



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

(11) PI 0900870-5 B1



(22) Data do Depósito: 08/04/2009

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: MATERIAIS E PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS

(51) Int.Cl.: B32B 15/08; B32B 37/12.

(73) Titular(es): TEKNO S/A. CONSTRUÇÕES INDÚSTRIA E COMÉRCIO.

(72) Inventor(es): AIRTON CARRASCO RODRIGUES.

(57) Resumo: APERFEIÇOAMENTO EM MATERIAIS E PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, compreendendo um produto final formado pela laminação de filmes de poliéster/PET (polietileno tereftalato) impressos ou não sobre superfícies metálicas, tais como: aço galvanizado (HDG), eletrogalvanizado (EG), aço laminado a frio (CRS), aço não revestido (BNR), alumínio e folhas de flandres; laminação desses filmes em linhas contínuas de pré-pintura de metais, processo esse conhecido internacionalmente como linhas de pintura pelo processo "coil coating"; adesivos próprios para a laminação dos filmes sobre o aço, que garantam as características necessárias para posterior transformação por processos de dobramento, estampagem, embutimento, pasteurização, reclavagem, etc., bem como atuem quando pigmentados como coloração de fundo complementando os desenhos impressos pelo processo de rotogravura; tintas de impressão pelo processo de rotogravura, que apresentem boa adesividade sobre o filme e compatibilidade com os adesivos desenvolvidos de forma a não apresentar delaminação e suportar processos tais como água quente e pasteurização; e tratamento de superfície próprio ou utilização de tratamentos de superfícies pré-existentes, tais como fosfato de ferro, fosfato de zinco, cromato de zinco e silano.

MATERIAIS E PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS.

Campo da Invenção.

[001] A presente Invenção refere-se a filmes de poliéster impressos ou não sobre superfícies metálicas; processo de laminação desses filmes em linhas contínuas de pré-pintura de metais conhecidas como “Coil Coating”; adesivos para laminação dos ditos filmes sobre folhas metálicas; tintas para impressão dos mencionados filmes por processo de rotogravura; e tratamento de superfícies tornando-as compatível com o processo. O produto final é ideal para o setor de embalagens, entre outras aplicações.

[002] Mais particularmente a presente Invenção refere-se: a) desenvolvimento de um produto final formado pela laminação de filmes de poliéster/PET (polietileno tereftalato) impressos ou não sobre superfícies metálicas, tais como: aço galvanizado (HDG), eletrogalvanizado (EG), aço laminado a frio (CRS), aço não revestido (BNR), alumínio e folhas de flandres; b) processo de laminação desses filmes em linhas contínuas de pré-pintura de metais, processo esse conhecido internacionalmente como linhas de pintura pelo processo “coil coating”; c) desenvolvimento de adesivos próprios para a laminação dos filmes sobre o aço, que garantam as características necessárias para posterior transformação por processos de dobramento, estampagem, embutimento, pasteurização, reclavagem, etc., bem como atuem quando pigmentados como coloração de fundo complementando os desenhos impressos pelo processo de rotogravura; d) desenvolvimento de tintas de impressão pelo processo de rotogravura, que apresentem boa adesividade sobre o

filme e compatibilidade com os adesivos desenvolvidos de forma a não apresentar delaminação e suportar processos tais como água quente e pasteurização; e e) desenvolvimento de tratamento de superfície próprio ou utilização de tratamentos de superfícies pré-existentes, tais como fosfato de ferro, fosfato de zinco, cromato de zinco e silano.

Estado da técnica.

[003] Como é de conhecimento, a laminação de filmes plásticos em linhas de “coil coating” é uma tecnologia que existe há décadas, tendo sido, durante todo esse tempo, utilizada para a aplicação de filmes de PVC e Poliéster para proporcionar efeitos especiais, tais como: imitação de madeira, mármore, pedras e outros; incluindo-se também filmes refletivos, filmes imitando aço inoxidável ou escovado são aplicados por esse processo de laminação. Os filmes refletivos e imitações de aços inoxidáveis existentes no mercado diferem dos filmes de PVC que imitam madeira, mármore, pedras ou outros, basicamente porque estes últimos são impressos no lado externo enquanto os de poliéster têm os pigmentos metálicos de efeito depositados no verso, de tal forma que no processo de laminação os pigmentos ficam depositados entre a superfície metálica e o filme à base de Poliéster, o qual atua como a camada de barreira. Essas aplicações demonstram, via de regra, uma inconsistência no produto final, já que são produtos muito coesos e com pouca adesividade entre camadas, o que normalmente com pouco tempo de uso apresentam delaminação, consequentemente, inviabilizando seu uso em aplicações onde o material tenha que sofrer deformações mais agressivas.

[004] Portanto, os processos e os materiais (adesivos -

tintas) atualmente conhecidos, embora sejam eficientes para produção de variados produtos, possuem as suas limitações, tanto no que se refere à produção, como também no que se refere à aplicação final do produto processado.

Desvantagens dos processos convencionais.

[005] No que se refere ao processo de laminação, os mesmos são realizados por aplicação do filme plástico pelo método "chapa a chapa", ou seja, não em linha contínua de bobinas de metais. Por essa razão, normalmente são processos de baixa velocidade e pouca produtividade.

[006] Os filmes impressos pelos processos convencionais apresentam grande tendência à delaminação.

[007] Os produtos disponíveis têm pouca ou nenhuma resistência à água quente e à pasteurização.

