



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112018067745-0 B1**



**(22) Data do Depósito:** 18/05/2017

**(45) Data de Concessão:** 27/12/2022

**(54) Título:** TECIDO LAMINADO NÃO TECIDO COMPREENDENDO CAMADAS PRODUZIDAS POR FIAÇÃO A SOPRO E FILAMENTO CONTÍNUO, SEU MÉTODO DE FABRICAÇÃO E PRODUTO DE HIGIENE

**(51) Int.Cl.:** D04H 1/50; D04H 3/007; D04H 3/147; D04H 3/16; D04H 1/4374; (...).

**(30) Prioridade Unionista:** 03/04/2017 DE 10 2017 003 230.0; 18/05/2016 EP 16170156.0; 18/05/2016 EP 16170169.3.

**(73) Titular(es):** FIBERTEX PERSONAL CARE A/S; REIFENHÄUSER GMBH & CO. KG MASCHINENFABRIK.

**(72) Inventor(es):** MORTEN RISE HANSEN; SEBASTIAN SOMMER; WONG KUAN HWA; TAN WAN WEI.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2017000601 de 18/05/2017

**(87) Publicação PCT:** WO 2017/198336 de 23/11/2017

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 04/09/2018

**(57) Resumo:** A presente invenção refere-se a um tecido laminado não tecido compreendendo uma camada não tecida produzida por fiação a sopro intercalada entre primeira e segunda camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo, em que pelo menos uma das camadas produzidas por filamento contínuo é uma camada não tecida produzida por filamento contínuo de espessura alta compreendendo ou consistindo em fibras multicomponentes frisadas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TECIDO LAMINADO NÃO TECIDO COMPREENDENDO CAMADAS PRODUZIDAS POR FIAÇÃO A SOPRO E FILAMENTO CONTÍNUO, SEU MÉTODO DE FABRICAÇÃO E PRODUTO DE HIGIENE"**.

[0001] A presente invenção refere-se a um tecido laminado não tecido compreendendo uma camada não tecida produzida por fiação a sopro (*meltblown*) intercalada entre primeira e segunda camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo (*spunbond*). A invenção refere-se ainda a um método para fabricação de tal tecido e ao uso de tal tecido.

[0002] Tecidos não tecidos compreendendo uma camada fabricada por fiação a sopro (M) intercalada entre camadas produzidas por filamento contínuo (S) são conhecidos na técnica e são comumente chamados tecidos do tipo SMS. Esses tecidos são frequentemente usados em produtos de higiene tais como fraldas para bebê, absorventes para cuidado feminino e produtos para incontinência para adultos, onde propriedades de barreira altas para fluidos corporais tais como urina, menstruação e outros são essenciais. Em tecidos do tipo SMS, as camadas S são responsáveis pelas propriedades mecânicas e toque de superfície e as camadas M são principalmente responsáveis pelas propriedades de barreira.

[0003] Uma tecnologia mais recente quando fabricando tecidos não tecidos fabricados por filamento contínuo é a chamada tecnologia de espessura alta, onde fibras frisadas são fiadas e dispostas sobre uma correia em movimento para obter tecidos não tecidos produzidos por filamento contínuo. Devido ao frisamento das fibras, os tecidos fabricados por filamento contínuo resultantes têm uma espessura maior do que tecidos fabricados por filamento contínuo convencionais feitos de fibras lineares. A espessura alta leva à maciez alta também desejável para a indústria de higiene. Tecidos fabricados por filamento contínuo

de espessura alta são descritos na US 6.454.989 B1 onde o frisamento das fibras é obtido quando usando fibras multicomponentes onde os dois componentes têm taxas de fluxo de fusão diferentes. Um outro tecido fabricado por filamento contínuo de espessura alta é descrito na EP 2 343 406 B1 onde o frisamento das fibras é obtido quando do uso de fibras multicomponentes onde os dois componentes têm taxas de fluxo de fusão e pontos de fusão similares, mas uma certa diferença na razão de média Z para distribuições de peso molecular ponderal médio. Ainda um outro tecido de espessura alta é descrito na EP 1 369 518 B1 onde o frisamento das fibras é obtido quando do uso de fibras multicomponentes onde um componente é um homopolímero e um outro componente é um copolímero.

[0004] O objetivo da invenção é prover um tecido laminado não tecido tendo ambas maciez e propriedades de barreira excelentes.

[0005] Contra este antecedente a invenção refere-se a um tecido laminado não tecido compreendendo uma camada não tecida fabricada por fiação a sopro intercalada entre primeira e segunda camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo, onde pelo menos uma das camadas produzidas por filamento contínuo é uma camada não tecida produzida por filamento contínuo de espessura alta compreendendo ou consistindo em fibras multicomponentes frisadas.

[0006] A camada produzida por fiação a sopro constitui o núcleo do tecido e as camadas produzidas por filamento contínuo superior e inferior cobrem ambas as superfícies do núcleo. Tais tecidos são geralmente chamados tecidos do tipo SMS e compreendem variantes tais como SMS, SMMS, SSMS, SSMMS, SMMMS e outras. Uma camada de MM ou SS dupla resulta de uma deposição em duas etapas de fibras fabricadas por fiação a sopro ou filamento contínuo em locais distintos usando maquinário distinto, mas é ainda compreendida como uma camada fabricada por fiação a sopro ou filamento contínuo,

respectivamente, de acordo com a invenção. As duas zonas M ou S em uma camada de MM ou SS dupla podem ter configuração, peso e propriedades idênticos ou diferentes. A mesma consideração se aplica a camadas de MMM ou SSS triplas e assim por diante. Em uma modalidade, as primeira e segunda camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo são idênticas.

[0007] De acordo com a invenção, camadas produzidas por filamento contínuo compreendendo fibras frisadas são desta maneira combinadas com fibras fabricadas por fiação a sopro padrão intercaladas entre as camadas produzidas por filamento contínuo. Foi experimentalmente constatado que tal laminado pode ter desempenho superior em termos de maciez e também propriedades de barreira quando comparado com produtos SMS padrão sem camadas de espessura alta.

[0008] Em uma modalidade, ambas as camadas produzidas por filamento contínuo são camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo de espessura alta compreendendo ou consistindo em fibras multicomponentes frisadas.

