Article Having Improved Leg Cuffs", Freeland ja Allen, heinäkuun 16. päivänä 1991, julkaisee kertakäyttöisen vaipan, jossa on parannetut elastiset lahkeensuukäänteet. Nämä patentit sisältyvät tähän viitteinä. Vaikka elastiset lahkeensuukäänteet 32 voidaan muotoilla samanlaisiksi kuin lahkeensuunauhat, tiivistävät käänteet, sivuliuskat, suojakäänteet tai edellä kuvatut elastiset käänteet, on edullista, että elastinen lahkeensuukäänne 32 käsittää ainakin suojakäänteen 76, joka käsittää suojaavan liuskan 77 ja elastisen osan 80, kuten edellä viitatussa US-patentissa 4 909 803 kuvataan. Edullisessa suoritusmuodossa elastinen lahkeensuukäänne 32 käsittää myös tiivistävän käänteen 74, jossa on yksi tai useampi kumilanka 75, jotka sijoitetaan suojakäänteen 76 ulkoreunalle, kuten edellä viitatussa US-patentissa 4 695 278 kuvataan. Eräässä erityisen edullisessa suoritusmuodossa suojakäänne taivutetaan niin, että suojakäänteen 76 ulompi reuna 79 takapuolen vyötäröalueella 52 on tyvireunan 78 ulkopuolella, jotta istuvuus ja säilytyskyky käyttäjän pakaroiden ympärillä olisi parempi. Tällaista muotoa kuvataan yksityiskohtaisemmin US-patentissa 5 087 255, "Absorbent Article Having Inflected Barrier Cuffs", Simms, helmikuun 11. päivänä 1992, joka patentti sisältyy tähän viitteenä.

Kuvio 10 esittää elastisen lahkeensuukäänteen vaihtoehtoista suoritusmuotoa, joka on käyttökelpoinen tässä keksinnössä. (Kuvio 10 esittää tavanomaista vaipan muotoa piirustuksen yksinkertaistamiseksi.) Koska tämä keksintö vaatii suhteellisen kapean haara-alueen ja imukykyisen ytimen sopiakseen käyttäjän jalkapoimujen vähäliikkeiselle vyöhykkeelle, suojakäänteet täytyy sijoittaa kunnolla erilleen sivusuunnassa toisistaan haara-alueella ja päätyreunojen lähellä, samalla kun tuotetaan riittävä korkeus

kehon eritteiden pidättämiseksi kunnolla. Näin nykyiset suojakäännemallit vaativat suunnittelijan ratkaisemaan suojakäänteiden välisen poikittaisen etäisyyden ja suojakäänteiden korkeuden välillä. Tässä keksinnössä ongelma ratkaistaan "Z"-taitteella ja liimaamalla suojakäänteet alas alueilla, jotka ovat elastitsen vyötäröosien vieressä sekä etupuolen että takapuolen vyötäröalueella. Z-taitettu suojakäännemalli suo sekä riittävän poikittaissuuntaisen etäisyyden suojakäänteiden välille sukupuolielimiä varten edessä ja ulosteen säilytystä varten takana, kuten myös riittävän käännekorkeuden haara-alueella, jotta sopivuus jalkojen poimuihin on hyvä ja kehon eritteiden säilytyskyky on hyvä. Kuten kuviossa 10 esitetään, vaipassa 1020 on yläpinta 24, alapinta (ei kuviossa), imukykyinen ydin (ei kuviossa), elastiset lahkeensuukäänteet käsittäen tiivistävän käänteen 1074 ja suojakäänteen 1076, ja elastiset vyötäröosat 34, jotka sisältävät edullisesti yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70. Suojakäänteet 1076 käsittävät suojaliuskan 77 ja elastisen osan 80, pitkittäissuunnassa vastakkaiset päät 1000, tyvireunan 78 ja ulomman reunan 79. Kuten kuviossa esitetään 10, ulommat reunat 79 ovat sivusuunnassa lähempänä toisiaan vaipan haara-alueella kuin vyötäröalueilla (päiden 1000 vieressä), erityisesti silloin kun vaippa on kokoonvetäytyneessä tilassa. Tämä muoto saavutetaan taittamalla suojakäänteet Z:n muotoon päätyreunojen viereisillä vyöhykkeillä.

Kuvio 11 esittää poikkileikkauskuvaa kuvion 10 vaipasta 1020 otettuna pitkin viivaa 11 - 11. Kuten kuviossa 11 esitetään, vaippa 1020 käsittää yläpinnan 24; alapinnan 26; imukykyisen ytimen 28, joka sijoitetaan yläpinnan 24 ja alapinnan 26 väliin; suojakäänteen 1076, jossa on tyvireuna 78, ulompi reuna 79, sisempi pinta 1001 ja ulompi pinta 1002, ja käsittää suojakäänteen 77 ja elastisen osan 80; ja yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70. Tyvireuna 78 liitetään suoraan yläpintaan 24 tyven liitososal-

la (ei kuviossa), kuten jatkuvalla mekaanisella sidoksella. Suojaliuska 77 taitetaan sivusuunnassa ulospäin takaisin itsensä päälle siten, että ensimmäinen segmentti 1004 ja toinen segmentti 1006 muodostetaan niin, että ensimmäisen segmentin ulompi pintaosa joutuu suoraan toisen segmentin ulompaa pintaosaa vasten. Ensimmäinen segmentti 1004 liitetään toiseen segmenttiin 1006 ensimmäisen liitososan 1008, kuten liiman, avulla. Suojaliuska 77 taitetaan myös sivusuunnassa sisäänpäin takaisin itsensä päälle siten, että kolmas segmentti 1010 muodostuu niin, että kolmannen segmentin sisempi pintaosa on toisen segmentin 1006 sisempää pintaosaa vasten. Kolmas segmentti 1010 liitetään toiseen segmenttiin 1006 toisen liitososan 1012, kuten liiman, avulla. Kolmannen segmentin 1010 ulkopinta liitetään myös edullisesti yhtenäiseen vyötärösuojukseen/vyötärönauhaan 70 sulkuosan 1014, kuten liiman, avulla. Ulompi reuna 79 liitetään yläpintaan 24 toisen sulkuosan 1016, kuten liiman, avulla. Yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70 sivureuna liitetään yläpintaan 24 sivusulkuosan 1018, kuten liiman, avulla. Näin suojaliuska 77 ja siten suojakäänne 1076 on Z:n muotoon taitettu ja liimattu asemaan, joka tuo suuremman sivusuuntaisen etäisyyden suojakäänteiden välille päiden 1000 vieressä vaipan vyötäröalueilla. Lisäyksityiskohdat kuten myös tämän keksinnön eri piirteissä käyttökelpoinen konstruktio ja käyttökelpoiset materiaalit on löydettävissä US-patentissa 4 695 278, Lawson, syyskuun 22. päivän 1987; US-patentissa 4 938 755, Foreman, heinäkuun 3. päivänä 1990; ja US-patentissa 5 021 051, Hiuke, kesäkuun 4. päivänä 1991; nämä patentit sisältyvät tähän viitteenä.

Vaippa 20 käsittää lisäksi elastiset vyötäröosat, jotka parantavat istuvuutta ja säilytyskykyä. Elastiset vyötäröosat ulottuvat ainakin pitkittäissuunnassa ulospäin imukykyisen ytimen vyötäröreunasta ja muodostavat yleensä ainakin osan päätyreunaa. Näin elastinen vyötäröosa yleen-

sä käsittää vaipan sen osan, joka ulottuu ainakin imukykyisen ytimen vyötäröreunasta säilytyskokoonpanon päätyreunaan. Kertakäyttövaipat konstruoidaan yleensä niin, että niissä on kaksi elastista vyötäröosaa, joista toinen sijoitetaan etupuolen vyötäröalueelle 50 (etupuolen elastinen vyötäröosa) ja toinen sijoitetaan takapuolen vyötäröalueelle 52 (takapuolen elastinen vyötäröosa). Vaikka tämän keksinnön imukykyinen tuote voidaan konstruoida niin, että siinä on yksi elastinen vyötäröosa, joka ympäröi käyttäjää, kuten harjoitushousuissa, elastista vyötäröosaa koskeva keskustelu keskittyy imukykyisiin tuotteisiin, joissa on kaksi elastista vyötäröosaa. Lisäksi, vaikka kukin elastinen vyötäröosa tai jokin sen oleellisista elementeistä voi käsittää erillisen elementin, joka kiinnitetään säilytyskokoonpanoon, molemmat elastiset vyötäröosat konstruoidaan edullisessa suoritusmuodossa säilytyskokoonpanon 22 muiden elementtien, kuten alapinnan 26 tai yläpinnan 24, edullisesti sekä alapinnan 24 että alapinnan 26, pidennyksiksi.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, kuten kuvioissa 2 ja 3 esitetään, kukin elastinen vyötäröosa 34 käsittää yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan 70, kuten US-patentissa 5 026 364, "Absorbent Article Having Unitary Waistcap and Waistband", Robertson, kesäkuun 25. päivänä 1991, kuvataan ja joka sisältyy tähän viitteenä. Yhtenäinen vyötärösuojus/vyötärönauha 70 auttaa pitämään imukykyistä ydintä 28 tiiviissä kehokosketuksessa, jotta estetään aukkojen muodostuminen ja kontrolloidaan vuotoja vyötäröllä. Yksi (yhtenäinen) materiaalikappale toimii sekä elastisena vyötärönauhana että vyötärösuojuksena (estävä vyötärökäänne). Tätä yhtä materiaalikappaletta kutsutaan tässä yhtenäiseksi vyötärösuojukseksi/vyötärönauhaksi 70. Yhtenäinen vyötärösuojus/vyötärönauha 70 palvelee kahta tehtävää: se muodostaa elastisoidun vyötärönauhan vaipan istuvuuden parantamiseksi käyttäjän vyötärön ympärillä

ja se tuottaa estävän vyötärökäänteen, joka sijoitetaan irti vaipan nestettä vastaanottavasta pinnasta kanavan muodostamiseksi, joka pidättää, pitää sisällään ja pitää kehon eritteet vaipan sisällä (vyötärösuojuksessa). Yhtenäinen vyötärösuojus/vyötärönauha 70 muodostetaan elastomeerimateriaalista tai materiaaleista, jotka sisältävät sopivia elastisia, alalla tunnettuja materiaaleja. Edullisesti yhtenäinen vyötärösuojus/vyötärönauha 70 on elastomeeristä kalvolaminaattia, joka sisältää elastomeerisen kalvon ja päällyskerroksen; edullisemmin laminaatti, jossa on ensimmäinen päällyskerros, toinen päällyskerros ja ensimmäisen päällyskerroksen ja toisen päällyskerroksen väliin sijoitettu elastomeerikalvo. Nämä kolme materiaalia laminoidaan yhteen jollain sopivalla tavalla, kuten alalla tunnetaan. Yhtenäinen vyötärösuojus/vyötärönauha 70 liitetään säilytyskokoonpanoon 22, edullisesti suoraan yläpintaan 24 säilytyskokoonpanon 22 sisäpinnan 48 osan muodostamiseksi. Yhtenäinen vyötärösuojus/vyötärönauha 70 yhdistetään toiminnallisesti säilytyskokoonpanoon 22 kiinnittämällä se edullisesti elastisesti kokoonvetäytyneessä tilassa.

Etupuolen elastinen vyötäröosa ja takapuolen elastinen vyötäröosa ovat edullisesti kaarevia muodoltaan niin, että elastisten vyötäröosien kautta välittyvät voimat kulkevat viivaa pitkin, joka muodostaa kulman käyttäjän kehoon nähden, kuten tässä oli puhetta. Näin etupuolen elastinen vyötäröosa edullisesti on suurin piirtein kaarevan kovera kiristysviivan muodostamiseksi käyttäjän vatsan luonnollista kaarta myöten, jolloin vaippa istuu mukavasti käyttäjän ympärillä. Takapuolen elastinen vyötäröosa on muodoltaan suurin piirtein kaarevan kupera, jotta vaippa sopii myös selän lannekaareen ja sallii kiristysvoimien (primaarin kiristysviivan) kohdistuvan alaspäin käyttäjän vatsapoimua kohti niin, että muodostuu jatkuva primaari kiristysviiva. Näiden elastisten vyötäröosien muotojen

vuoksi elastisella vyötäröosalla on tyypillisesti differentiaalivenyvyys pitkittäistä akselia pitkin, kun sitä venytetään poikkisuunnassa. Differentiaalivenyvyys sallii osien poikittaissuuntaista venymistä suuremmassa määrin kuin muissa osissa pitkittäistä akselia pitkin. Tämä differentiaalivenyvyys tuottaa vatsan osalle mukautuvuutta etupuolen elastisessa vyötäröosassa, niin että sallii etupuolen elastisen vyötäröosan muotoutua, laajentua ja liikkua käyttäjän vatsan mukana, kun käyttäjä liikkuu, istuu, seisoo, kuten myös johtaa kiristysvoimia takapuolen elastisessa vyötäröosassa sopivassa kulmassa käyttäjään nähden.

Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa joko toinen tai molemmat elastiset vyötäröosat voivat yksinkertaisesti käsittää elastisoidut vyötärönauhat, jotka käsittävät yläpinnan osan, alapinnan osan ja elastisen osan tai osat, jotka sijoitetaan yläpinnan ja alapinnan väliin. Elastinen osa voi käsittää yhden tai useamman elastisesta materiaalista valmistetun nauhan, joka sijoitetaan kaarevaan muotoon, joka sopii nimenomaiseen päätyreunan muotoon, johon ne sijoitetaan. Näin kaarevan elastisen vyötäröosan (-osien) tuottamilla voimilla on vektorikomponentit pitkittäissuunnassa, joka edesauttaa jatkuvaa sopivuutta paremman vyötärönauhakosketuksen kautta käyttäjään ja vähentää rullautuvuutta.

Esimerkki toisesta elastisesta vyötäröosasta, joka on käyttökelpoinen tässä keksinnössä, on elastinen vyötäröosa 334, joka on esitetty kuviossa 3A ja julkaistu US-patentissa 5 151 092, "Absorbent Article With A Dynamic Elastic Waist Feature Having A Predisposed Resilient Flexural Hinge", Buell, Clear & Falcone, syyskuun 29. päivänä 1992 ja joka sisältyy tähän viitteenä. Vaikka elastisen vyötäröosan 334 tarvitsee vain käsittää elastinen vyötärönauha ja taipuisa saranavyöhyke, joka liittää elastisen vyötärönauhan ja säilytyskokoonpanon yhteen, elastinen

vyötäröosa 344 edullisesti käsittää yhteenliittävän vyöhykkeen 300, ensimmäisen taipuisan saranavyöhykkeen 302, joka liittää yhteenliittävän vyöhykkeen 300 säilytyskokoonpanoon 22 imukykyisen ytimen 28 vyötäröreunan 384 vieressä, elastisen vyötärönauhan 304 ja toisen taipuisan saranavyöhykkeen 306, joka liittää elastisen vyötärönauhan 304 yhteenliittävään vyöhykkeeseen 300. Yhteenliittävä vyöhyke 300 edullisesti tuottaa linkin elastisen vyötärönauhan 304 ja imukykyisen ytimen 28 välillä. Elastinen vyötärönauha 304 muodostaa osan, joka peittää määrätyn alueen, koskettaa käyttäjää ja on elastisesti venyvä suunnassa, jonka vektorikomponentti on poikittaissuuntainen niin, että se jatkuvasti sopii käyttäjää vasten ja jatkuvasti muotoutuu käyttäjän päällä paremman sopivuuden aikaansaamiseksi. Elastinen vyötärönauha 304 edullisesti käsittää muotoilevan vyöhykkeen 308 ja vyötärölinjan vyöhykkeen 310 ja alttiin, joustavan vyötärönauhan taipuisan saranavyöhykkeen 312, joka liittää muotoiluvyöhykkeen 308 ja vyötärölinjan vyöhykkeen 312 yhteen.

Elastisen vyötäröosan eräässä suoritusmuodossa, jota kuvataan US-patentissa 5 151 092 ja jota kuvataan kuviossa 3A, elastinen vyötäröosa 334 käsittää edullisesti yhteenliittävän vyöhykkeen 300, joka käsittää sekä yläpinnan 24 että alapinnan 26 osan; ensimmäisen taipuisan saranavyöhykkeen 302 ja toisen taipuisan saranavyöhykkeen 306, jotka muodostetaan rakenteellisesta katkoskohdasta, missä yhteenliittävästä vyöhykkeestä 300 puuttuu imukykyinen ydinosa 38 tai elastiset osat ja elastisesta vyötärönauhaosasta 304 puuttuu joustavat osat. Elastinen vyötärönauha 304, vaikka se voidaan konstruoida lukuisilla eri tavoilla, edullisesti käsittää osan yläpintaa 24, osan alapintaa 26, alapinnan tämä osa voidaan "mekaanisesti esijännittää" haluttaessa; elastomeerisen osan 314 ja joustavan osan 316. Erityisen edullisessa suoritusmuodossa elastomeerinen osa 314 sijoitetaan edullisesti yläpinnan 24 ja alapinnan

26 väliin ja joustava osa 316 sijoitetaan edullisesti alapinnan 26 ja elastomeerisen osan 314 väliin. Vyötärönauhan taipuisa saranavyöhyke 310 muodostetaan liimausmallin rakenteellisen katkoskohdan avulla muotoilevan vyöhykkeen 308 ja vyötärölinjan vyöhykkeen 312 välillä siten, että elastinen vyötärönauha 304 pyrkii helpommin taipuisasti taipumaan mallin alueella, jossa on vähemmän liimauksia.

Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa elastinen vyötäröosa käsittää suhteellisen korkean reunan puristusjäykkyyden omaavan, yhteenliittävän vyöhykkeen, joka liitetään taipuisasti säilytyskokoonpanoon; ja "venyvän vatsaosan" elastisoidun vyötäröosan, joka on taipuisasti liitetty yhteenliittävään vyöhykkeeseen; ensimmäisen taipuisan saranavyöhykkeen, joka taipuisasti liittää yhteenliittävän vyöhykkeen säilytyskokoonpanoon; ja toisen taipuisan saranavyöhykkeen, joka liittää elastisen vyötärönauhan yhteenliittävään vyöhykkeeseen. Elastisessa vyötärönauhassa on edullisesti syvä "viisikulmion" muoto "venyvän vatsaosan" muodostamiseksi. Elastinen vyötärönauha on pidempi (pitkittäinen mitta) primaaria sivusulkua varten, joka muodostetaan vatsapoimun alapuolelle vähäliikkeisellä vyöhykkeellä. Tämä vyötärönauhan muoto tuottaa vyötärönauhan, joka liikkuu ja venyy käyttäjän vatsan mukana ja jolla on myös differentiaalista poikittaissuuntaista venyvyyttä siten, että elastisen vyötäröosan osat ovat päätyreunan vieressä venyvämpiä kuin viereiset osat kauempana päätyreunasta. Elastinen vyötärönauha konstruoidaan edullisesti alapinnan osasta, yläpinnan osasta, elastomeeriosasta, joka sijoitetaan yläpinnan ja alapinnan väliin, ja joustavasta osasta, joka sijoitetaan alapinnan ja elastomeerisen osan väliin. Elastomeerinen osa on edullisesti elastomeeristä vaahtoa tai elastomeeristä kalvoa (tai joustolaminaattia), kun taas joustava osa edullisesti on kuitukangaskerros. Elastinen vyötärönauha sisältää edullisesti joustolaminaattia niin, että elastinen vyötärönauha pystyy

venymään vaipan alkuperäisen tasaisen tilan yli käyttäjän vatsan liikkeiden sallimiseksi. Tämä joustolaminaatti, edullisesti mekaanisesti venytetty, esijännitetty joustolaminaatti ottaa huomioon elastisen vyötärönauhan venymisen vaipan primaarin sulkujärjestelmän avulla muodostuvan kehän mittojen yli ja päätyreunan alkuperäisen mitan yli (vaipan itsensä tasaisen tilan yli). (Ts. elastinen vyötärönauha pystyy venymään hyvin sivusulun kiinteämittaisen kehän yli (jopa vaipan alunperin muodostavien materiaalien mittojen yli). Joustolaminaattia voidaan myös aktivoida mekaanisesti venyttämällä joustolaminaattia kulmassa pitkittäissuuntaan nähden differentiaalijouston aikaansaamiseksi. Tämä venytys voidaan myös suorittaa tai sitä voidaan parantaa elastisen vyötäröosan "ikkunoinnilla". Elastiset vyötärönauhat suunnitellaan edullisesti omaavan voima/venyvyysominaisuuksia niin, että venytysvoimat ovat yhtä suuret tai pienemmät kuin noin 400 g, edullisesti yhtä suuret tai pienemmät kuin noin 350 g, edullisesti yhtä suuret tai pienemmät kuin noin 300 g, venyvyyden ollessa noin 25 - 50 mm (1 - 2 tuumaa), edullisemmin noin 25 - 76 mm (1 - 3 tuumaa).

Vaippa 20 käsittää lisäksi elastiset sivukaitaleet 30, jotka sijoitetaan takapuolen vyötäröalueelle 52. [Tässä käytetään termiä "sijoitetaan" tarkoittamaan, että vaipan elementti tai elementit muodostetaan (liitetään ja sijoitetaan) erityiseen paikkaan tai kohtaan yhtenäisenä rakenteena vaipan muiden elementtien kanssa tai erillisenä elementtinä, joka liitetään toiseen elementtiin.] Elastiset sivukaitaleet muodostavat elastisesti venyvän osan, joka tuo mukavamman ja paremman sopivuuden muotouttamalla vaipan alunperin istuvaksi käyttäjälle ja säilyttämällä tämän istuvuuden koko käyttöajan hyvin myöskin silloin, kun vaippa on kuormitettu eritteillä, koska elastiset sivuosat sallivat vaipan sivujen laajenemisen ja kokoonvetäytymisen. Lisäksi elastiset sivukaitaleet kehittävät ja säilyttävät käyttövoimat (kiristykset) ja parantavat sul-

kujärjestelmän kehittäviä ja säilyttämiä kiristyksiä vaipan pysymiseksi käyttäjän päällä ja istuvuuden parantamiseksi. Elastiset sivukaitaleet auttavat erityisesti säilyttämään primaarin kiinnitysjärjestelmän muodostaman kulmittaisen primaarin kiristysviivan; sallien vaipan mukautumisen käyttäjän lanteille, joissa esiintyy jatkuvaa liikettä ja sallien alkuperäisen esikiristyksen etupuolen elastisessa vyötäröosassa, koska vaipan laittaja tyypillisesti venyttää elastisia sivukaitaleita asettaessaan vaippaa käyttäjän ympärille niin, että kun elastiset sivukaitaleet vetäytyvät kokoon, kiristys siirtyy elastisista sivukaitaleista vyötärön sulkujärjestelmän kautta etupuolen elastiselle vyötäröosalle. Elastiset sivukaitaleet lisäksi tehostavat vaipanlaittoa, koska vaikka vaipan laittaja vetää toista elastista sivukaitaletta enemmän kuin toista päällelaiton aikana (asymmetrisesti), vaippa "mukautuu itse" käytön aikana. Vaikka tämän keksinnön vaipassa 20 on elastiset sivukaitaleet 30 sijoitettuina takapuolen vyötäröalueelle 52; vaihtoehtoisesti vaippa 20 voidaan varustaa elastisilla sivukaitaleilla, jotka sijoitetaan etupuolen vyötäröalueelle 50 tai sekä etupuolen vyötäröalueelle 50 että takapuolen vyötäröalueelle 52.

Elastiset sivukaitaleet 30 voidaan konstruoida monella eri tavalla. Esimerkiksi elastiset sivukaitaleet 30 voivat sisältää erillisen elastisesti venyvän materiaalitai laminaattikappaleen, joka liitetään säilytyskokoonpanoon 22 tai se voi olla yhtenäinen joustolaminaatti, joka muodostetaan liittämällä toiminnallisesti elastinen sivukaitaleen osa ja säilytyskokoonpano yhteen. Esimerkkejä vaipoista, joissa on tässä keksinnössä käyttökelpoisia elastisia sivukaitaleosia, ovat US-patentti 4 857 067, "Disposable Diaper Having Shirred Ears", Wood et al., elokuun 15. päivän 1989, US-patentti 4 381 781, Sciaffara et al., toukokuun 3. päivänä 1983, US-patentti 4 938 753, Van Gompel et al., heinäkuun 3. päivänä 1990; ja aiemmin mai-

nittu US-patentti 5 151 092, Buell, et al., syyskuun 29. päivänä 1992; jotka sisältyvät tähän viitteenä.