[008] Os processos de aplicação chapa a chapa exigem diversas passagens por máquinas aplicadoras para a laminação de filme e pintura ou envernizamento da face oposta, o que no processo de laminação em linha de "Coil Coating", é simultâneo.

[009] O processo de aplicação chapa a chapa, com pintura ou laminação, ao exigir diversas passagens por pintadoras e fornos, via de regra oferece como produto final materiais sobrecurados com perda parcial de suas características e resistências.

[010] As tampas de latas de alumínio em duas peças são envernizadas em processo de "Coil Coating", porém, não é possível a impressão de qualquer tipo de informação ou propaganda.

Objetivos da Invenção.

[011] O principal objetivo da invenção foi tornar

possível associar a tecnologia de laminação pelo processo de “Coil Coating” com a tecnologia de impressão de filmes de poliéster pelo processo de Rotogravura, com vistas aos mercados de: embalagens metálicas, tais como, tampas e latas de alumínio para bebidas, tampas e latas de alumínio para alimentos, tampas e latas em folhas de flandres ou aço não revestido para segmentos diversos como tintas, cosméticos, lubrificantes, entre outros, eletrodomésticos, sinalização rodoviária, “freezers” comerciais, painéis de propaganda, testeiras, fachadas de edifícios e outros.

[012] Um outro objetivo da invenção é a concretização de melhoramentos dos adesivos utilizados nas aplicações, bem como para determinados substratos o adequado tratamento químico de forma a eliminar o processo de delaminação e permitir processos industriais tais como a pasteurização, aquecimento com água, resistência ao “dow fax”, resistência ao “feathering”, resistência a metil etil cetona (fricções duplas > 50), dobramento, embutimento ou estampagem profunda, reclavagem, etc., também fez parte do foco do desenvolvimento, a formulação de tintas de impressão para rotogravura com características especiais que pudessem suportar os processos industriais acima citados sem delaminarem, evitando dessa forma danos ao comportamento do produto em sua fase de processamento ou da aparência durante sua utilização.

[013] Também é objetivo da invenção a concretização de filmes especiais com alta adesividade de tintas, baixa permeabilidade e resistência à água em ebulição e à pasteurização.

Descrição dos desenhos.

[014] Para melhor compreensão da presente Invenção,

é feita em seguida uma descrição detalhada da mesma, fazendo-se referências aos desenhos anexos, onde as:

[015] **FIGURAS 1 e 2** representam, respectivamente, uma vista lateral e uma vista superior exemplificando uma linha contínua de pré-pintura de metais conhecida como “Coil Coating”; e a

[016] **FIGURA 3** ilustra uma esquemática colocando em destaque as varias camadas de um produto processado de acordo com a invenção.

Descrição detalhada da invenção.

[017] De acordo com estas ilustrações e em seus pormenores, a presente Invenção, **MATERIAIS E PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS**, utilizando uma linha contínua de pré-pintura de metais conhecida como “Coil Coating” (figuras 1 e 2) que, no caso exemplificado, apresenta as seguintes características preferíveis:

[018] a) velocidade por volta de até 70 m/min, largura máxima preferível de 1220 mm, espessura máxima de metal algo em até 2mm, PMT (Peak Metal Temperature) por volta de 232°C e comprimento preferível de 130 m;

[019] b) dois desbobinadores (1);

[020] c) pré-limpeza (2);

[021] d) acumulador de entrada capacidade 60 segundos (3);

[022] e) secção de tratamento de superfície (4) da chapa (M1) com tanques, onde os mesmos são desengraxados, ativados, tratados quimicamente com fosfatos, cromatos, fluortitanatos ou fluorzirconatos, em função do substrato a ser

utilizado, passivados quando necessário e lavados.

[023] f) pintadora de primer (5A), onde se aplica a primeira de mão de tinta, normalmente um primer anticorrosivo, podendo também nessa máquina, serem aplicados tratamentos de superfície (P2 e P1) da chapa do tipo “Dry in Place”, em uma ou ambas as faces da chapa, entre os quais destacamos o tratamento à base de silano, que constitui uma das características da presente invenção;

[024] g) em seqüência a pintadora de primer, há o primeiro forno (6), com 27 m de comprimento, aquecido por resistências elétricas e dividido em zonas, respectivamente de: (6a) Flash off – onde são evaporados os solventes componentes da tinta aplicada na chapa (M1). Essa zona sobe a temperatura da chapa (M1) de 25°C até 180°C; (6b) Reach – a temperatura da chapa (M1) é elevada da temperatura de 180°C até próximos aos 232°C; e (6c) housing – onde a chapa (M1) atinge o PMT (Peak Metal Temperature) que é de 232°C.

[025] h) resfriamento (7A) da chapa (M1) com água, através de Spray onde a temperatura da chapa (M1) é baixada para aproximadamente 40°C. Durante o caminho da chapa (M1) até a próxima pintadora a água de resfriamento é evaporada.

[026] i) pintadora de acabamento (5B), onde se aplica tinta de acabamento nas duas faces da chapa (M1), podendo ainda nesse mesmo equipamento se aplicar, vernizes, em uma ou ambas as faces da chapa (M1) ou adesivos (A1), estes últimos também fazem parte das características reivindicadas na presente invenção

[027] j) da mesma forma que na situação anterior, após a aplicação da tinta, verniz ou adesivo (A1), a chapa (m1) entra em um forno de secagem, com as mesmas características descritas no

item g.