[0009] A invenção vai além do simples uso de tecidos fabricados por filamento contínuo de espessura alta em laminados SMS conhecidos *per se*. Como aparente a partir dos exemplos de trabalho, foi constatado que a eficiência de barreira para líquido das camadas produzidas por fiação a sopro – expressa em termos de propriedades de barreira para líquido por peso base de fiação a sopro – aumenta quando um tecido fabricado por filamento contínuo de espessura alta é usado como estrutura de intercalação. Isso é surpreendente uma vez que não poderia ser esperado que a natureza das camadas S pudesse ter uma influência da eficiência de barreira para líquido da camada M. Se alguma, o oposto poderia ter sido esperado, porque poderia ser pensado que a qualidade da camada M pioraria quando laminada em

uma camada S de espessura alta mais desigual comparado com quando laminada em uma camada S de espessura alta padrão mais uniforme como uma base. Sem desejar ser limitado pela teoria, é acreditado que o desempenho de barreira menor de camadas produzidas por fiação a sopro em estruturas SMS convencionais pode ser devido a um comportamento menos flexível dos laminados no geral. Quando um laminado inflexível ou relativamente inflexível é deformado durante um teste de barreira para líquido, ou ainda mais significativamente na prática, algumas microestruturas podem romper e o tecido pode se tornar localmente mais poroso nos pontos de ruptura para abrir cursos de fluido possíveis que não estavam presentes antes. Devido à estrutura das fibras fabricadas por filamento contínuo frisada, os laminados da invenção podem ter uma flexibilidade geral relativamente maior e, desta maneira, de acordo com esta teoria, haverá menos rupturas em microestrutura e desta maneira propriedades de barreira melhores.

[0010] Considerando que um teor de M baixo pode ser vantajoso a partir do ponto de vista de, por exemplo, comportamento mecânico do tecido, uma eficiência de barreira para líquido alta das camadas produzidas por fiação a sopro e então a habilidade de manutenção de uma certa característica de barreira para líquido em pesos base menores ( $\text{g/m}^2$ ) das camadas M é muito atraente.

[0011] O efeito descrito foi observado ser particularmente enfatizado em certas modalidades preferidas como descrito a seguir.

[0012] Ligação entre as camadas do tecido é realizada através de ligação mecânica através de rolos de calandra estruturados na fabricação. As estruturas de superfície dos rolos de calandra doam um padrão ligado específico ao tecido. Em chamadas zonas de ligação, o tecido é comprimido com calor e as fibras são firmemente ligadas umas às outras. As zonas de ligação são distintas e podem ser bem

reconhecidas contra a parte não ligada, restante, do tecido. O padrão ligado é descrito pelo formato das zonas de ligação, se distintas, o número de pontos de ligação por área de superfície e pela "área ligada", isto é, fração da superfície de tecido total que é consumida pelas zonas de ligação. As configurações mostradas nas modalidades que seguem foram usadas para obter os efeitos benéficos da invenção.

[0013] Em uma modalidade, a área ligada do tecido é 10-15% e preferivelmente 12-14%.

[0014] Em uma modalidade, as zonas de ligação são constituídas por pontos distintos e, preferivelmente, circulares, onde com mais preferência a área do ponto é de 1-5 ou 1,5-3 mm<sup>2</sup> e/ou o diâmetro do ponto é 0,5-1,5 ou 0,7-1,0 mm.

[0015] Em uma modalidade, o tecido compreende 20-30 e preferivelmente 22-26 pontos por cm<sup>2</sup>.

[0016] Esses padrões de ligação comparativamente abertos com área de ligação baixa permitem um produto flexível.

[0017] Como mencionado acima, a invenção permite diminuição dos pesos base (absolutos e relativos) das camadas produzidas por fiação a sopro enquanto mantendo propriedades de barreira para líquido idênticas. Pesos base de filamento contínuo menores são desejáveis porque em peso base total constante do laminado, propriedades mecânicas melhores serão obtidas em um peso base de fiação por sopro menor. Os não tecidos descritos nas modalidades que seguem fazem uso desta observação.

[0018] Em uma modalidade, o peso base da camada produzida por fiação a sopro é menos do que 4,0 g/m<sup>2</sup>, preferivelmente menos do que 3,0 g/m<sup>2</sup> e mais preferivelmente menos do que 2,0 g/m<sup>2</sup>. Ele pode ser entre 0,5 e 4,0 g/m<sup>2</sup> ou entre 1,0 e 2,0 g/m<sup>2</sup>. O peso base geral do tecido pode estar entre 10 e 20 g/m<sup>2</sup>, preferivelmente entre 13 e 17 g/m<sup>2</sup>.

[0019] Em uma modalidade, o peso base da camada produzida por

fiação a sopro perfaz 5-15% e preferivelmente 8-12% do peso base total do tecido. Um teor de fiação por sopro tão baixo quanto exatamente ou aproximadamente 10% do peso base total do tecido foi verificado obter resultados muito bons.

[0020] Uma observação adicional dentro do contexto da presente invenção é que em dadas configurações de maquinário e resultado será possível produzir fibras por fiação a sopro de diâmetro menor quando o peso base das camadas produzidas por fiação a sopro puder se tornar menor. Um diâmetro de fiação a sopro menor pode ter efeitos benéficos adicionais sobre propriedades de barreira sem comprometer outras propriedades do tecido.

[0021] Em uma modalidade, o diâmetro médio das fibras produzidas por fiação a sopro da camada produzida por fiação a sopro está abaixo de 3,0  $\mu\text{m}$ , preferivelmente abaixo de 2,0  $\mu\text{m}$  e mais preferivelmente abaixo de 1,7  $\mu\text{m}$ . Por exemplo, o diâmetro médio das fibras produzidas por fiação a sopro da camada produzida por fiação a sopro pode se encontrar entre 0,8 e 0,3  $\mu\text{m}$ , preferivelmente entre 1,0 e 2,0  $\mu\text{m}$ . A densidade de massa linear pode estar abaixo de 0,5 denier, preferivelmente abaixo de 0,3 denier e mais preferivelmente abaixo de 0,2 denier.