Kuviossa 1 esitetyssä edullisessa suoritusmuodossa elastiset sivukaitaleet 30 käsittävät elastisen sivukaitaleen osan 82, joka liitetään säilytyskokoonpanoon 22 takapuolen sivuosassa 64 (edullisesti yläpinnan 24 ja alapinnan 26 väliin). Elastisen sivukaitaleen osa 82 liitetään suurin piirtein kiristämättömässä tilassa laminaattiin, joka on altistettu mekaaniselle venytykselle, joka on riittävä pidentämään pysyvästi ei-elastisia komponentteja (yläpintaa 24 ja alapintaa 26), jotka sitten päästetään palautumaan suurin piirtein kiristämättömään tilaansa. Edulliset elastiset sivukaitaleet 30 käsittävät näin "nollajännitys"-joustolaminaattia, kuten US-patenttijulkaisussa 5 151 092 on täydellisemmin puhetta. Tässä käytetään termiä "nollajännitys"-joustolaminaatti tarkoittamaan laminaattia, joka koostuu ainakin kahdesta materiaalikerroksesta, jotka liitetään toisiinsa ainakin niiden yhtä laajojen pintojen osan alueelta, kun ne ovat suurin piirtein kiristämättömässä ("nollajännitys") tilassa; yksi kerros sisältää materiaalia, joka on venyvää ja elastomeeristä (ts. se palautuu suurin piirtein kiristämättömään tilaansa, sen jälkeen kun kohdistettu vetovoima lakkaa vaikuttamasta) ja toinen kerros, joka on venyvää (mutta ei välttämättä elastomeeristä) niin, että venyttämisen jälkeen toinen kerros jää ainakin jossain määrin pysyvästi pidemmäksi niin, että kohdistetun vetovoiman lakattua vaikuttamasta se ei täysin palaudu alkuperäiseen deformoimattomaan muotoonsa. Tuloksena saatava "nollajännitys"-joustolaminaatti tulee näin elastisesti venyväksi, ainakin alkuperäiseen venyvyyteensä asti alkuperäisen venyvyyden suunnassa. (Vaihtoehtoisesti elastiset sivukaitaleet voisivat sisältää esijännitettyjä joustolaminaatteja, jotka muodostetaan liittämällä toiminnallisesti yhteen elastomeerinen komponentti ei-elastiseen komponenttiin kiristetyssä ti-

lassa ja venyttämällä näin saatua laminaattia sitten mekaanisesti.) Edullisia esimerkkejä nollajännitysjoustolaminaateista ja esijännitetyistä joustolaminaateista julkaistaan em. US-patentissa 5 151 092.

Erityisen edullisissa menetelmissä ja laitteistossa "nollajännitys"-joustolaminaattien valmistamiseksi yläpinnasta, alapinnasta ja niiden väliin sijoitetusta elastomeeriosasta käytetään toisiaan koskettavia aallotusteloja komponenttien venyttämiseksi mekaanisesti. Keskustelua sopivista laitteista ja menetelmistä vaipan osien venyttämiseksi mekaanisesti löytyy US-patentissa 5 167 897, "Method For Incrementally Stretching A Zero Strain Stretch Laminate Web to Impart Elasticity Thereto", Weber, et al., joulukuun 1. päivän 1992; ja US-patentissa 5 156 793 "Method For Incrementally Stretching A Zero Strain Stretch Laminate Web in a Non-Uniform Manner to Impart A Varying Degree of Elasticity Thereto", Buell, et al., lokakuun 20. päivänä 1992; jotka sisältyvät tähän viitteinä.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa elastisia sivukaitaleita 30 venytetään mekaanisesti niin, että joustolaminaatti pitenee kulmittain poikittaiseen suuntaan nähden (ts. elastiset sivukaitaleet ovat elastisesti venyviä suunnassa, jonka vektorikomponentti on pitkittäissuuntainen). Edullisesti elastisia sivukaitaleita 30 voidaan venyttää noin 5 - 60°:n kulmassa, edullisesti noin 5 - 30°:n kulmassa, edullisimmin noin 10 - 25°:n kulmassa, kaikkein edullisemin noin 20° vaipan 20 poikittaiseen suuntaan (konesuuntaan) nähden. Tämä kulmittainen aktivointi sallii elastisten sivukaitaleiden 30 muodostavan voimia kulmittain kehoon nähden, mikä edistää kulman muodostavan primaarin kiristysviivan muodostumista. Tämä kulmittainen aktivointi suoritetaan suuntaamalla toisiaan koskettavien aallotustelojen aallotus sopivassa kulmassa konesuuntaan nähden niin, että syntyy elastista venyvyyttä linjassa, joka on halutussa kulmassa kehoon nähden. (Yksi-

tyiskohtaisempaa keskustelua joustolaminaattien kulmittaisesta aktivoinnista on US-patentissa 5 156 793.)

Elastiset sivukaitaleen osat 82 voivat olla useaa eri kokoa, muotoa ja materiaalia. Esimerkiksi elastiset sivukaitaleet voidaan muodostaa yhdestä tai useammasta elastisen sivukaitaleen osasta, joka toiminnallisesti liitetään sivuosaan; elastisten sivukaitaleiden osien pituus ja leveys voivat vaihdella; tai elastisten sivukaitaleiden osat voivat olla suhteellisen kapeita elastomeerimateriaalisäikeitä tai suurempia elastomeerikappaleita. Eräs elastomeerimateriaali, joka on havaittu erityisen sopivaksi käytettäväksi elastisen sivukaitaleen osana (erityisesti "nollajännitys"-joustolaminaatteja varten) on elastomeerivaahto, jonka murtovenymä on ainakin noin 400 % ja venymävoima on noin 200 g/tuuma näytteen leveyden venyessä 50 % sen omasta venymäpituudesta. Muita elastisten sivukaitaleiden osissa käytettäväksi sopivia elastomeerimateriaaleja ovat "kimmoisa" synteettinen tai luonnonkumi, muut synteettiset tai luonnonkumivaahdot, elastomeerikalvot (käsittäen kuumassa kutistuvat elastomeerikalvot), elastomeeriverkon, elastomeeriset kudotut tai kuitukangaskudokset, elastomeerikomposiitit, kuten elastomeerilaminaatit tai vastaavat.

Vaikka elastisen sivukaitaleen osa 82 voi pitkittäissuunnassa ulottua koko takapuolen sivukaitaleen 56 pituudelta, kuten kuviossa 1 esitetään, elastinen sivukaitaleen osa 82 sisältää elastomeerimateriaalikappaleen (elastomeerisen kappaleen), joka edullisesti ulottuu vain takapuolen sivukaitaleen 56 pitkittäissuuntaisen pituuden osan yli, jolloin muodostuu jatkokaitale 146. Kuten kuviossa 1 esitetään, jatkokaitaletta 146 on myös venytetty mekaanisesti ainakin jossain määrin, jotta se on venytettävissä (so. materiaaleja, jotka muodostavat jatkokaitaleen, on jännitetty tai pysyvästi venytetty). Jatkokaitale sallii takapuolen sivukaitaleen 56 tämän osan tehokkaan

pidentymisen (myötäämisen), kun elastista sivukaitaletta 30 venytetään ilman, että syntyy liiallisia kiristysvoimia käyttäjän lahkeensuun alueella, jotka voisivat aiheuttaa ihon ärsytystä tai hankausta jaloissa. (Ilman jatkokaitaleita kiristysvoimat voisivat keskittyä linjalle, joka kulkee takapuolen sivukaitaleessa elastista sivukaitaletta venytettäessä, mikä voisi uurtaa, hiertää tai hangata käyttäjän ihoa.) Vaikka on lukuisia tapoja jännittää jatkokaitaletta, jatkokaitale jännitetään edullisesti samalla tavalla ja samanaikaisesti, kun elastista sivukaitaletta venytetään mekaanisesti. (Vaihtoehtoisesti jatkokaitaletta voidaan jännittää eri kulmassa kuin elastista sivukaitaletta paineen vapauttamiseksi paremmin jaloista; sitä voidaan jännittää kohtisuorassa elastisen sivukaitaleen mekaanisen venytyksen suuntaan nähden.) Vaikka jatkokaitale voidaan muodostaa useista eri materiaaleista, edullisessa suoritusmuodossa jatkokaitale muodostetaan takapuolen sivukaitaleen yläpinnan ja alapinnan osista.

Tämän keksinnön vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa, kuten kuviossa 14 esitetään, elastisen sivukaitaleen osa 1482 voi ulottua takapuolen sivukaitaleen 56 koko pituuden yli. Elastinen sivukaitaleen osaa 1482 venytetään edullisesti kahteen suuntaan, jotta saadaan venyvyyttä sekä vyötärön (kuvion 14 ylänuoli) suuntaan että jalkojen suuntaan (kuvion 14 alanuoli). Näin elastisen sivukaitaleen osan 1482 ensimmäinen osa 1400 muodostaa elastisen sivukaitaleen 30 ja toinen osa 1402 muodostaa elastisen lahkeensuukäänteen 1432 segmentin. Vaikka eri venyvyyden omaavien vyöhykkeiden välinen raja voidaan sijoittaa minne tahansa elastisen sivukaitaleen kohtaan, kuten kuviossa 14 esitetään, teippiliuskan asema määrää edullisesti eri venyvyyden omaavien vyöhykkeiden välisen rajan sijainnin niin, että kiristysviivat aktivoidaan teippiliuskan avulla. Elastisen sivukaitaleen ensimmäinen osa aktivoidaan edullisesti elastisten sivukaitaleiden yhteydessä mainituissa

kulmissa siten, että muodostuu kulman muodostava primaari kiristysviiva. Elastisen sivukaitaleen toinen osa aktivoidaan edullisesti kulmassa ensimmäisen osan aktivointiviivaan nähden, edullisesti kohtisuorassa ensimmäisen osan aktivointiviivaan nähden niin, että elastiset sivukaitaleen osat muodostavat elastisoidun reisikaitaleen, joka voi venyä elastisesti säilytyskokoonpanon pitkittäistä reunaa pitkin. Elastiset reisikaitaleet parantavat istuvuutta ja säilytyskykyä jalkoja ympäröivillä alueilla. Yksityiskohtaisempi keskustelu vaipasta, jossa on elastiset reisikaitaleet, sisältyy US-patenttihakemukseen sarjanro 07/951 608, "Absorbent Article With Dynamic Elastic Leg Feature Comprising Elasticized Thigh Panels", Clear et al., syyskuun 25. päivänä 1992.

Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa elastisen sivukaitaleen osa 82 on suurin piirtein yhtäjaksoisesti liitetty sekä yläpintaan 24 että alapintaan 26 liimaa käyttäen. Liiman levittäjää voidaan käyttää suurin piirtein tasaisen ja jatkuvan liimakerroksen levittämiseksi alapintaan 26 ja/tai yläpintaan 24 ja niille ennalta määrätyille alueille, joihin suurin piirtein kiristämätön elastinen sivukaitaleosa 82 sijoitetaan. Erityisen edullisessa suoritusmuodossa valittava liima on venyvää ja liimanlevittäjä käsittää sulapuhalluslevitysjärjestelmän, kuten malli nro GM-50-2-1-GH, jota on saatavissa yhtiöstä J&M Laboratories of Gainsville, Georgia. Vaihtoehtoisesti elastinen sivukaitaleen osa 82 ja muut komponentit, jotka sisältävät vaipan 20 "nollajännitys"-osia, voidaan katkonaisella tai jatkuvalla mallilla liittää toisiinsa käyttäen kuumentamatonta liimaa, kuumasaumausta, painesaumausta, ultraäänisaumausta, jatkuvaa mekaanista liitosta tai jotain muuta alalla tunnettua menetelmää.