[028] k) na saída do forno de secagem, encontra-se o laminador (8), equipamento este constituído de dois rolos revestidos com polímero sintético e que podem laminar sobre a chapa (M1), outra chapa (M1) de metal ou filmes plásticos (F1) tais como PVC, Poliéster, Polietileno, etc. Essa laminação é a quente, entrando a chapa (M1) com temperatura entre 180 e 220°C.

[029] l) após o processo de laminação, o material é resfriado para a temperatura ambiente através de spray com água (7B).

[030] m) na secção de saída, vamos encontrar inicialmente um acumulador (9) idêntico ao da secção de entrada, com capacidade para acumular 60" de chapa para permitir a retirada do material pronto no embobinador de saída (10).

[031] Antes do embobinador de saída (10) há uma secção de controle de qualidade (11) e uma guilhotina ou tesoura (12) para o corte da emenda das chapas antes do início do rebobinamento.

[032] **Materiais Utilizados**

[033] **Metais (M1)**

[034] Chapas de alumínio laminado em bobinas liga 5182 (Aluminium Association), protegidas com DOS (Diocetil sebacato) utilizadas para a fabricação de tampas de latas de alumínio para bebidas e alimentos.

[035] Chapas de alumínio laminado em bobinas liga 3104 (Aluminium Association), protegidas com DOS (Diocetil sebacato) utilizadas para a fabricação do corpo de latas de alumínio para alimentos.

[036] Folhas de flandres em bobinas, acabamento

brilhante, com oleamento, camada de estanho variável conforme utilização do material, NBR-6665.

[037] Chapa de aço galvanizado por processo de imersão, minimizado, com LE (laminação de encruamento), com oleamento, Rev. B (Zn 275) – Rev. A (Zn 180) - Rev. X (Zn 100) – NBR 7008/ NBR-7013/ ASTM A-653.

[038] Chapa de aço eletrozincado em bobinas, com oleamento, camada 20 ou 40 g/m² por face, NBR 6658/ ASTM A-879.

[039] Aço Laminado a Frio em bobinas, acabamento fosco, NBR-5915/ ASTM A-1008.

[040] BNR – Bobina não revestida, oleada, NBR-6665.

[041] **Desengraxante**

[042] Detergente Spray Profinish 141.103 ou similar.

[042] **Tratamento Químico (P2 e P1)**

[044] Fosfato Crômico Profinish para Tampas 144.101 ou similar – aplicação por imersão

[045] Silano composto por um alkoxisilano e uma solução de óxido metálico, solubilizados em água DI com concentração de 0,75 a 1,00%, tendo sido aplicada camada seca de 50 nm.

[046] Fosfato de zinco tri catiônico Profinish 143.106/7 ou similar, aplicado por imersão.

[047] Fosfato de ferro Profinish 143.501/2 ou similar, aplicado por imersão.

[048] **Adesivos (A1)**

[049] Adesivo Poliéster Saturado Pigmentado

[050] O produto pode ser pigmentado na cor desejada e atuará como cor de fundo completando o efeito obtido pela

impressão por rotogravura sob o filme (F1) poliéster ou ainda incolor, quando a coloração de fundo não for exigida.

[051] Os pigmentos a serem utilizados podem ser inorgânicos ou orgânicos, entre a gama disponível no mercado para as indústrias de tintas, incluindo-se os pigmentos cerâmicos utilizados para a produção de tintas com alta resistência ao intemperismo.

[052] Composição do Adesivo Poliéster

Adesivo poliéster pigmentado branco		
Produto	% mínimo	% máximo
Resina Poliéster Saturado, PM = 6000, solução em solventes aromáticos C10 e C11, com composição monomérica de: NPG (neopentil glicol) – de 0,15 a 0,20 moles MEG (monoetileno glicol) – de 0,13 a 0,18 moles MPG (monopropileno glicol) - de 0,11 a 0,14 moles 1,6HD (Hexano Diol) – de 0,06 a 0,08 moles TMP (trimetilolpropano) – de 0,012 a 0,016 moles PIA (ácido isoftálico) – de 0,340 a 0,350 moles TA (ácido tereftálico) – 0,130 a 0,140 moles Índice de acidez máximo = 3 mgKOH/g Peso Molecular: de 5000 a 6000 Teor de Sólidos: 50 +ou- 1%	34,00	38,00
Gel de sílica organofílica a 10% de sólidos	2,50	3,00
Dispersante pigmento	0,30	0,70
Éster Di Básico	4,00	5,00
Dióxido de Titânio Rutilo (todos os tipos disponíveis para utilização na fabricação de tintas, com pH < ou = 7,5). Obs. Para outros pigmentos, o PVC do adesivo poderá variar entre 5 e 25%.	24,00	28,00
Solução de Resina Poliéster Dynapol L205 a 45% em xilol / acetato de etil glicol	10,00	13,00
Hexamethoximetilmelamina HMMM LF com Teor de Sólidos mínimo 98% Baixo teor de metilol Teor máximo de Formoldeido livre: 0,3%	4,00	6,00
Solução de polímero acrílico à base de Acrilato de etila e 2-Etil hexil acrilato 2:1 polimerizado em presença de peróxido e em meio solvente, com 40% sólidos.	0,50	1,00
Acetato de etil glicol	10,65	15,00
Solução de Ácido p.Tolueno Sulfônico a 20% em Etanol / Xilol 3:1	0,05	0,30
Total	90,00	110,00

[053] Características Físicas do Produto:

[054] Densidade a 25°C = $1,305 \pm 0,020 \text{ g/cm}^3$

[055] Teor de Sólidos = $55,4 \pm 2,00 \%$

[056] Volume dos Sólidos = 28,85 %

[057] % Sólidos por volume = 36,66 %

[058] Densidade dos Sólidos = $1,92 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$

[059] PVC = 23,4%

[060] **Adesivo Poliéster Saturado Incolor** - formulado com as mesmas resinas acima descritas, de acordo com a seguinte fórmula:

Produto	% Mínimo	%Máximo
Resina Poliéster Saturado, PM= 6000, solução em solventes aromáticos C10 e C11, com composição monomérica de: NPG – de 0,15 a 0,20 moles MEG – de 0,13 a 0,18 moles MPG – de 0,11 a 0,14 moles 1,6 HD – de 0,06 a 0,08 moles TMP – de 0,012 a 0,016 moles PIA – de 0,340 a 0,350 moles TA – 0,130 a 0,140 moles Índice de acidez máximo = 3 mgKOH/g Peso Molecular: de 5000 a 6000 Teor de Sólidos: 50 +ou- 1%	46,50	55,00
Éster Di Básico	5,70	7,00
Solução de Resina Poliéster Dynapol L205 a 45% em xilol / acetato de etil glicol	15,00	18,00
Hexamethoximetilmelamina HMMM LF com Teor de Sólidos mínimo 98% Baixo teor de metilol Teor máximo de Formoldeido livre: 0,3%	5,50	7,50
Solução de polímero acrílico à base de Acrilato de etila e 2-Etil hexil acrilato 2:1 polimerizado em presença de peróxido e em meio solvente, com 40% sólidos.	0,70	1,20
Acetato de etil glicol	16,50	21,00
Solução de Ácido p.Tolueno Sulfônico a 20% em Etanol / Xilol 3:1	0,10	0,30
Total	90,00	110,00

[061] **Características Físicas do Produto:**

[062] Densidade a 25°C = $1,049 \pm 0,020 \text{ g/cm}^3$

[063] Teor de Sólidos = $40,10 \pm 2,00$ %

[064] Volume dos Sólidos = 31,3%

[065] % Sólidos por volume = 32,8 %

[066] Densidade dos Sólidos = $1,282 \pm 0,02$ g/cm³

[067] **Filmes de Poliéster (F1)**

[068] Filme com as seguintes especificações:

[069] Os filmes poliéster biorientados utilizados foram produzidos conforme especificações abaixo dos fabricantes:

Propriedades	Método Teste	Unidade	Valor
Espessura	ASTM E 252	µm	$12 \pm 0,3$
Gramatura	ASTM D 646	g/m ²	$16,8 \pm 0,2$
Rendimento	ASTM D 646	m ² /kg	$59,5 \pm 0,5$
Resistência à ruptura Longitudinal Transversal	ASTM D 882	kgf/mm ²	$\geq 17,5$ $\geq 18,3$
Alongamento à ruptura Longitudinal Transversal	ASTM D 882	%	90 a 170 80 a 150
Coefficiente de Atrito (Face int. x face ext) Estático Dinâmico	ASTM D 1894	-	$\geq 0,60$ $\geq 0,45$

[070] **Tintas de Impressão**

[071] Tintas monopigmentadas em nitrocelulose modificadas.

[072] Aplicação: Tintas monopigmentadas para sistema solvente.

[073] Indicações: As bases podem ser utilizadas na

composição de tintas para todos os substratos de PE e PET, em sistema solvente para impressões internas e externas e para a produção de tintas desde que acompanhadas dos vernizes e dos aditivos adequados.

[074] Especificações de Fornecimento:

[075] Poder Tintorial (MA023) – 100 +/- 5

[076] Tonalidade (MA024) – $DE \leq 1,5$

[077] Toxicologia: Os componentes estão de acordo com a norma NM300-3:2004 e com a maioria das listas negativas vigentes no mercado.

[078] Solidez à Luz:

Base	C.I.	Solidez*	%Sólidos
Cyan	PB 15:3	7	37
Magenta	PR 57:1	4	31
Yellow	PY 13	4	28
Branca	PW 6	7	75
Violeta	PV 3	3	31
Laca C	PR 53:1	3	36
Preto	PK 7	7	41
AM. HR	PY 83	6	27
Laran. Perm.	PO 13	3	32
Verde Ftalo	PG 7	7	30

[079] Solidez à luz segundo escala LAM

[080] As bases com as características acima foram modificadas na com solução de PVB (Polivinil Butiral) e aditivos para adquirirem as características de adesividade necessárias para a eliminação do processo de delaminação comum nesses produtos.

[081] Aplicação da Impressão nos Filmes de POLIÉSTER/PET

[082] Os filmes (F1) foram aplicados pelo processo de rotogravura em impressoras contínuas de 08 cores.

[083] O mesmo processo pode ser realizado em pintadoras por flexografia.

[084] **Processo de Laminação** - utilizando o equipamento e os materiais já descritos.

[085] Processo de Aplicação

[086] **Produto** – Laminado Decorativo para fabricação de Eletrodomésticos tais como: Freezers, Geladeiras, Filtros para Água, etc.

[087] Metais Utilizados (M1)

[088] Aço Galvanizado, minimizado, com LE (laminação de encruamento), com oleamento, Rev. X (Zn 100) – NBR7008/ NBR7013/ ASTM A-653.

[089] Aço Eletrozincado, com oleamento, camada 40 g/m² por face, NBR 6658/ ASTM A-879.

[090] Aço Laminado a Frio, acabamento fosco, NBR-5915/ ASTM A-1008.