[0022] O diâmetro médio das fibras produzidas por filamento contínuo frisadas das camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta e, se alguma, as fibras produzidas por filamento contínuo regulares das camadas produzidas por filamento contínuo regulares podem se encontrar entre 15 e 20  $\mu\text{m}$ . A densidade de massa linear das fibras produzidas por filamento contínuo frisadas das camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta e, se alguma, das fibras produzidas por filamento contínuo regulares das camadas produzidas por filamento contínuo regulares pode estar entre 1,4-2,0 denier.

[0023] Em uma modalidade, o diâmetro de frisamento médio das fibras produzidas por filamento contínuo frisadas das camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta é 50-500  $\mu\text{m}$ , preferivelmente 60-150  $\mu\text{m}$  e mais preferivelmente 80-125  $\mu\text{m}$ .

[0024] Em uma modalidade, a densidade das camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta é 0,02-0,08  $\text{g}/\text{cm}^3$  e preferivelmente 0,04-0,06  $\text{g}/\text{cm}^3$ .

[0025] Em uma modalidade, as fibras frisadas são fibras multicomponentes, preferivelmente fibras bicomponentes e mais preferivelmente fibras bicomponentes lado-a-lado ou de núcleo de bainha excêntrico. A fim de obter fibras produzidas por filamento contínuo frisadas, a chamada tecnologia multicomponente ou, mais especificamente, bicomponente, é usada. Em fibras bicomponentes, há duas zonas distintas na seção transversal das fibras. Essas podem ser dispostas em uma configuração lado-a-lado ou configuração de núcleo de bainha excêntrico. Outras configurações de fibra possíveis adequadas para criação de frisamento incluem trilobal, torta segmentada ou ilha no mar. Todas as configurações de fibra podem ser sólidas ou feitas como disposições ocas. Em uma modalidade, as fibras frisadas são helicamente frisadas.

[0026] Em uma modalidade, as fibras incluem ou consistem em uma poliolefina, preferivelmente copolímeros de polipropileno, polietileno ou polipropileno-polietileno, mais preferivelmente polipropileno.

[0027] Para gerar frisamento em uma fibra produzida por filamento contínuo bicomponente, dois polímeros com características diferentes são necessários. A diferença em característica pode ser conseguida, por exemplo, por uma diferença em polidispersidade ( $M_w/M_n$ ) entre os dois polímeros, através de uma diferença nos pontos de fusão dos dois polímeros, através de uma diferença da taxa de cristalização dos dois polímeros, através de uma diferença na elasticidade dos dois polímeros



ou através de uma diferença da taxa de fluxo de fusão (MFR) dos dois polímeros. Em uma modalidade, os dois polímeros da fibra bicomponente diferem em polidispersidade em pelo menos um fator de 1,2.

[0028] Em uma modalidade, a razão em peso dos dois polímeros diferentes na fibra bicomponente é menor do que 90/10, preferivelmente menor do que 80/20, mais preferivelmente menor do que 70/30 e ainda mais preferivelmente menor do que 60/40 a 80/20. A razão deve ser compreendida como uma razão em peso sobre a seção transversal quando tirada a média em um comprimento representativo da fibra. Para combinações de copolímeros de polipropileno e polipropileno-polietileno, razões entre 90/10 e 30/70 são preferidas e razões entre 70/30 e 40/60 são mais preferidas.

[0029] Em uma modalidade, os tecidos, quando tendo um peso base total de pelo menos 15 g/m<sup>2</sup> e um peso base fiado a sopro de menos de 2 g/m<sup>2</sup>, exibem um valor de cabeça hidrostática, quando medido de acordo com WSP80,6, de mais de 160 mm, preferivelmente de mais de 180 mm e mais preferivelmente de mais de 190 mm.

[0030] Em uma modalidade, os tecidos, quando tendo um peso base de fiação a sopro de menos do que 2 g/m<sup>2</sup>, exibem uma eficiência de fiação a sopro, que é definida como cabeça hidrostática geral (mm) dos laminados dividida pelo peso base de fiação a sopro (g/m<sup>2</sup>), de mais de 100 e preferivelmente de mais de 120.

[0031] Em uma modalidade, os tecidos, quando tendo um peso base geral de pelo menos 15 g/m<sup>2</sup> e um peso base de fiação a sopro de menos de 2 g/m<sup>2</sup>, exibem um valor de resistência à tensão em direção de máquina, quando medido de acordo com WSP 110,4, de mais de 15 N/50 mm e preferivelmente de mais de 17 N/50 mm.

[0032] Em uma modalidade, os tecidos, quando tendo um peso base geral de pelo menos 15 g/m<sup>2</sup> e um peso base de fiação a sopro de

menos de 2 g/m<sup>2</sup>, exibem um valor de resistência à tensão em direção de máquina transversal, quando medido de acordo com WSP 110,4, de mais de 6 N/50 mm e preferivelmente de mais de 7 N/50 mm.

[0033] Em uma modalidade, os tecidos, quando tendo um peso base geral de pelo menos 15 g/m<sup>2</sup> e um peso base de fiação a sopro de menos de 2 g/m<sup>2</sup>, exibem um valor de alongamento elástico em direção de máquina, quando medido de acordo com WSP 110,4, de mais de 90%.

[0034] Em uma modalidade, os tecidos, quando tendo um peso base geral de pelo menos 15 g/m<sup>2</sup> e um peso base de fiação a sopro de menos de 2 g/m<sup>2</sup>, exibem um valor de alongamento elástico em direção transversal de máquina, quando medido de acordo com WSP 110,4, de mais de 120%.

[0035] A invenção refere-se ainda a um método de fabricação de um tecido de acordo com a invenção compreendendo as etapas de: (a) formação da primeira camada não tecida produzida por filamento contínuo quando da deposição de fibras produzidas por filamento contínuo sobre uma correia em movimento; (b) formação da camada não tecida produzida por fiação a sopro quando da deposição das fibras produzidas por fiação a sopro sobre a superfície da primeira camada não tecida produzida por filamento contínuo; e (c) formação da segunda camada não tecida produzida por filamento contínuo quando da deposição das fibras produzidas por filamento contínuo sobre a superfície das camada não tecida produzida por fiação a sopro; onde pelo menos uma e preferivelmente ambas as camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo são camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo de espessura alta e onde pelo menos parte e preferivelmente todas as fibras produzidas por filamento contínuo depositadas sobre a correia em movimento e/ou a camada produzida por fiação a sopro são fibras produzidas por filamento contínuo

multicomponentes frisadas.