Vaippa 20 asetetaan käyttäjän ympärille edullisesti sijoittamalla takapuolen vyötäröalue 52 käyttäjän selän alle ja vetämällä vaipan muu osa käyttäjän jalkojen välis-

tä niin, että etupuolen vyötäröalue 50 sijoittuu käyttäjän etupuolelle. Toisen teippiliuskan 36 liuskaosa 124 irrotetaan sitten irrokeosasta 140. Teippiliuskan 36 ensimmäinen kiinnityskomponentti 37 kiinnitetään kiinnitysalustan 38 toiseen kiinnityskomponenttiin 39 sivusulkuun vaikuttamiseksi niin, että primaari kiristysviiva muodostuu käyttäjän ympärille kulmittain poikittaiseen suuntaan nähden. Toinen teippiliuska kiinnitetään sitten samalla tavalla. Elastiset sivukaitaleet 30 ja takapuolen elastinen vyötäröosa venyvät tyypillisesti tämän operaation aikana mukautuakseen käyttäjän kokoon ja muotoon. Tämän keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, kun sivusulut muodostuvat, vyötärösulku muodostuu automaattisesti (ts. vyötärösulku aktivoituu passiivisesti). Vyötärösulku muodostetaan kytkemällä ensimmäiset kiinnityskomponentit 40 toiseen kiinnityskomponenttiin 42. Vyötärösulun muodostaminen esijännittää etupuolen elastista vyötäröosaa niin, että tässä mainitut sopivuus- ja säilytysedut saavutetaan. Näin imukykyinen ydin sijoittuu käyttäjän vähäliikkeiselle vyöhykkeelle ja vaippa kiinnittyy lopulliseen, kestävään käyttöasentoonsa kulmittaisen primaarin kiristysviivan avulla, joka muodostuu selän elastisen vyötäröosan kautta ja edelleen elastisten sivukaitaleiden kautta primaariin kiinnitysjärjestelmään. Primaari kiristysviiva myös kiinnittää imukykyisen ytimen vatsapoimun alapuolelle. Vähäliikkeisen vyöhykkeen ulkopuoliset vaipan osat ovat ensisijassa venyviä ja mukautuvia sopeutuakseen käyttäjän muuttuviin mittoihin, ja etupuolen elastisen vyötäröosan on tarkoitus estää rullautumista, laskeutumista ja aukkojen muodostumista. Näin vaippa pysyy alkuperäisessä sopivassa asennossaan eikä laskeudu, muodosta aukkoja, liu'u/luiskahda käyttäjän päältä käytön aikana.

Kuvio 9 esittää tämän keksinnön kertakäyttöisen imukykyisen tuotteen vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Kuvion 9 kertakäyttöinen imukykyinen tuote käsittää housumaisen

vaatekappaleen (harjoitushousut 920), joissa on suljetut sivusaumat 900 niin, että käyttäjä vetää housut jalkaansa, sen sijaan että kiinnittää sulkujärjestelmän. (Vaihtoehtoisesti imukykyinen tuote voidaan varustaa sulkujärjestelmällä, kuten sellaisella, jota tässä kuvattiin, sivusaumojen sijasta.) Harjoitushousuja 920 voidaan käyttää harjoitushousuina tai vaippana. Harjoitushousut 920 käsittävät säilytyskokoonpanon 922, joka käsittää ensimmäisen ulomman päällyskerroksen 924, toisen ulomman päällyskerroksen 926, sivusaumat 900, elastiset lahkeensuut 932, elastisen vyötäröosan 934 ja imukykyisen ytimen 928.

Säilytyskokoonpano 922 on yleiseltä muodoltaan tyypillinen alusvaate, jota yleisesti käytetään pikkuhousuina tai harjoitushousuina. Säilytyskokoonpano 922 sisältää edullisesti kudottua tai kuitukangaskudosta, joka on elastisesti venyvää elastisuuden tuottamiseksi harjoitushousuihin 920. Säilytyskokoonpanon 922 runko voi sisältää useaa eri materiaalia, kuten alalla tunnetaan, esimerkiksi elastomeeristä kuitukangasta tai elastomeerimateriaalien ja kuitukankaiden laminaattia, jota on mekaanisesti venytetty tai venytettävissä. Kuminauha kiinnitetään lahkeensuiden ja vyötärön aukkojen ympäri, jotta saadaan elastiset lahkeensuukäänteet 932 ja elastinen vyötäröosa 934, jotka pitävät varmemmin harjoitushousuja paikoillaan.

Imukykyinen ydin 928 on edullisesti tämän keksinnön mukainen imukykyinen ydin, kuten kuviossa 5 tai vaihtoehtoisesti kuvioissa 7A, 7B, 7C tai 7D kuvataan. Imukykyinen ydin 938 sopii näin vähäliikkeiselle vyöhykkeelle ja kiinnittyy vähäliikkeiselle vyöhykkeelle harjoitushousujen 920 kokonaisjoustavuuden avulla. Imukykyinen ydin 928 voidaan sijoittaa ensimmäisen ulomman päällyskerroksen 924 ja toisen ulomman päällyskerroksen 926 väliin tai imukykyinen ydin 28 voidaan muodostaa erilliseksi imukykyiseksi kokoonpanoksi, joka käsittää yläpinnan, imukykyisen ytimen, alapinnan, jolloin imukykyinen kokoonpano kiinnitetään

harjoitushousuissa ensimmäiseen ulompaan päällyskerrokseen 924. Esimerkki harjoitushousujen kokoonpanosta on kuvattuna täydellisemmin hyväksytyssä US-patenttihakemuksessa sarjanro 07/ 795 560, "Elasticized Disposable Training Pant and Method of Making the Same", Hasse, et al., marraskuun 21. päivänä 1991, joka sisältyy tähän viitteenä.

Flexure bending -testi

Taivutustesti on samanlainen kuin taivutustesti, jota kuvataan US-patentissa 5 151 092, Buell, Clear & Falcone, syyskuun 29. päivänä 1992. US-patentin 5 151 092 selityksen se osa, joka kuvaa tätä testiä ja siinä käytettyjä varusteita, on sisällytetty tähän viitteenä.

Testattava näyte otetaan teippiliuskamateriaaleista sijoitettuna vaippaan (esim. kun liuskaosaa 124 testataan, materiaalissa on ensimmäinen kiinnitysosa päällä). Näyte on minimissään 16 mm pitkä (pitkittäinen suunta), edullisesti 25 mm tai jokin muu käytettävissä oleva pituus, ja 50 mm leveä (poikittainen suunta). Näyte keskitetään tukitankojen päälle.

Testi suoritetaan kuvattujen menettelytapojen mukaisesti, paitsi että taivutusvoima 4 mm:n ja 5 mm:n kohdalla jokaista sykliä varten määritetään venymävoimakäyrältä (ylempi käyrä). Venymätaivutusvoimista määritetään keskiarvo syklin venymätaipumavoiman laskemiseksi. Molempien syklien venymätaivutusvoimien keskiarvo kutakin näytettä kohti määrää näytteen venymätaipumavoiman. Materiaalin taipuman venymävoima on keskiarvo 10 näytteen venymätaipumavoimien arvoista.

Vaikka tässä on kuvattu ja selitetty tämän keksinnön erityisiä suoritusmuotoja, alan ammattilaisille on selvää, että siihen voidaan tehdä muita erilaisia muutoksia ja muunnoksia poikkeamatta tämän keksinnön hengestä ja suoja-alasta. Sen vuoksi oheisten patenttivaatimusten on tarkoitus kattaa kaikki tällaiset muutokset ja muunnokset.

Patenttivaatimukset

1. Kertakäyttöinen imukykyinen tuote, joka käsittää:

nestettä läpäisevän yläpinnan;

nestettä läpäisemättömän alapinnan, joka on liitetty mainittuun yläpintaan;

imukykyisen ytimen, joka sijoitetaan mainitun yläpinnan ja alapinnan väliin; ja

suojakäänteen, joka käsittää suojaliuskan ja elastisen osan, joka liitetään toiminnallisesti mainittuun suojaliuskaan, kussakin mainitussa suojaliuskassa on pitkittäissuunnassa vastakkaiset päät, tyvireuna, ulompi reuna, ensimmäinen pinta ja toinen pinta, mainitun suojaliuskan mainittu tyvireuna liitetään mainittuun yläpintaan, t u n n e t t u siitä, että mainitun suojaliuskan ensimmäinen osa toisen mainitun pään vieressä taitetaan sivusuunnassa ulospäin takaisin itsensä päälle ensimmäisen ja toisen segmentin muodostamiseksi, mainitun suojaliuskan toinen osa toisen mainitun pään vieressä taitetaan sivusuunnassa sisäänpäin takaisin itsensä päälle mainitussa toisessa segmentissä kolmannen segmentin muodostamiseksi, mainittu kolmas segmentti käsittää mainitun ulomman reunan, mainittu ulompi reuna liitetään mainittuun yläpintaan sivusuunnassa sisäänpäin mainitusta tyvireunasta lähtien niin, että muodostuu Z-taitettu suojakäänne mainitun suojaliuskan mainittujen päiden viereen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen segmentti liitetään mainittuun toiseen segmenttiin ensimmäisen liitososan avulla.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen segmentti liitetään mainittuun kolmanteen segmenttiin toisen liitososan avulla.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen liitososa ja mainittu toinen liitososa ovat liimaa.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää yhtenäisen vyötärösuojuksen/vyötärönauhan, joka liitetään mainittuun yläpintaan imukykyisen tuotteen kummankin päätyreunan vieressä, mainittu yhtenäinen vyötärösuojus /vyötärönauha sijoitetaan mainitun suojakäänteen toisen mainitun pään päälle.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu kolmas segmentti liitetään mainittuun yhtenäiseen vyötärösuojukseen/ vyötärönauhaan sulkuosan avulla.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen segmentti liitetään mainittuun toiseen segmenttiin ensimmäisen liitososan avulla.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen segmentti liitetään mainittuun kolmanteen segmenttiin toisen liitososan avulla.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kertakäyttöinen imukykyinen tuote, t u n n e t t u siitä, että mainittu sulkulaite, mainittu ensimmäinen liitososa ja mainittu toinen liitososa sisältävät liimaa.

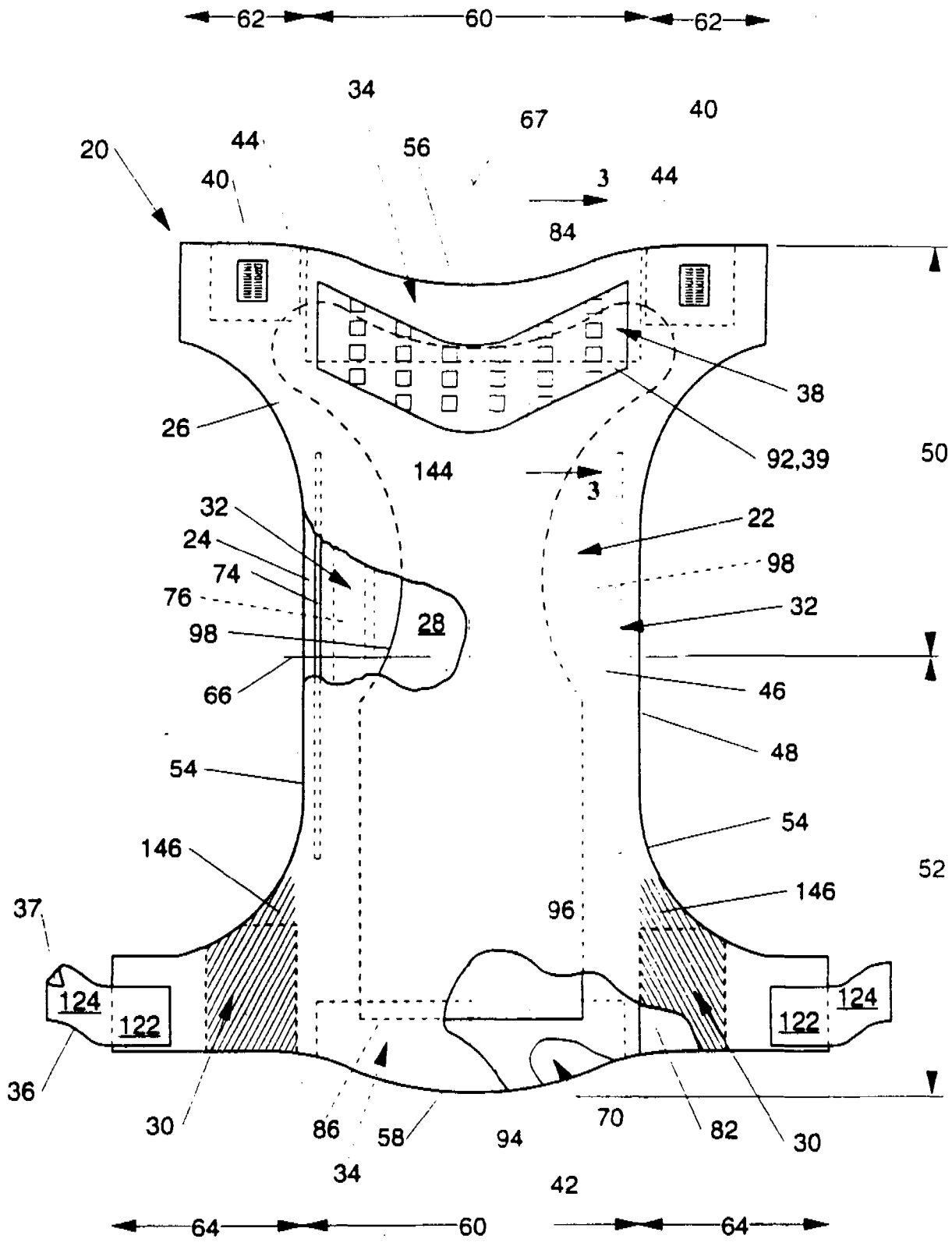

62
60
62
34
67
40
20
44
56
40
3
44
84
38
26
92,39
50
144
3
32
22
24
98
74
76
32
28
98
46
66
48
54
54
146
52
37
146
96
124
122
124
122
36
30
86
58
94
70
82
30
34
42
64
60
64