[091] Tratamento Químico

[092] Desengraxe

[093] - detergente spray profinish 141.103 – detergente alcalino. temperatura de banho entre 65 - 75°C. concentração 1,1 a 2% em volume;

[094] - água de lavagem por spray;

[095] - detergente spray profinish 141.103 – detergente alcalino. temperatura de banho entre 65 - 75°C., concentração 1,1 a 2% em volume;

[096] - água de lavagem por spray;

[097] - refinador profinish np-10 para os metais zincados com concentração de 0,1 a 0,5% - temperatura ambiente;

[098] fosfatizante profinish 46 n 31 – (fosfato de zinco) para outros metais citados, com concentração 5% em volume, camada depositada entre 80 e 120 mg/ft² e temperatura do banho entre 45 e 60°C.

[099] - lavagem com água;

[100] - passivação por lavagem acidulada com passivador profinish 144.501.

[101] **Pintura de Primer**

[102] - o material irá receber, após o tratamento químico (4), a aplicação pela pintadora superior (5^a), nas duas faces (P2 e P1) de um primer anticorrosivo à base de epóxi/uréia pigmentado com cromato de estrôncio, fosfato de zinco ou hidróxi silicato de zinco (Shieldex), de acordo com uma camada de 05µm (cinco micra) seca;

[103] - o primer é secado em um forno (6) contínuo por cerca de 38" atingindo um PMT de 232°C; e

[104] - na saída do forno o material é resfriado (7A) com água borrifada nas duas faces através de spray, baixando a temperatura para cerca de 40-45°C.

[105] **Aplicação de Adesivo (A1)**

[106] - na pintadora inferior, também denominada de pintadora de acabamento (5B), será aplicado na face superior da chapa (M1) o adesivo (A1) à base de poliéster de acordo com uma das formulações anteriores, adesivo (A1) pigmentado ou adesivo (A1) incolor, sendo o pigmentado nos casos em que a coloração desse irá complementar as cores desejadas do desenho final do filme (F1) ou incolor onde o acabamento seja incolor ou o adesivo (A1) não tenha

necessidade de possuir coloração própria para complementação;

[107] A camada aplicada de adesivo (A1) varia de acordo com a utilização final do produto, ou seja: nos casos onde o adesivo (A1) faz parte da coloração do produto a camada seca deverá ser de 20µm. Para produtos onde a cor do adesivo (A1) não define o produto final, a camada seca poderá variar entre 5 até 15µm.

[108] - na outra face da chapa (M1), ou seja, a face inferior, poderão ser aplicados, acabamentos à base de resinas poliéster, epóxi, epóxi fenólico ou qualquer outra tinta de secagem por temperatura de acordo com a utilização do produto final, sendo que nos casos onde houver em processos posteriores a aplicação de espuma de poliuretano, deverá ser deixada apenas com a camada de primer epóxi aplicado na primeira pintadora (5A) para boa adesão do poliuretano. As camadas aplicadas irão variar de acordo com as especificações de aplicação de cada produto e suas utilizações.

[109] **Secagem do Adesivo (A1)**

[110] A secagem do adesivo (A1) pigmentado ou incolor é realizada no forno inferior ou de acabamento. O material é levado até a temperatura PMT (*Peak Metal Temperature*) de 232°C.

[111] Imediatamente na saída do forno de secagem do adesivo (A1), está o laminador (8) que consiste em dois rolos de borracha com pressão de contato controlada.

[112] **Laminação**

[113] O filme (F1) de POLIÉSTER/PET impresso está colocado em um desbobinador acima do laminador (8) e é corretamente alinhado com a utilização de rolo do tipo “banana”.

[114] A laminação acontece a quente, nas temperaturas compreendidas entre 180 e 220°C. Pressão dos rolos 80lb/mm2

[115] Imediatamente após a laminação o material é

resfriado (7B) com água aspergida por spray, na unidade de resfriamento.

[116] **Controle Visual de Qualidade**

[117] O material laminado pode ser inspecionado na própria linha, na secção de controle de qualidade (11) que está localizada imediatamente após o acumulador (9) de saída e antes da tesoura ou guilhotina (12) para corte de pontas e emendas.

[118] **Rebobinamento**

[119] O material laminado, será rebobinado em bobinas de até 10t e encaminhado para corte quando especificado pelo cliente ou para expedição nos casos em que o processo de corte ou estampagem seja realizado no cliente final.

[120] **Produto: chapas laminadas de alumínio ligas 5182, 5052 e 3104 com filme de poliéster utilizadas para a fabricação de corpos e tampas de latas de bebidas e alimentos.**

Desengraxe

[121] Alcalino com desengraxante detergente spray profinish 141.103 para todos os substratos com temperatura entre 45-65°C. Poderá ainda ser utilizado desengraxe alternativo à base de ácido fosfórico com concentração entre 15 e 30 g/l e temperatura de 70°C.

[122] **Tratamento químico**

[123] Fosfato crômico profinish para alumínio sanitário para ligas 5182 e 3104, ou

[124] Fosfato crômico profinish para alumínio– uso geral para liga 5182, ou

[125] Fluortitanato e/ou fluorzirconato.

[126] Silano composto por um alkoxisilano e uma solução

de óxido metálico, solubilizados em água DI com concentração de 0,75 a 1,00%, tendo sido aplicada camada seca de 50 nm.