[0036] Para fiação das camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo de espessura alta, é preferido que a temperatura de fusão se encontre entre 250-265°C. A taxa de transferência de fundido por orifício do molde pode ser ajustada para 0,4-0,8 g/orifício/min. A temperatura de ar de arrefecimento pode ser ajustada para 18-22°C. A pressão da cabine de arrefecimento pode ser ajustada para 3500-4000 Pa. A lacuna SAS, que é a distância das placas guias na parte inferior da câmara de fiação um pouco antes das fibras entrarem no difusor, pode ser escolhida estar entre 19-21 mm. Com tais ajustes, em conjunto com os polímeros como descrito acima, uma qualidade muito boa de fibras helicilmente frisadas poderia ser obtida e um efeito enfatizado sobre maciez e propriedades de barreira poderia ser observado.

[0037] Após arrefecimento e disposição das fibras produzidas por filamento contínuo frisadas, é importante que as fibras sejam gentilmente consolidadas por meio de um rolo de compactação. Dentro do conceito da presente invenção, foi constatado ser vantajoso ajustar a temperatura do rolo de compactação entre 50-90°C e ajustar a força e contato linear do rolo de compactação para menos de 5 N/mm.

[0038] Ainda, a invenção refere-se a um produto de higiene compreendendo um tecido de acordo com a invenção. Produtos de higiene exemplares compreendem produtos para incontinência adulta, fraldas para bebê e absorventes íntimos. Os produtos de higiene podem compreender ainda material absorvente regular. O não tecido de acordo com a invenção pode servir como parte de um revestimento de núcleo de um produto de higiene e se encontrar adjacente a uma película impermeável à água. Material absorvente granular adequado compreende granulados/polímeros superabsorventes (SAP). O material de núcleo pode compreender um grau alto (por exemplo, mais de 50, 60 ou 70% em peso) de ou consiste exclusivamente em material

absorvente granular. Um grau alto de material absorvente granular e um grau baixo de componentes secundários, por exemplo, polpa/fibras de celulose, resultam em um produto mais fino e mais confortável que pode também requerer menos espaço na prateleira e custo de transporte. Uma vez que, no entanto, o material absorvente granular fica mais exposto na folha externa, isso pode ser percebido como sensação negativa pelo consumidor. As camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta do tecido de acordo com a invenção quando usadas como um revestimento de núcleo contribuem para um toque e sensação aperfeiçoados. A concentração alta de material granular no núcleo também leva a um risco maior da folha externa de película ser perfurada pelo material absorvente granular. As camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta da invenção podem contribuir para uma habilidade aperfeiçoada em superar tal perfuração quando posicionadas entre o núcleo absorvente e a película de folha externa.

[0039] Outras aplicações adequadas em um produto de higiene é o uso do produto da presente invenção como um punho de perna de barreira. Um material da presente invenção que é macio e flexível e exibe ainda cabeça hidrostática alta é bastante adequado para o uso como os chamados punhos para perna de barreira em produtos de higiene tais como, por exemplo, fraldas para bebês ou produtos para incontinência.

[0040] Detalhes e vantagens adicionais da presente invenção serão descritos com referência aos exemplos de trabalho e Figuras descritos abaixo. As Figuras mostram:

[0041] Figura 1: uma ilustração esquemática de um aparelho para produção de um laminado não tecido do tipo SMS de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0042] Figura 2: uma ilustração esquemática de uma seção de uma fibra multicomponente frisada conforme compreendido em uma camada

produzida por filamento contínuo com espessura alta de tal laminado; e

[0043] Figura 3: ilustrações esquemáticas de configurações diferentes possíveis de fibras bicomponentes.

[0044] A Figura 1 ilustra um aparelho para produção de laminados não tecidos tipo SMS da presente invenção. Especificamente, a máquina é configurada para produção de um laminado do tipo SHMMSH. Ela compreende, como componentes principais, uma correia móvel 1, uma primeira máquina de fiação 2 para formação de uma primeira camada produzida por filamento contínuo de espessura alta, uma primeira máquina 3 de fiação a sopro para formação de uma primeira camada produzida por fiação a sopro, uma segunda máquina de fiação a sopro 4 para formação de uma segunda camada produzida por fiação a sopro e uma segunda máquina de fiação 5 para formação de uma segunda camada produzida por filamento contínuo de espessura alta. Ambas as máquinas de fiação 2 e 5 são configuradas para produzir fibras bicomponentes, como simbolizado pelos dois reservatórios de polímero 2a, 2b e 5a, 5b, respectivamente, para cada máquina. A jusante de cada máquina de fiação 2 e 5 está um rolo de pré-compactação 6 e 7, respectivamente. A jusante das máquinas 2-5 e dos rolos de pré-compactação 6-7 há um rolo de calandragem 8 para ligar firmemente as camadas do laminado umas às outras. O numeral de referência 9 designa lacunas SAS de ambas as máquinas de fiação 2 e 5.

[0045] A Figura 2 é uma ilustração esquemática de uma seção de fibras sem fim frisadas como presentes em camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta de um tecido da invenção. As seções de fibra frisadas formam círculos com um certo raio de frisamento e desta maneira definem uma certa área de frisamento. A área de frisamento, por exemplo, pode ser 20.000-50.000  $\mu\text{m}^2$ , correspondendo a um raio de frisamento de aproximadamente 80-125

µm.

[0046] A Figura 3 mostra ilustrações esquemáticas de configurações possíveis diferentes de fibras bicomponentes. As fibras compreendem primeiro e segundo componentes poliméricos dispostos em zonas distintas dentro da seção transversal da fibra que se estende continuamente ao longo do comprimento da fibra. Uma disposição lado-a-lado é mostrada na Figura 3a. Uma disposição de bainha/núcleo excêntrica é mostrada na Figura 3b, onde um componente circunda completamente o outro, mas está localizado assimetricamente na fibra para permitir frisamento da fibra. As fibras podem também ser ocas como mostrado nas Figuras 3c e 3d ou podem ser fibras multilobais como mostrado na Figura 3e.