Fig. 1

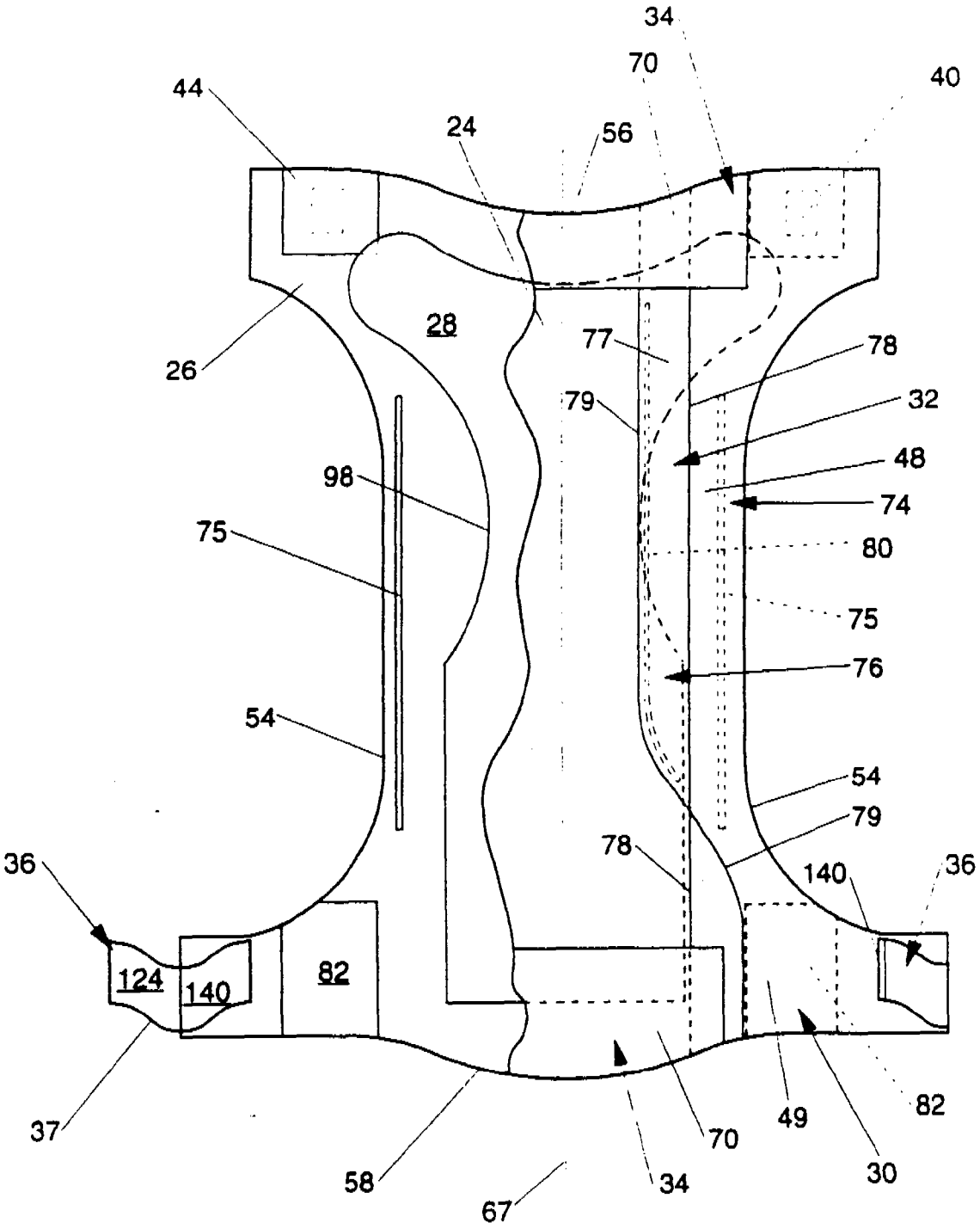

34
70
40
44
24
56
28
26
77
78
79
32
48
74
98
80
75
75
76
54
54
79
78
36
140
36
124
140
82
37
58
67
34
70
49
30
82