[127] Os tratamentos convencionais, aplicados pelo processo de imersão a quente, com temperatura entre 45 e 65°C e o tratamento à base de Silano pelo processo *“Dry in Place”*. Como processo *“Dry in Place”* entende-se a aplicação de solução de tratamento químico por pintadora de rolos e secagem em forno a temperaturas compreendidas entre 60 e 70°C.

[128] Aplicação de adesivo (A1) poliéster pigmentado ou incolor de acordo com as fórmulas já descritas. Em alguns casos especiais, quando os alumínio são tratados com silano, há a possibilidade de laminação sem a aplicação de adesivo (A1), obtendo-se os resultados desejados de adesividade e transformabilidade, normalmente para aplicações que não sejam exigidas características de resistência à água quente e pasteurização.

[129] Evaporação do solvente do adesivo em forno (6) contínuo com curva de temperatura descrita no item 2, subitem x e com *PMT* compreendido entre 180 e 232°C.

[130] Aplicação na face externa de filme (F1) poliéster impresso por processo de rotogravura ou flexografia, utilizando-se as tintas já descritas ou sem impressão, com composição de superfície tratada quimicamente (P2) ou com deposição de copolímero, normalmente conhecida como coat com características de alta resistência para o processo de pasteurização.

[131] Aplicação na face interna de verniz próprio para contato com bebidas em geral, à base de água ou solvente, com composição química de polímeros à base de epóxi acrilado. Verniz ou esmalte à base de resinas epóxi fenólicas ou resinas poliésteres saturados ou poliésteres saturados modificados com resinas acrílicas

nos casos de contato com alimentos, obedecendo-se às especificações e exigências dos órgãos controladores para produtos “*FOOD GRADE*”.

[132] Laminação (8) a quente (180 a 210°C) em rolos de borracha com pressão de 80 lb/mm², em processo contínuo com posterior resfriamento com água (7B) e rebobinamento.

[133] **Folhas de Flandres, acabamento brilhante, com oleamento, camada de estanho variável conforme utilização do material, NBR-6665 e BNR – Bobina não revestida, oleada, NBR-6665, elaboradas com os seguintes processos de fabricação:**

[134] **Desengraxe**

[135] Alcalino com solução com desengraxante à base de tripolifosfato de sódio, hidróxido de sódio e tensoativos. desengraxante alcalino profinish 141.103.

[136] **Sem tratamento químico.**

[137] Aplicação de adesivo (A1) poliéster pigmentado ou incolor de acordo com as formulas descritas.

[138] Evaporação do solvente do adesivo em forno (6) contínuo com PMT entre 180 e 232°C.

[139] Aplicação na face externa de filme (F1) poliéster impresso por processo de rotogravura ou flexografia ou sem impressão, com composição de superfície tratada quimicamente (P2) ou com deposição de copolímero, normalmente conhecida como coat. Ainda também com características de alta resistência para o processo de pasteurização.

[140] Aplicação na face interna (P1) verniz próprio para contato com bebidas em geral, à base de água ou solvente, com composição química de polímeros à base de epóxi acrilado. Verniz ou esmalte a base de resinas epóxi fenólicas ou resinas poliésteres

saturados ou poliésteres saturados modificados com resinas acrílicas nos casos de contato com alimentos, obedecendo-se às especificações e exigências dos órgãos controladores para produtos “*FOOD Grade*”.

[141] Laminação (8) a quente (180 a 210°C) em rolos de borracha 80 lb/mm² em processo contínuo com posterior resfriamento com água (7B) e rebobinamento.

[142] **Chapa de alumínio para tampas de latas de refrigerantes e cervejas, liga 5182, elaboradas com os seguintes processos de fabricação:**

[143] **Desengraxe**

[144] Ácido com solução de ácido fosfórico ou alcalino com desengraxante à base de tripolifosfato de sódio, Hidróxido de sódio e tensoativos.

[145] **Tratamento químico**

[146] À base de fosfato crômico ou Silanos, ou fluorzirconato ou fluortitanato. O tratamento à base de fosfato crômico a ser aplicado pelo processo de imersão e os demais tratamentos pelo processo “*Dry in Place*”.

[147] Aplicação na face externa de filme (F1) Poliéster impresso por processo de rotogravura ou flexografia ou sem impressão, com composição de superfície tratada quimicamente (P2) ou com deposição de copolímero, normalmente conhecida como coat. Ainda também com características de alta resistência para o processo de pasteurização.

[148] Aplicação na face interna (P1) verniz próprio para contato com bebidas em geral, à base de água ou solvente, com composição química de polímeros à base de epóxi acrilado. Verniz ou esmalte a base de resinas epóxi fenólicas ou resinas poliésteres

saturados ou poliésteres saturados modificados com resinas acrílicas nos casos de contato com alimentos, obedecendo-se às especificações e exigências dos órgãos controladores para produtos “*FOOD GRADE*”.

[149] Laminação (8) a quente (180 a 210°C) em rolos de borracha 80 lb/mm² em processo contínuo com posterior resfriamento com água (7B) e rebobinamento.