[0047] Várias folhas não tecidas laminadas  $S_H$ -M-M- $S_H$  foram produzidas em uma máquina como mostrado na Figura 1 para demonstrar as propriedades benéficas de laminados da presente invenção. A expressão  $S_H$  significa uma camada produzida por filamento contínuo de espessura alta consistindo em fibras bicomponentes lado-a-lado helicemente frisadas. Todas as folhas foram preparadas usando uma máquina de filamento contínuo-fiação a sopro Reicofil. A fieira de filamento contínuo tinha aproximadamente 5000 orifícios por metro. A fieira de fiação a sopro era um molde de fileira única tendo 35-42 orifícios por polegada (Reicofil® Single Row Technology). Na Tabela 1 que segue, uma visão geral das configurações das folhas diferentes é dada.

**Tabela 1**

Ex.	BW	1 <sup>st</sup> S		1 <sup>st</sup> M	2 <sup>nd</sup> M	2 <sup>nd</sup> S		BW M	Ligação
	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>		g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>		%	
<b>A</b>	15	7,5	S	0	0	7,5	S	0	18,8% Oval
<b>B</b>	15	7,5	S	0	0	7,5	S	0	13,6% Ponto Aberto
<b>C</b>	17	8,5	$S_H$	0	0	8,8	$S_H$	0	13,6% Ponto Aberto
<b>D</b>	15	6,5	S	1,0	1,0	6,5	S	13,3	13,6% Ponto Aberto
<b>1</b>	15	6,6	$S_H$	0,9	0,9	6,6	$S_H$	12,0	13,6% Ponto Aberto

Ex.	BW	1 <sup>st</sup> S		1 <sup>st</sup> M	2 <sup>nd</sup> M	2 <sup>nd</sup> S		BW M	Ligação
	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>		g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>		%	
2	15	6,7	S <sub>H</sub>	0,8	0,8	6,7	S <sub>H</sub>	10,7	13,6% Ponto Aberto
3	15	6,8	S <sub>H</sub>	0,7	0,7	6,8	S <sub>H</sub>	9,33	13,6% Ponto Aberto
4	17	7,6	S <sub>H</sub>	0,9	0,9	7,6	S <sub>H</sub>	10,6	13,6% Ponto Aberto
5	17	7,7	S <sub>H</sub>	0,8	0,8	7,7	S <sub>H</sub>	9,4	13,6% Ponto Aberto
6	17	7,8	S <sub>H</sub>	0,7	0,7	7,8	S <sub>H</sub>	8,2	13,6% Ponto Aberto

[0048] Os Exemplos A-D são exemplos comparativos.

[0049] O Exemplo A é um não tecido SS de 15 g/m<sup>2</sup> regular baseado em fibras não frisadas sem camadas produzidas por fiação a sopro. Os ajustes da calandra eram tais de modo a obter uma ligação oval de 18,8%. As camadas S têm cada uma um peso base de 7,5 g/m<sup>2</sup>. O polímero PP Sabic 511A com um MFR de 25 foi usado para as camadas S.

[0050] O Exemplo B corresponde ao Exemplo A, mas com ajustes de calandra diferentes para obter uma ligação de ponto aberto com uma área de ligação de 13,6% e 24 pontos por cm<sup>2</sup>. Cada ponto de ligação é circular e tinha um diâmetro de 0,85 mm.

[0051] O Exemplo C é não tecido produzido por filamento contínuo S<sub>H</sub>S<sub>H</sub> de 17 g/m<sup>2</sup> baseado em camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta tendo fibras helicamente frisadas sem camadas produzidas por fiação a sopro. As camadas S têm cada uma um peso base de 8,5 g/m<sup>2</sup>. As fibras helicamente frisadas das camadas S<sub>H</sub> compreendiam dois polímeros diferentes em uma relação 50/50 e configuração lado-a-lado. Sabic 511A foi usado para um lado. O copolímero aleatório PP/PE Molplén RP248R com uma MFR de também 25 foi usado para o outro lado. Ligação é como no Exemplo B.

[0052] O Exemplo D é um não tecido SMMS de 15 g/m<sup>2</sup> com base em fibras não frisadas e com duas camadas produzidas por fiação a sopro cada uma de 1,0 g/m<sup>2</sup>. As camadas S têm cada uma um peso base de 6,5 g/m<sup>2</sup>. Ligação é novamente como nos Exemplos B e C. O polímero PP Borealis HL708FB com uma MFR de 800 foi usado para as

camadas M. Os ajustes quando produzindo as camadas M foram como segue: temperatura do molde: 280°C; temperatura do ar 275°C; fluxo de ar: 3200 m<sup>3</sup>/h; distância entre o molde e a correia: 98 mm.

[0053] Os Exemplos 1-6 são exemplos da invenção.

[0054] O Exemplo 1 é um não tecido produzido por filamento contínuo S<sub>H</sub>MMS<sub>H</sub> de 15 g/m<sup>2</sup> com base em camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta tendo fibras helicamente frisadas e com duas camadas de fibras produzidas por fiação a sopro intercaladas entre elas. As fibras helicamente frisadas das camadas S<sub>H</sub> foram como no Exemplo C. Borealis HL708FB foi usado para as camadas M, como no Exemplo D. As camadas S<sub>H</sub> têm cada uma um peso base de 6,6 g/m<sup>2</sup>. As camadas M têm cada uma um peso base de 0,9 g/m<sup>2</sup>. Os ajustes quando produzindo as camadas M foram como no Exemplo D. Ligação foi como nos Exemplos B, C e D.

[0055] A diferença do Exemplo 2 para o Exemplo 1 de outro modo idêntico é o peso da área das camadas S<sub>H</sub> e das camadas M. As camadas S<sub>H</sub> têm cada uma um peso base de 6,7 g/m<sup>2</sup>. As camadas M têm cada uma um peso base de 0,8 g/m<sup>2</sup>.

[0056] A diferença do Exemplo 3 para os Exemplos 1 e 2 de outro modo idênticos é o peso da área das camadas S<sub>H</sub> e das camadas M. as camadas S<sub>H</sub> têm cada uma um peso base de 6,8 g/m<sup>2</sup>. As camadas M têm cada uma um peso base de 0,7 g/m<sup>2</sup>.