Fig. 2

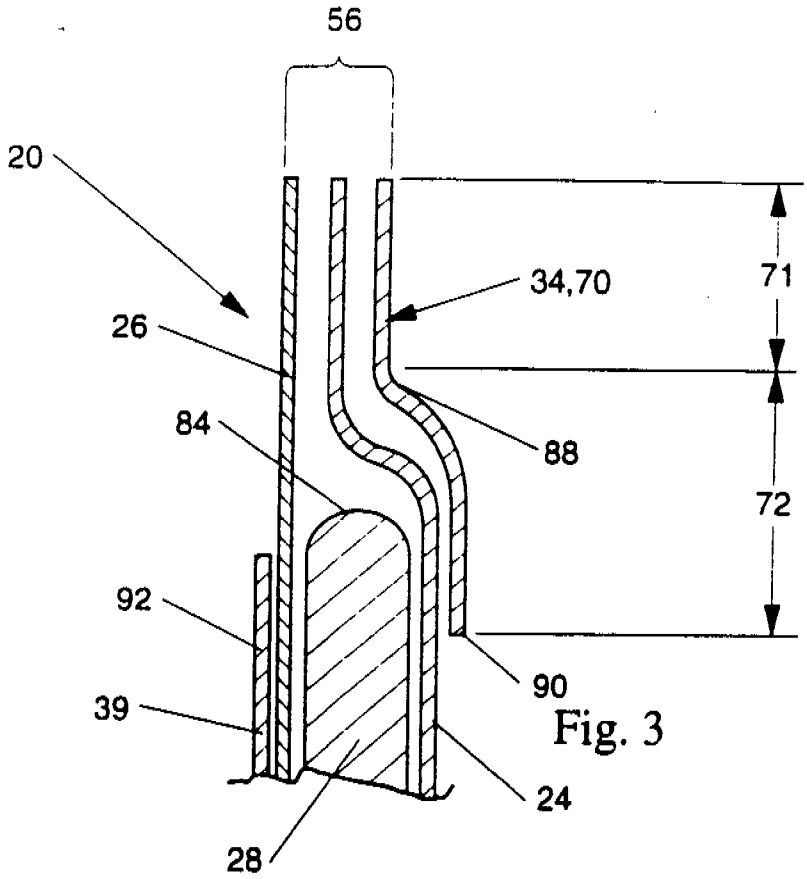

56
20
34,70
71
26
84
88
72
92
90
39
24
28

Fig. 3

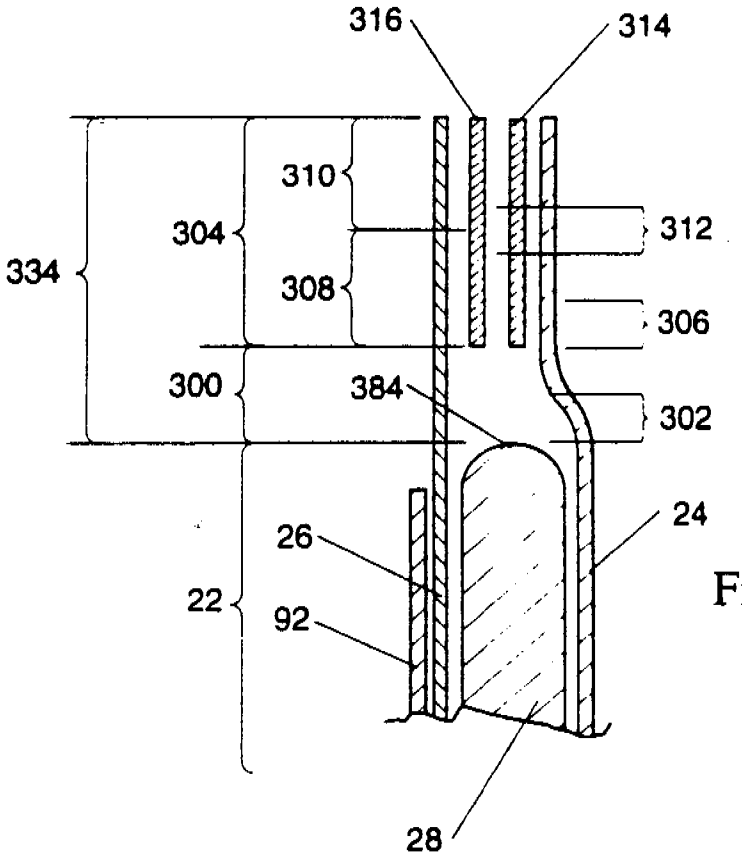

316
314
310
304
312
334
308
306
300
384
302
24
26
22
92
28

Fig. 3A

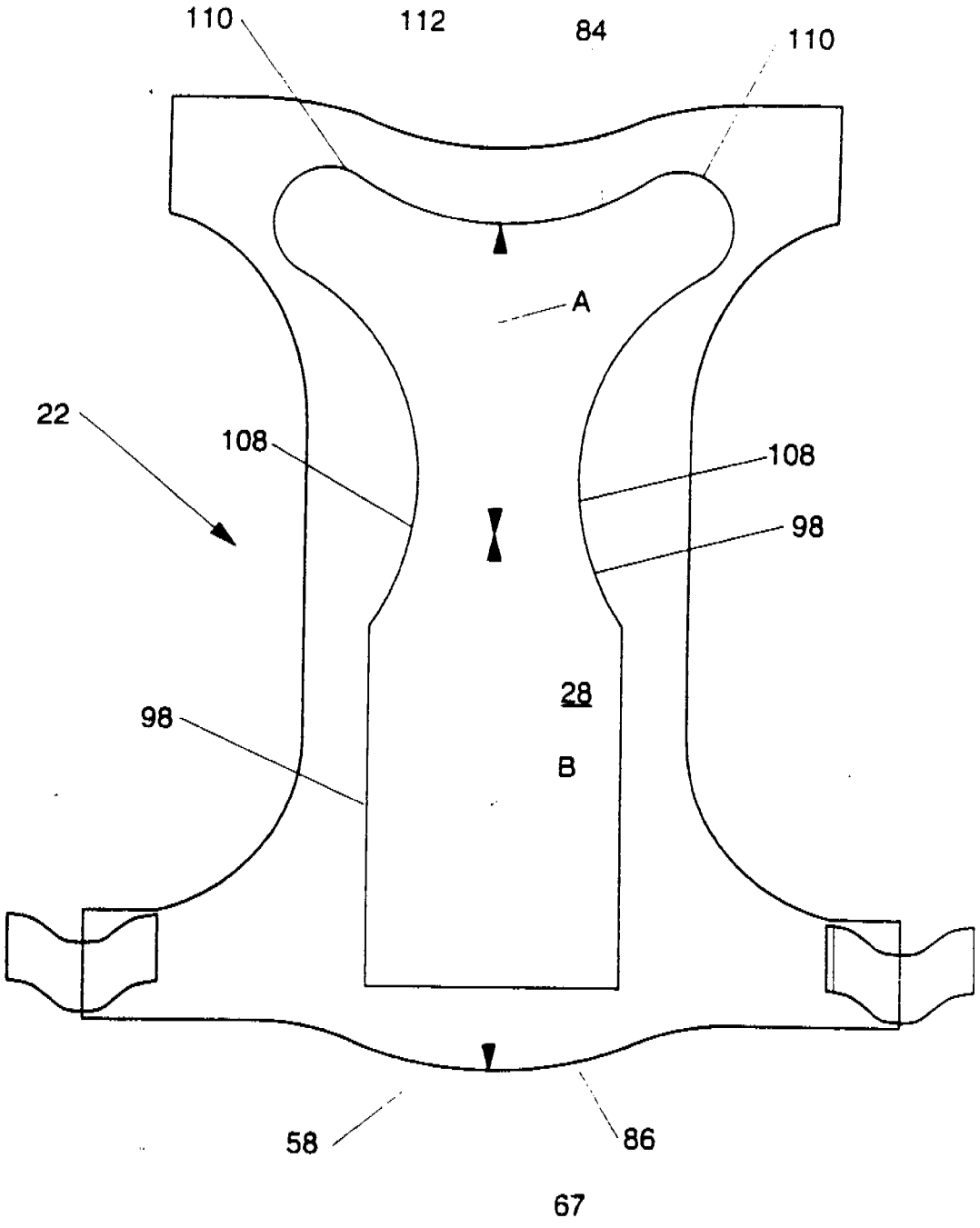


Fig. 4

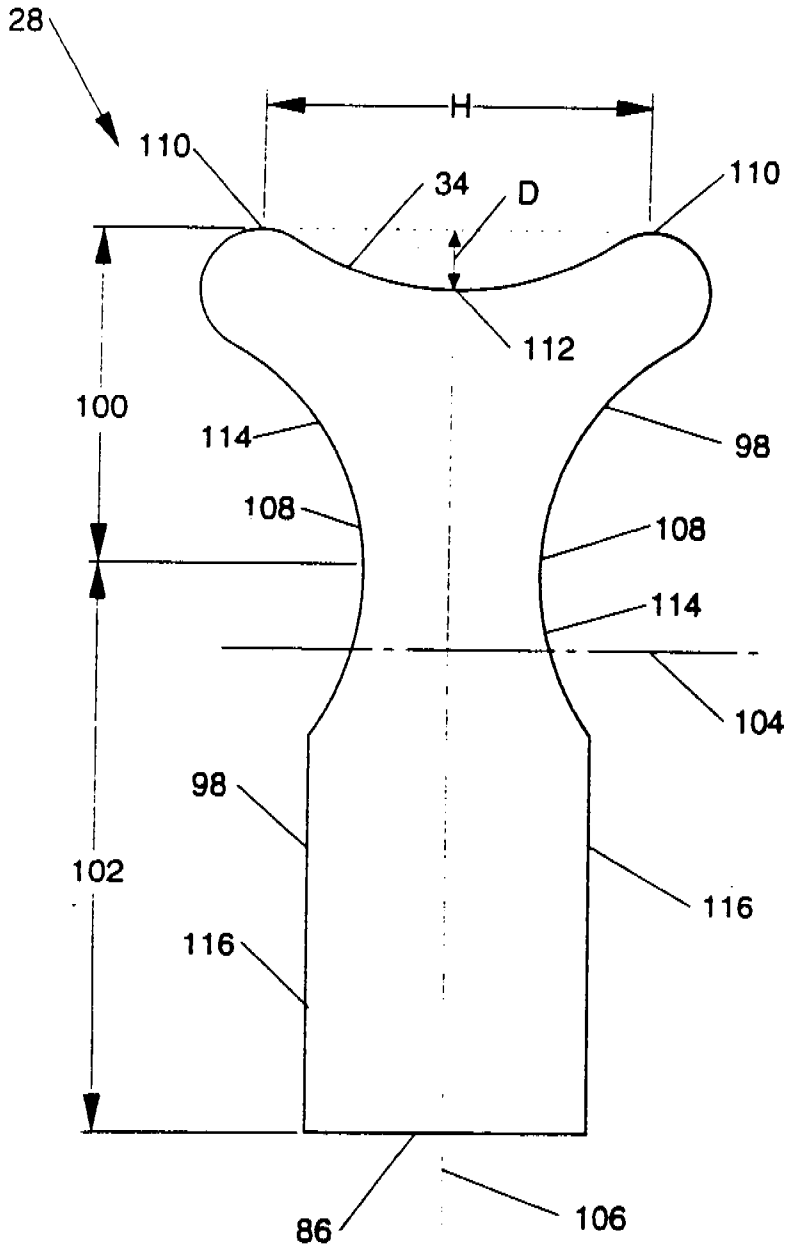

28
H
110
34
D
110
112
100
114
98
108
108
114
104
98
102
116
116
86
106

Fig. 5

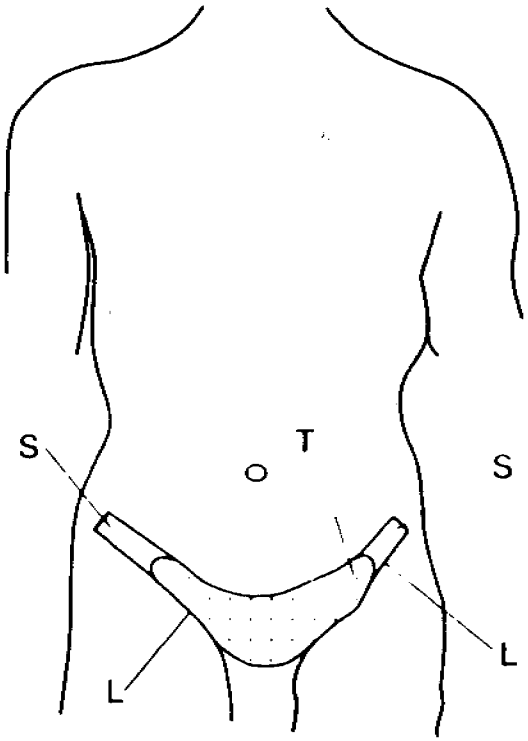


Fig. 6A

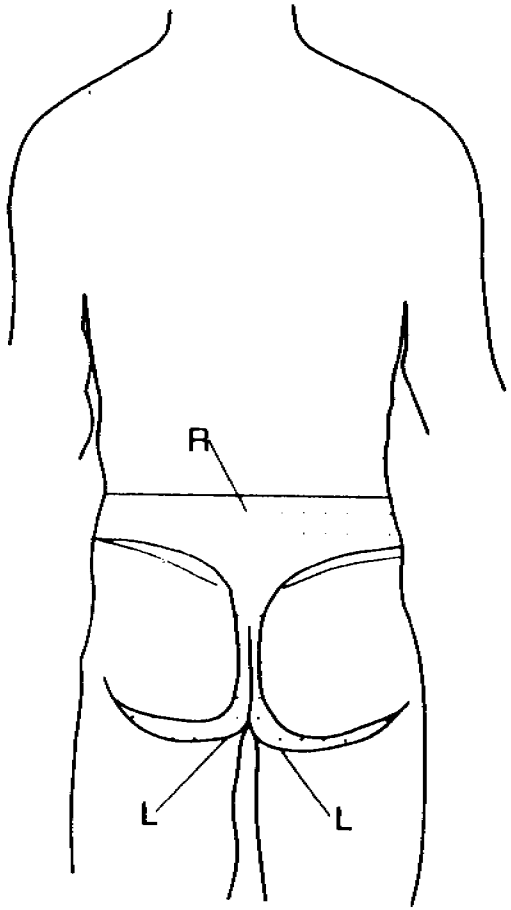


Fig. 6B

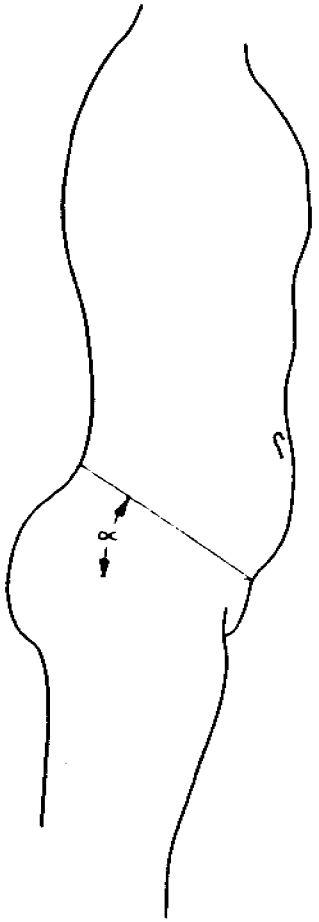


Fig. 6C

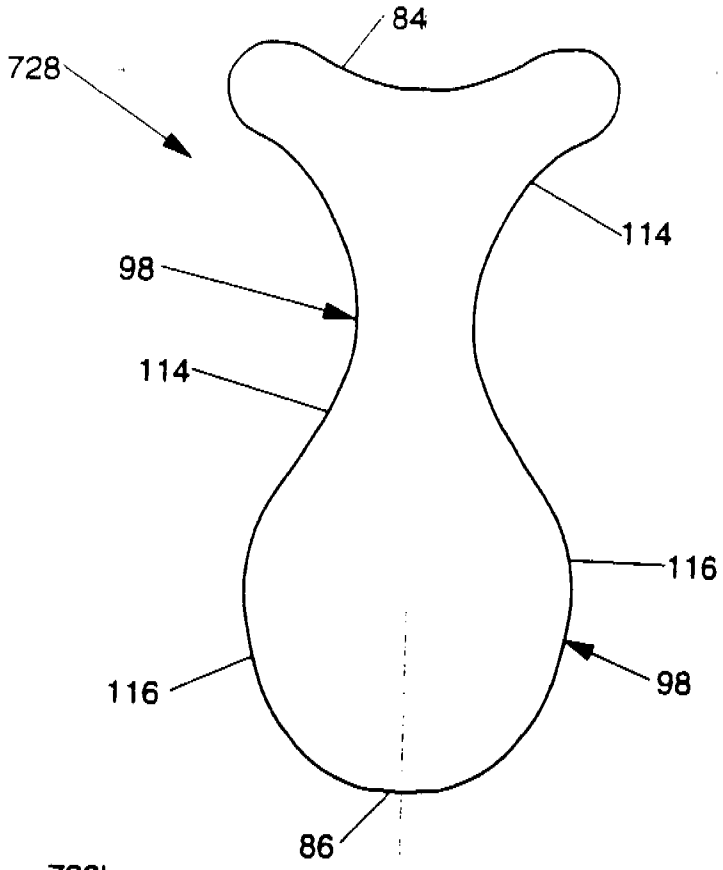


Fig. 7A

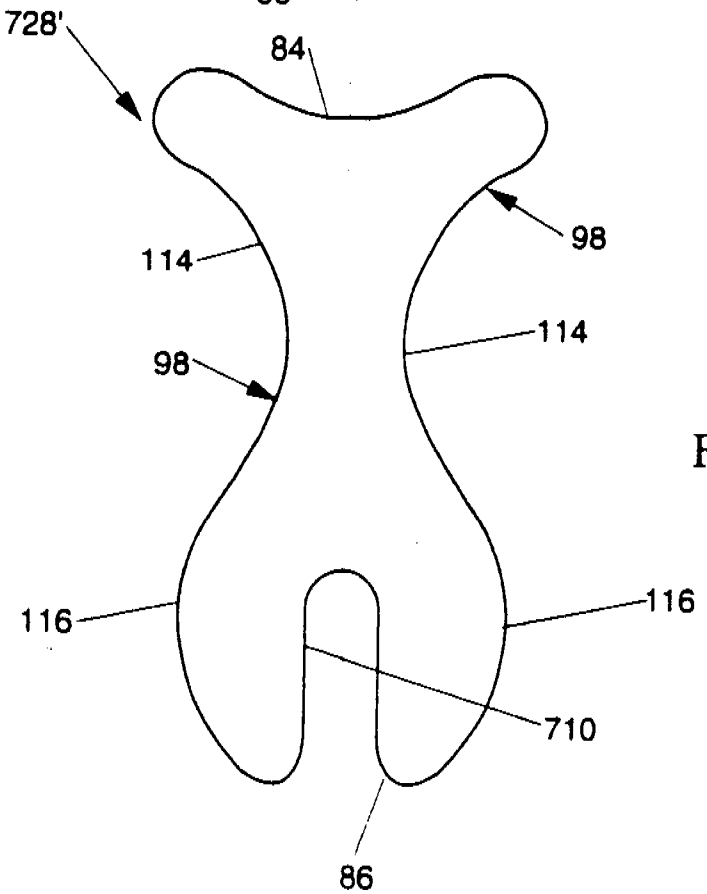