[150] **ESPECIFICAÇÕES FINAIS E TESTES**

[151] Aços Galvanizados (HDG)

[152] Eletro galvanizados (EG)

[153] Laminados a Frio (CRS)

Teste	Mínimo	Máximo	Método	Observação
Aderência	100%		ASTM D-3359	Corte em grade
Flexibilidade	0T	3T	ASTM D-4145	NCCA BT-II-19
Impacto	120 lb in	-	ASTM D-2794	NCCA BT-II-6
Embutimento	6mm	8mm	NBR-5902	Sem delaminação

[154] **TESTES DE RESISTÊNCIA:**

Teste 24h a 25°C	Especificação	Método
Hipoclorito de Sódio 5%	Sem alteração	ASTM D-1308
Ácido Cítrico 1%	Sem alteração	ASTM D-1308
Hidróxido de Sódio 0,5%	Sem alteração	ASTM D-1308
Ájax	Sem alteração	ASTM D-1308
Manteiga	Sem alteração	ASTM D-1308
Sabão 5%	Sem alteração	ASTM D-1308
Óleo de Soja	Sem alteração	ASTM D-1308
Ketchup	Sem alteração	ASTM D-1308
Café	Mancha leve	ASTM D-1308
Etanol 99,5GL Análise após 24 horas repouso	Sem bolhas Grade plana –100% Sem perda de Brilho Sem perda de cor	ASTM D-1308
Ácidos Graxos 168 h a 25±1°C Análise após 24 horas repouso	Sem perda de brilho Grade plana – 100%	ASTM D-1308

Câmara Salina – Salt Spray CRS – 200 h HDG/EG – 500 h	Bolhas < 8F Avanço Corrosão ≤ 3mm	ASTM B-117
Resistência ao calor – 240h a 90°C – Painéis de fogão	Alteração de cor - $\Delta E < 1,0$ Sem perda de aderência Perda de brilho –10% Max.	-
Câmara de SO ₂ – 2 litros – 10 rondas	Bolhas ≤ 6F Perda de dureza – 1 máximo Aparência – Sem alteração significativa de cor	NCCA TBIII-5
C-UV – 500 horas	Retenção de brilho min. 85% Queima – mínimo 9 Mancha d'água máximo leve Aparência- Sem turbidez ou amarelamento	

[155] Alumínio todas as ligas

Teste	Mínimo	Máximo	Método	Observação
Aderência	100%		ASTM D-3359	Corte em grade
Flexibilidade	0T	2T	ASTM D-4145	NCCA BT-II-19
Impacto	30 lb in	-	ASTM D-2794	NCCA BT-II-6
Embutimento	1mm	3mm	NBR-5902	Sem delaminação

[156] TESTES DE RESISTÊNCIA:

Teste	Especificação	Método
Imersão em água – 30min.a 83°C	Sem Delaminação	ME-282
B. A. T. Test – (30 seg. (Em Sulfato de Cobre)	Sem mancha preta	ME-319
Feathering – 45 min. Em água a 83°C	Sem delaminação no corte	ME-153
Dow Fax – 15 min. em ebulição –concentração da solução- 0,166%	Sem perda de adesão e sem manchas.	ME-149

[157] Como se percebe, após o que foi descrito e ilustrado, a invenção encerra processo e materiais para laminação e

impressão de filmes plásticos sobre metais em linhas de pintura contínua de bobinas, traduzindo uma série de vantagens técnicas e práticas em relação aos processos convencionais, entre as quais destacam-se:

[158] a) permitir a substituição dos atuais processos metalgráficos do tipo chapa a chapa por processo contínuo, com maior regularidade, com produtos isentos de sobre-cura, com possibilidade de impressão por rotogravura ou flexografia, com mais riqueza de cores e repetibilidade;

[159] b) a colocação do filme sobre o metal permitirá onde atualmente não é possível, como por exemplo, no revestimento de tampas de alumínio para latas de duas peças, a impressão de informações e propaganda sem que haja prejuízo na velocidade e forma de produção desses materiais.

[160] c) substitui o processo artesanal de colocação de filmes impressos em corpos e portas de refrigeradores e freezers, os quais neste momento são realizados através da colocação manual de filmes impressos na face externa e adesivados, sendo que, ainda, no processo de revestimento manual de eletrodomésticos com filmes impressos é importante lembrar que são filmes de alta espessura, com custos elevados, devido à necessidade de muita manipulação durante seu processo de aplicação;

[161] d) os filmes de POLIÉSTER/PET podem ainda ser impressos em impressoras eletrônicas do tipo jato de tinta, com tintas à base de solventes, permitindo dessa forma, a aplicação de desenhos e figuras não atendidos pelo processo de rotogravura. Em função da aplicação final do produto, por ser a impressão por jato de tinta realizada na face externa, poderá ser realizada co-laminação para que a impressão fique entre dois filmes ou simplesmente a sua

utilização normal nos casos onde não haja risco de danos à impressão. No caso da co-laminação essa é feita com adesivos acrílicos solúveis em água para que não haja ataque às tintas de impressão utilizadas nas impressoras de jato de tinta.

[162] e) substituição dos processos de impressão por serigrafia em painéis de fogões e fornos, da mesma forma, evitando-se sobre-cura de produtos e aumentando a resistência do produto aos processos de limpeza doméstica com detergentes.

[163] Será compreendido que determinadas características e combinações do processo e materiais poderão variar consideravelmente mantendo-se o mesmo conceito inventivo para o conjunto, conseqüentemente, nota-se que a descrição detalhada acima é apenas à título de exemplo, estando claramente sujeita a variações, porém, sempre dentro do escopo do conceito inventivo ora revelado com as seguintes características; filmes de poliéster impressos ou não sobre superfícies metálicas; processo de laminação desses filmes em linhas contínuas de pré-pintura de metais conhecidas como “Coil Coating”; adesivos para laminação dos ditos filmes sobre folhas metálicas; tintas para impressão dos mencionados filmes por processo de rotogravura; e tratamento de superfícies tornando-as compatível com o processo, e como muitas modificações podem ser feitas em tais características de acordo com as exigências descritivas da lei, é entendido que os detalhes presentes devam ser interpretados como de forma ilustrativa e não limitadora.