[0057] As diferenças dos Exemplo 4-6 para os Exemplos 1-3 de outro modo idênticos são os pesos base totais e, conseqüentemente, os pesos base das camadas individuais. O peso base total em todos os Exemplos 4-6 é 17 g/m<sup>2</sup>. No Exemplo 4, as camadas S<sub>H</sub> têm cada uma um peso base de 7,6 g/m<sup>2</sup> e as camadas M têm cada uma um peso base de 0,9 g/m<sup>2</sup>. No Exemplo 5, as camadas S<sub>H</sub> têm cada uma um peso base de 7,7 g/m<sup>2</sup> e as camadas M têm cada uma um peso base de 0,8 g/m<sup>2</sup>. No Exemplo 6, as camadas S<sub>H</sub> têm cada uma um peso base de 7,8 g/m<sup>2</sup>



e as camadas M têm cada uma um peso base de  $0,7 \text{ g/m}^2$ .

[0058] A fim de determinar o tamanho de fibra para ambas as fibras produzidas por filamento contínuo e as fibras produzidas por fiação a sopro dos Exemplos D e 1-3, amostras de cada exemplo foram analisadas através de microscopia eletrônica de varredura (SEM) com uma máquina Phenom ProX e *software* de avaliação Fibermetric v2.1 aplicando uma ampliação de 400x para as fibras S e uma ampliação de 3000x para as fibras M. 100 pontos de dados foram medidos por exemplo, cada um para filamento contínuo e fiação a sopro. Os resultados são dados na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2**

Exemplo	Filamento Contínuo		Fiação a Sopro	
	Média [ $\mu\text{m}$ ]	Desvio Padrão [ $\mu\text{m}$ ]	Média [ $\mu\text{m}$ ]	Desvio Padrão [ $\mu\text{m}$ ]
<b>D</b>	18,1	1,19	1,71	0,591
<b>1</b>	17,8	1,39	1,69	0,546
<b>2</b>	17,0	0,963	1,55	0,479
<b>3</b>	16,9	0,928	1,35	0,439

[0059] Todos os ajustes de processo para o Exemplo D e Exemplos 1-6 de referência são iguais. Apenas o nível de fibras produzidas por fiação a sopro é diferente. No Exemplo D, o nível é  $1 \text{ g/m}^2$  por disposição de M individual. Nos Exemplos 1-3, o nível é  $0,9 \text{ g/m}^2$ ,  $0,8 \text{ g/m}^2$  e  $0,7 \text{ g/m}^2$  por disposição de M individual, respectivamente. Nos Exemplo 4-6, novamente, o nível é  $0,9 \text{ g/m}^2$ ,  $0,8 \text{ g/m}^2$  e  $0,7 \text{ g/m}^2$  por disposição de M individual, respectivamente.

[0060] Pode ser reconhecido a partir dos resultados que redução do nível de peso base de fiação a sopro em parâmetros de outro modo constantes, em particular em fluxo de ar constante, levará a um diâmetro de fibra menor. O diâmetro médio no Exemplo D com um nível de  $1,0 \text{ g/m}^2$  cada é  $1,71 \mu\text{m}$  e se torna um pouco menor com níveis menores de  $0,9 \text{ g/m}^2$ ,  $0,8 \text{ g/m}^2$  e  $0,7 \text{ g/m}^2$ , respectivamente, no ajuste de

Exemplos 1-3 (1,69  $\mu\text{m}$ , 1,55  $\mu\text{m}$ , 1,35  $\mu\text{m}$ ).

[0061] Testes diferentes para propriedades físicas foram realizados para cada um dos Exemplos A-D e 1-6.

[0062] Os testes para propriedades de cabeça hidrostática foram realizados de acordo com WSP80,6. Neste teste o tecido não tecido é montado para formar uma cobertura em um reservatório de cabeça de teste. O tecido é então submetido a um aumento de pressão de água padronizado em uma taxa constante até que vazamento apareça na superfície externa do não tecido. Os resultados de teste para o teste de pressão de água hidrostática são medidos no ponto onde as primeiras gotas aparecem em três áreas separadas no espécime. A taxa de aumento da pressão de água (altura da coluna da água) usada foi  $60 \pm 3 \text{ cm H}_2\text{O}/\text{min}$ . A cabeça de teste usada foi uma cabeça de teste de  $100 \text{ cm}^2$ . Leitura dos resultados de teste foi feita quando três gotículas apareciam na superfície do espécime de teste. A pressão (altura da coluna de água) obtida em milímetros foi relatada.

[0063] Resistência à tensão em direção de máquina (TSMD), alongamento sob tensão em direção de máquina (TEMD), resistência à tensão em direção transversal de máquina (TSCD) e alongamento elástico em direção transversal de máquina (TECD) foram medidos de acordo com WSP 110,4.

[0064] O calibre do tecido foi medido de acordo com WSP 120,6.

[0065] Os resultados são relatados na Tabela 3 abaixo.

**Tabela 3**

Exemplo	BW	Calibre	TSMD	TEMD	TSCD	TECD	Cabeça Hidrostática
	$\text{g}/\text{m}^2$	mm	N/50mm	%	N/50mm	%	mm
A	15	0,18	29	40	14	50	90,4
B	15	0,22	17,5	111	9,68	151	111
C	17	0,24	20,6	109	11,5	133	117
D	15	0,22	13,8	85,9	6,00	118	167
1	15	0,26	17,6	88,2	8,63	122	194
2	15	0,24	17,3	94,7	7,90	118	192

Exemplo	BW	Calibre	TSMD	TEMD	TSCD	TECD	Cabeça Hidrostática
	g/m <sup>2</sup>	mm	N/50mm	%	N/50mm	%	mm
3	15	0,23	18,2	95,0	8,72	122	211
4	17	0,23	19,2	95,8	9,8	121	205
5	17	0,24	22,8	102	10,7	124	212
6	17	0,25	21,1	98,2	10,6	131	198

[0066] Os não tecidos SS apenas de filamento contínuo tradicionais do Exemplo A baseados em fibras não frisadas e ligados com uma área de ligação de 18,8% exibiram um valor maior em TSMD e TSCD do que os não tecidos SS apenas de filamento contínuo dos Exemplos B-C. Os valores de alongamento para o Exemplo A, por outro lado, são menores do que os valores de alongamento para os Exemplos B-C. Ambas observações são suspeitas ser atribuíveis à aplicação combinada de fibras não frisadas e uma área ligada maior.