Fig. 7B

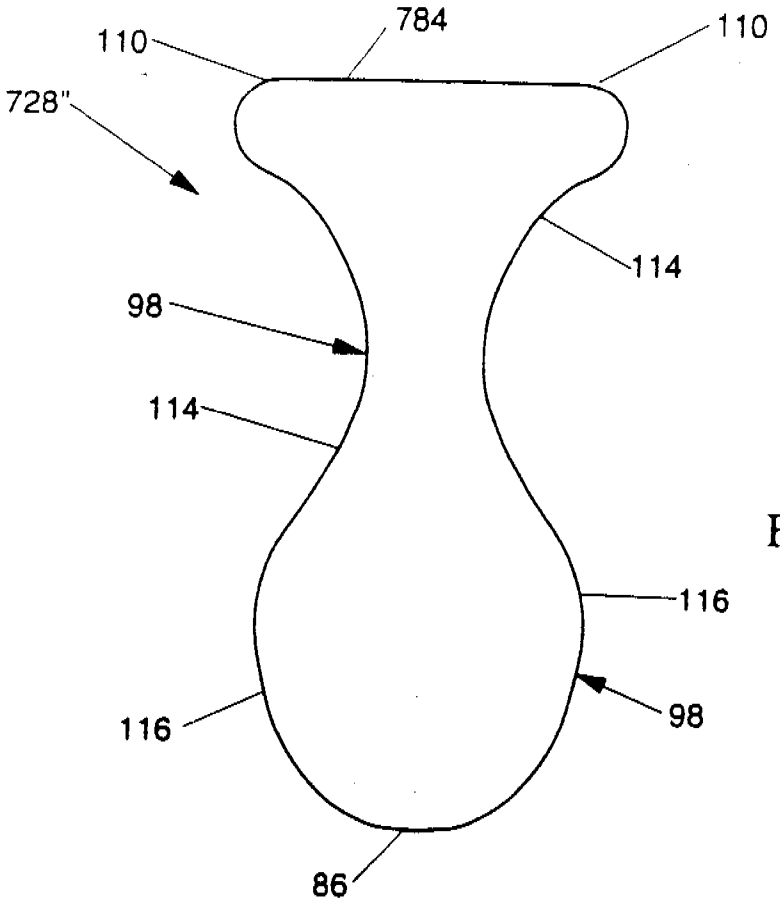

784
110
110
728"
114
98
114
116
98
116
86

Fig. 7C

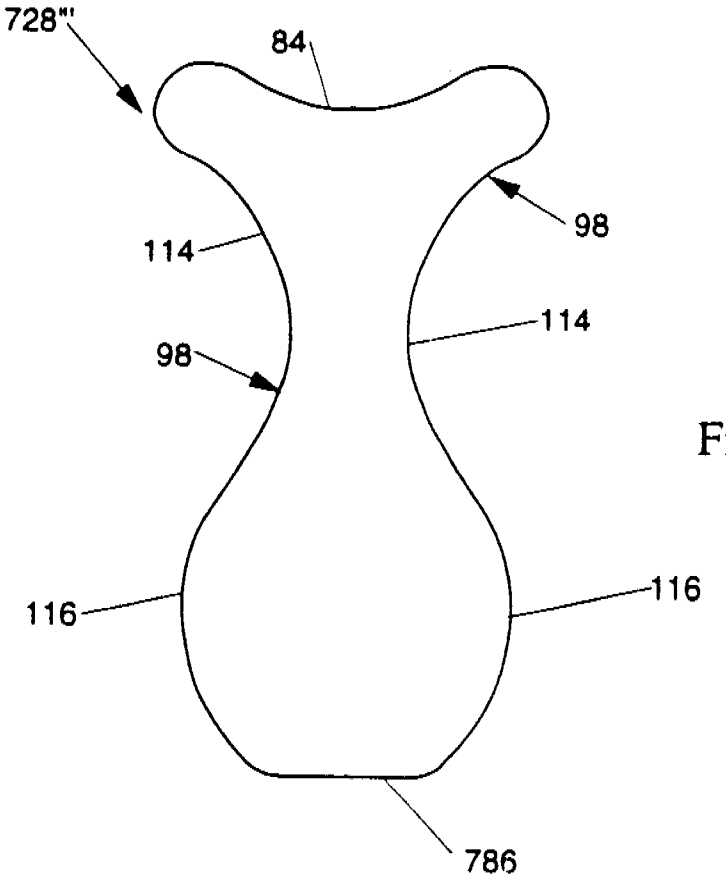

728"'
84
98
114
114
98
116
116
786

Fig. 7D

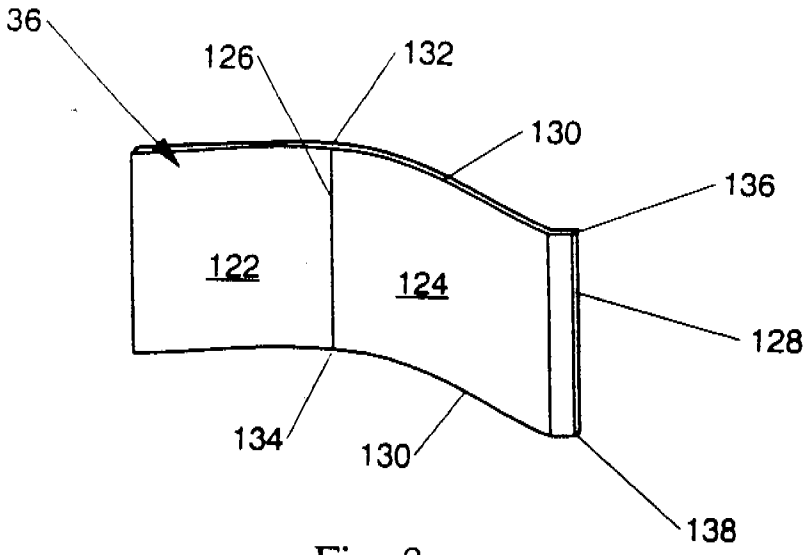

36
126
132
130
136
122
124
128
134
130
138

Fig. 8

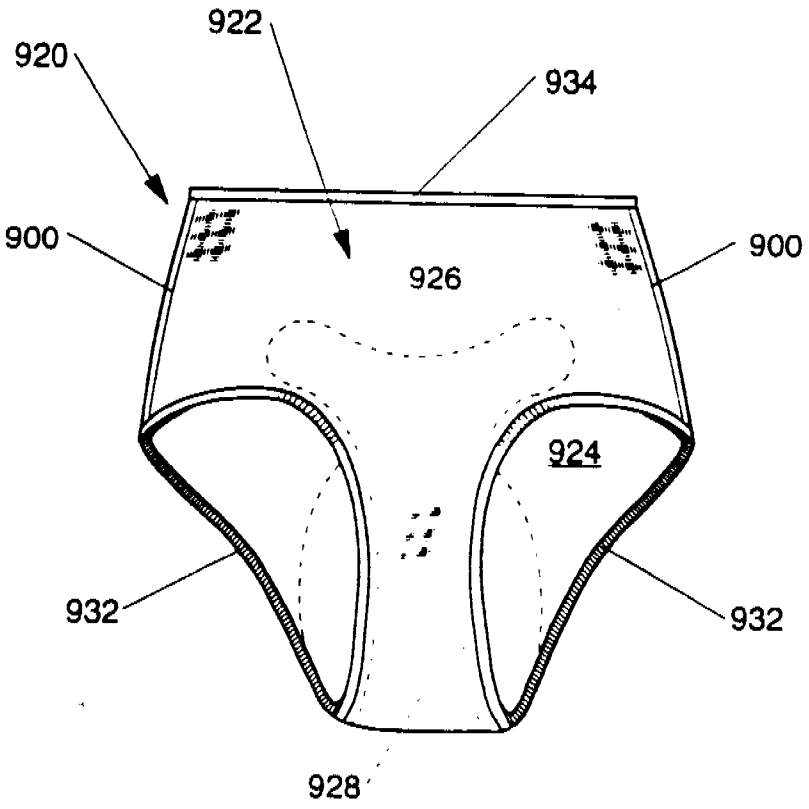

922
920
934
900
900
926
924
932
932
928

Fig. 9

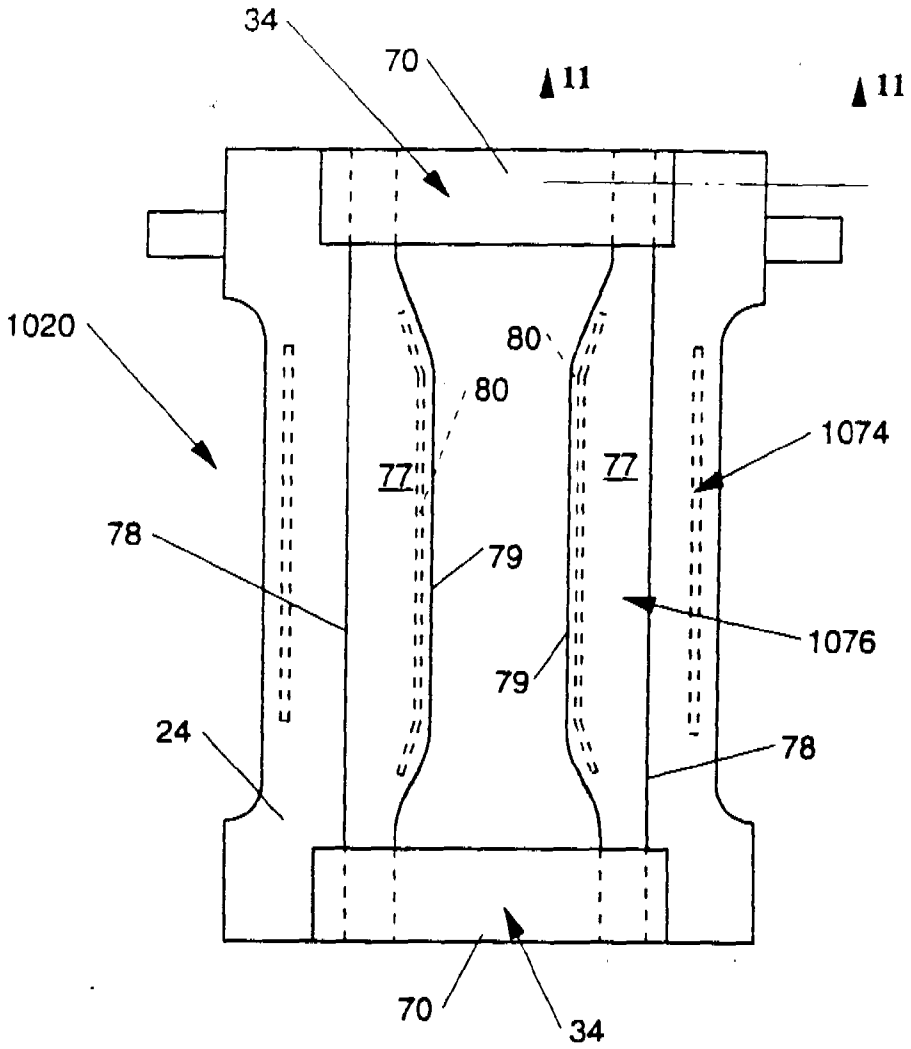

34
70
11
11
1020
80
80
77
77
1074
78
79
1076
79
24
78
70
34

Fig. 10

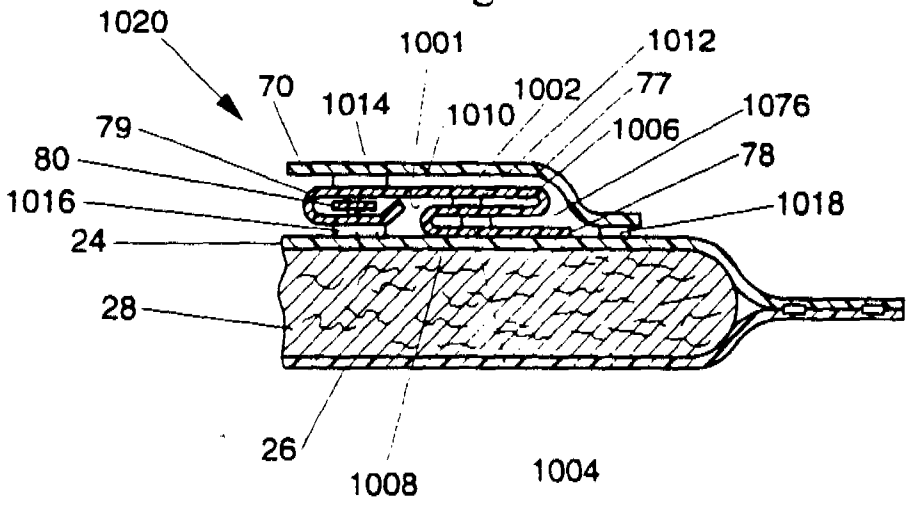

1020
1001
1012
70
1014
1002
77
1010
1076
79
1006
80
78
1016
1018
24
28
26
1008
1004

Fig. 11

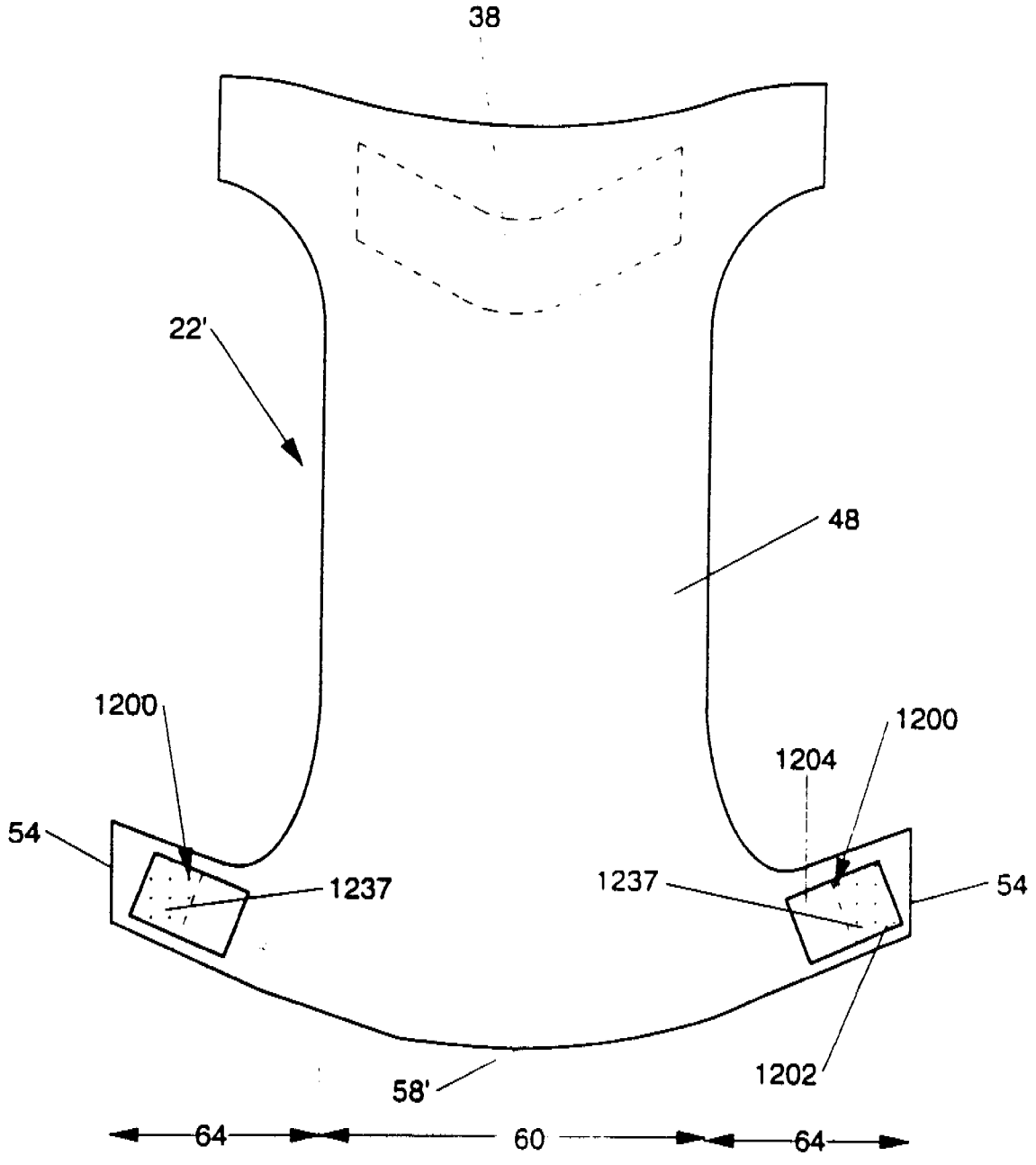


Fig. 12

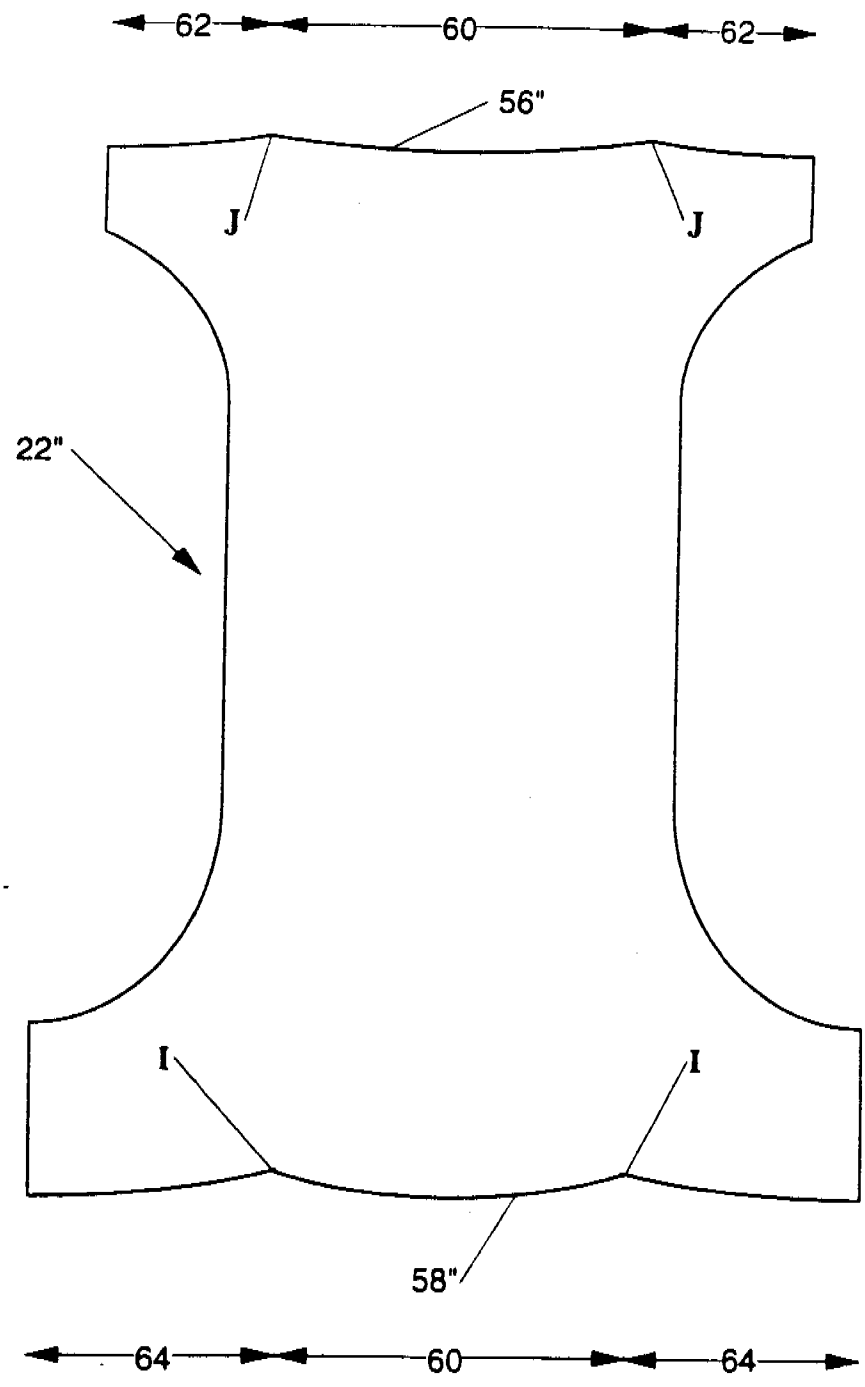


Fig. 13

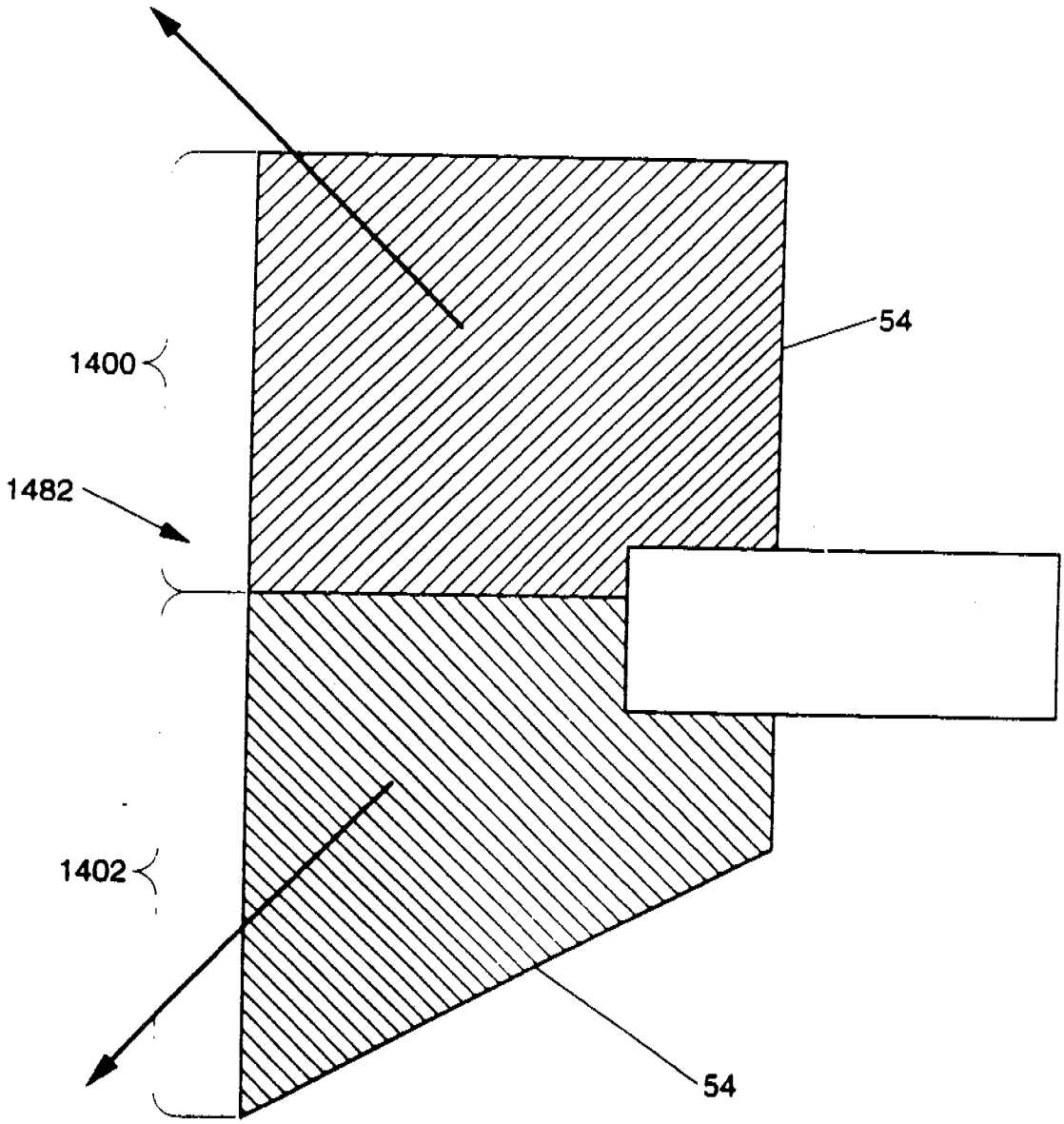


Fig. 14

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS **TUTKIMUSRAPORTTI**
Patentti- ja innovaatiolinja

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
955788	A61F 13/15

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat
-
Tiedonhaut ja muu aineisto
-

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
-	-	

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

Päiväys	Tutkija
9.5.2000	Teija Suur-Inkeroinen