[0067] A cabeça hidrostática do Exemplo A foi medida a 90,4 mm, que é um valor comparativamente baixo. Isso é acreditado ser atribuível a um material frisado com pouca flexibilidade, de acordo com valores de alongamento baixos, e, com certeza, devido às camadas M faltantes. O Exemplo B exibe um valor de cabeça hidrostática maior de 111 mm. É acreditado que isto é porque o material é mais flexível, como também visto em valores de alongamento. O Exemplo C mostra um valor de cabeça hidrostática ainda maior de 117 mm. É acreditado que isso seja devido ao fato que as fibras individuais helicamente frisadas sejam mais flexíveis e isso enfatiza um efeito benéfico da ligação de ponto aberto na cabeça hidrostática.

[0068] O Exemplo D compreende uma camada produzida por fiação a sopro e desta maneira tem um valor de cabeça hidrostática muito maior (167 mm) do que o Exemplo B similar. Resistência à tração e propriedades de alongamento são menores devido à substituição de um pouco de material produzido por filamento contínuo com material produzido com fiação a sopro.

[0069] Todos os Exemplos 1-3 demonstram um valor de cabeça hidrostática significativamente maior quando comparado com o Exemplo D, embora o teor de fiação por sopro seja na verdade menor (e a resistência à tração então maior). É acreditado que o efeito do valor da cabeça hidrostática significativamente maior dos Exemplos 1-3 quando comparado com o Exemplo D pode ser atribuído à flexibilidade maior das fibras individuais helicamente frisadas em combinação com a ligação de ponto aberto. O que pode ser ainda observado quando comparando os Exemplos 1-3 uns com os outros é que a cabeça hidrostática se torna ligeiramente maior com teor de fiação a sopro menor. Este efeito é acreditado ser atribuível ao diâmetro da fibra produzida por fiação a sopro médio menor em nível menor de peso base de fiação a sopro em parâmetros de outra maneira constantes, em particular em fluxo de ar constante, como relatado na Tabela 2.

[0070] A mesma tendência é observada para os não tecidos dos Exemplos 4-6, que têm um peso base de filamento contínuo maior (e então teor) do que os não tecidos dos Exemplos 1-3, mas são de outra maneira constantes.

[0071] Uma visão geral das constatações mais importantes acima é dada na Tabela 4 abaixo, que calcula ainda um valor de "eficiência de fiação a sopro" para os laminados não tecidos individuais, que é a cabeça hidrostática (mm) dos laminados dividida pelo peso base de fiação a sopro total ( $\text{g/m}^2$ ) dos laminados.

**Tabela 4**

Exemplo	BW	1 <sup>st</sup> S		1 <sup>st</sup> M	2 <sup>nd</sup> M	2 <sup>nd</sup> S		Cabeça Hidrostática	Eficiência M
	$\text{g/m}^2$	$\text{g/m}^2$		$\text{g/m}^2$	$\text{g/m}^2$	$\text{g/m}^2$		mm	$\text{mm}/(\text{g/m}^2)$
A	15	7,5	S	0	0	7,5	S	90,4	
B	15	7,5	S	0	0	7,5	S	111	
C	17	8,5	S <sub>H</sub>	0	0	8,8	S <sub>H</sub>	117	
D	15	6,5	S	1,0	1,0	6,5	S	167	83,5
1	15	6,6	S <sub>H</sub>	0,9	0,9	6,6	S <sub>H</sub>	194	108
2	15	6,7	S <sub>H</sub>	0,8	0,8	6,7	S <sub>H</sub>	192	120

Exemplo	BW	1 <sup>st</sup> S		1 <sup>st</sup> M	2 <sup>nd</sup> M	2 <sup>nd</sup> S		Cabeça Hidrostática	Eficiência M
	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>		g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>		mm	mm/(g/m <sup>2</sup> )
3	15	6,8	S <sub>H</sub>	0,7	0,7	6,8	S <sub>H</sub>	211	151
4	17	7,6	S <sub>H</sub>	0,9	0,9	7,6	S <sub>H</sub>	205	114
5	17	7,7	S <sub>H</sub>	0,8	0,8	7,7	S <sub>H</sub>	212	133
6	17	7,8	S <sub>H</sub>	0,7	0,7	7,8	S <sub>H</sub>	198	141

[0072] Pode ser compreendido a partir da Tabela 4 que os valores de eficiência de fiação a sopro para as camadas produzidas por fiação a sopro nos tecidos da invenção de acordo com os Exemplos 1-6 é geralmente e algumas vezes significativamente acima de 100 mm por g/m<sup>2</sup>, enquanto ele é significativamente abaixo no Exemplo Comparativo D. Considerando que um teor de fiação a sopro baixo pode ser vantajoso a partir do ponto de vista de comportamento mecânico, nível de maciez e custo da folha, uma eficiência de fiação a sopro alta como exibido pelas folhas da invenção é então muito desejável.

[0073] Para sumarizar as constatações dos exemplos, uso das tramas não tecidas da invenção tem características de maciez muito desejáveis devido às camadas produzidas por filamento contínuo de espessura alta externas. Ao mesmo tempo, as propriedades de barreira medidas como cabeça hidrostática foram verificadas ser altas quando comparado com as estruturas de SMS da técnica anterior que têm os mesmos teores de fiação a sopro ou até maiores.

## REIVINDICAÇÕES

1. Tecido laminado não tecido compreendendo uma camada não tecida produzida por fiação a sopro intercalada entre as primeira e segunda camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo, em que pelo menos uma das camadas produzidas por filamento contínuo é uma camada não tecida produzida por filamento contínuo de espessura alta compreendendo ou consistindo em fibras multicomponentes frisadas e apresentando uma densidade entre 0,02 e 0,08 g/cm<sup>3</sup>, e em que o tecido é de ligação por calandra,

caracterizado pelo fato de que a camada produzida por fiação a sopro é 0,5-3,0 g/m<sup>2</sup> e perfaz 5-12% do peso base total do tecido.

2. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ambas as camadas produzidas por filamento contínuo são camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo de espessura alta compreendendo ou consistindo em fibras multicomponentes frisadas.

3. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a fração da superfície total do tecido que é consumida pelas zonas de ligação da calandra, em que o tecido é comprimido por calor e as fibras estão firmemente ligadas umas às outras, é 10-15% e preferivelmente 12-14%.

4. Tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as zonas de ligação da calandra, em que o tecido é comprimido por calor e as fibras estão firmemente ligadas umas às outras, são constituídas por pontos distintos e preferivelmente circulares, em que ainda preferivelmente a área de ponto é 1-5 ou 1,5-3 mm<sup>2</sup> e/ou o diâmetro do ponto é 0,5-1,5 ou 0,7-1,0 mm.

5. Tecido, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o tecido compreende 20-30 e preferivelmente 22-26

pontos por cm<sup>2</sup>.

6. Tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o peso base da camada produzida por fiação a sopro é menos do que 2,0 g/m<sup>2</sup>.

7. Tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o peso base da camada produzida por fiação a sopro perfaz 8-12% do peso base total do tecido.

8. Tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o diâmetro médio das fibras produzidas por fiação a sopro da camada produzida por fiação a sopro está abaixo de 3,0 µm, preferivelmente abaixo de 2,0 µm e mais preferivelmente abaixo de 1,7 µm.

9. Método de fabricação de um tecido, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

(a) formar a primeira camada não tecida produzida por filamento contínuo quando da deposição de fibras produzidas por filamento contínuo sobre uma correia móvel;

(b) formar a camada não tecida produzida por fiação a sopro quando da deposição de fibras produzidas por fiação a sopro sobre a superfície da primeira camada não tecida produzida por filamento contínuo;

(c) formar a segunda camada não tecida produzida por filamento contínuo quando da deposição das fibras produzidas por filamento contínuo sobre a superfície da camada não tecida produzida por fiação a sopro; e

(d) ligar as camadas por ligação térmica através rolos de calandra estruturados;

em que pelo menos uma e preferivelmente ambas as camadas não tecidas produzidas por filamento contínuo são camadas

não tecidas produzidas por filamento contínuo de espessura alta e em que pelo menos parte e preferivelmente todas as fibras produzidas por filamento contínuo depositadas na correia em movimento e/ou na camada produzida por fiação a sopro são fibras produzidas por filamento contínuo multicomponente frisadas.

10. Produto de higiene, caracterizado pelo fato de que compreende um tecido, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.



Figura 1

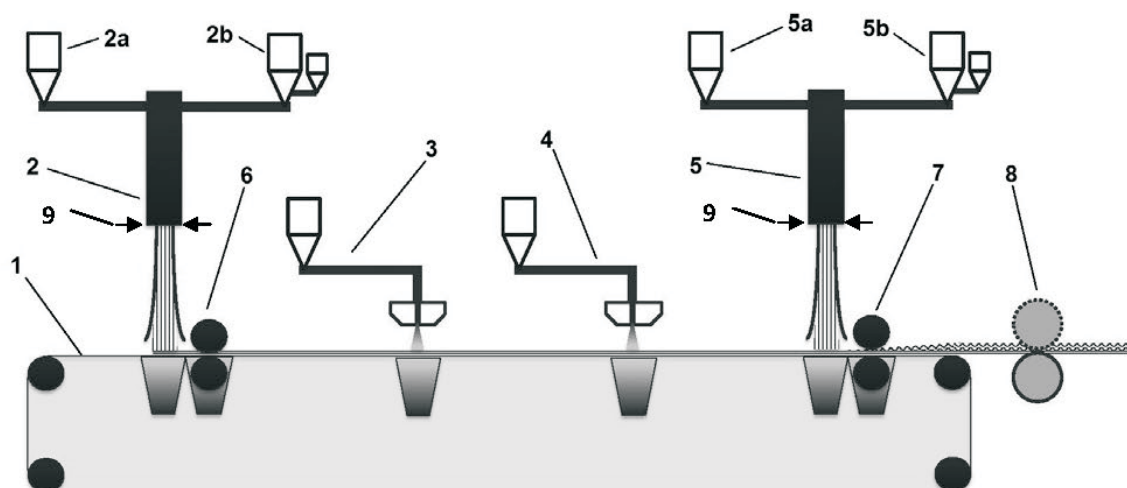
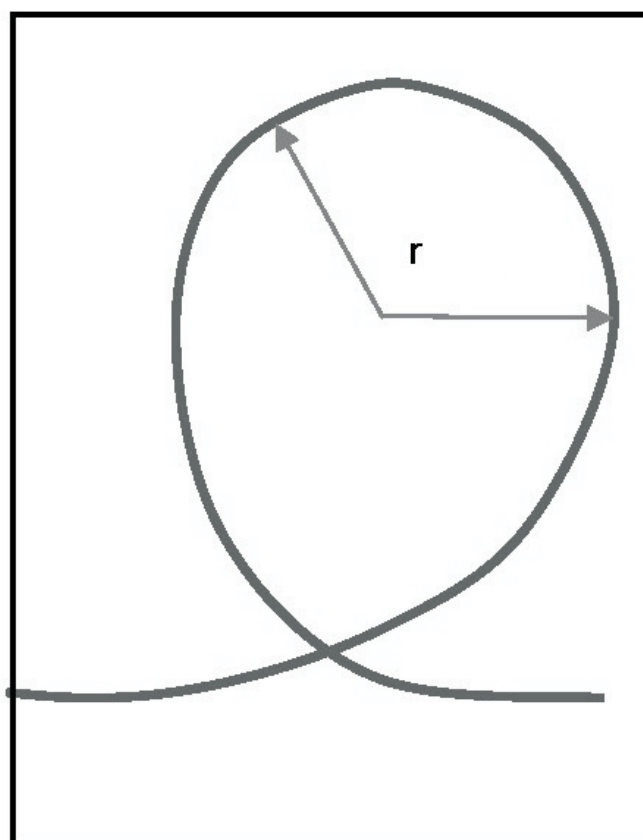
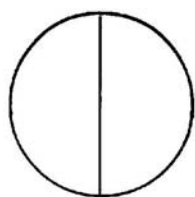


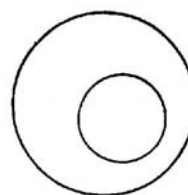
Figura 2



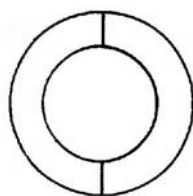
**Figura 3a**



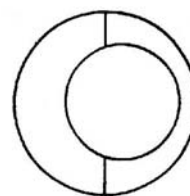
**Figura 3b**



**Figura 3c**



**Figura 3d**



**Figura 3e**