REIVINDICAÇÕES

1) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, que utiliza:

a) bobinas com largura máxima de 1220 mm, espessura máxima de metal até 2mm, PMT (Peak Metal Temperature) de 232°C e comprimento de 130 m;

b) dois desbobinadores (1);

c) uma unidade de pré limpeza (2);

d) um acumulador de entrada com capacidade de 60 segundos (3);

e) uma secção de tratamento de superfícies (4) com tanques;

f) uma pintadora de primer (5A);

g) um forno (6) com 27 metros de comprimento e dividido em zonas de temperatura, respectivamente de: Flash off, Reach e housing;

h) um resfriador (7A) com água através de spray;

i) uma pintadora inferior ou de acabamento (5B);

j) um forno de secagem;

k) um laminador a quente (8) com dois rolos revestidos com polímero sintético e que podem laminar sobre a chapa (M1) outra chapa (M1) de metal, ou filmes (F1) plásticos como PVC, poliéster, Polietileno;

l) um resfriador (7B) com água através de spray;

m) um acumulador (9) com capacidade até 60'' de chapa (M1), com uma seção de controle de qualidade (11), um embobinador de saída (10) e uma guilhotina ou tesoura (12) para reboninamento,

CARACTERIZADO pelo fato de a pintadora inferior ou de acabamento (5B) utilizar adesivo à base de poliéster (A1), podendo ser

pigmentado ou incolor.

2) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de se utilizar o adesivo pigmentado (A1) nos casos em que a coloração desse irá complementar as cores desejadas do desenho final impresso no filme (F1).

3) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o adesivo incolor (A1) ser utilizado onde o acabamento do filme (F1) seja incolor ou o adesivo não tenha necessidade de possuir coloração própria para complementação.

4) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os pigmentos utilizados nos adesivos (A1) serem inorgânicos ou orgânicos, incluindo-se os pigmentos cerâmicos.

5) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, onde a camada aplicada de adesivo (A1) varia de acordo com a utilização final do produto, **caracterizado** pelo fato de nos casos onde o adesivo (A1) faz parte da coloração do produto a camada seca ser de 20µm, enquanto para produtos onde a cor do adesivo não define o produto final, a camada seca é entre 5 até 15µm.

6) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de o filme impresso (F1) ser de poliéster/PET, cuja impressão é realizada por processos convencionais de rotogravura ou flexografia.

7) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, onde referido filme (F1) de poliéster/PET pode ser impresso em impressoras eletrônicas do tipo jato de tinta, com tintas à base de solventes, permitindo a aplicação de desenhos e figuras não atendidos pelo processo de rotogravura e, nesta condição, em função da aplicação final do produto, por ser a impressão por jato de tinta realizada na face externa, poderá ser realizada co-laminação para que a impressão fique entre dois filmes ou simplesmente a sua utilização normal nos casos onde não haja risco de danos à impressão; **caracterizado** pelo fato de, no caso de ser utilizada a co-laminação, o adesivo (A1) utilizado ser de acrílico solúvel neutro às tintas de impressão utilizadas nas impressoras de jato de tinta.

8) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o adesivo poliéster (A1) saturado incolor apresentar formulação que compreende:

- 46,50 a 55,00% de resina poliéster saturado, PM = 6000, solução em solventes aromáticos C10 e C11, com composição monomérica de:

NPG (neopentil glicol) de 0,15 a 0,20 moles;

MEG (monoetileno glicol) de 0,13 a 0,18 moles;

MPG (monopropileno glicol) de 0,11 a 0,14 moles;

1,6HD (Hexano Diol) de 0,06 a 0,08 moles;

TMP (trimetilolpropano) de 0,012 a 0,016 moles;
 PIA (ácido isoftálico) de 0,340 a 0,350 moles;
 TA (ácido tereftálico) de 0,130 a 0,140 moles;
 índice de acidez máximo de 3 mgKOH/g;
 peso molecular de 5000 a 6000; e
 teor de sólidos aproximado 50 + ou - 1% ;
 - 5,70 a 7,00% de éster di básico;
 - 15,00 a 18,00% de solução de resina poliéster a 45%
 em xilol/acetato de etil glicol;
 - 5,50 a 7,50% de hexamethoximetilmelamina HMMM
 LF com teor de sólidos mínimo 98%, baixo teor de metilol e 0,3% de
 teor máximo de formoldeído livre;
 - 0,70 a 1,20% solução de polímero acrílico à base de
 acrilato de etila e 2-Etil hexil acrilato 2:1 polimerizado em presença
 de peróxido e em meio solvente, com 40% sólidos.;
 - 15,50 a 21,00% de acetato de etil glicol; e
 - 0,10 a 0,30% de solução de ácido p.tolueno
 sulfônico a 20% em etanol/xilol 3:10.

9) MATERIAIS PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o adesivo poliéster (A1) pigmentado branco apresentar formulação que compreende:

 - 34 a 38% de resina poliéster saturado, PM = 6000, solução em solventes aromáticos C10 e C11, com composição monomérica de:

 NPG (neopentil glicol) de 0,15 a 0,20 moles;
 MEG (monoetileno glicol) de 0,13 a 0,18 moles;
 MPG (monopropileno glicol) de 0,11 a 0,14 moles;

1,6HD (Hexano Diol) de 0,06 a 0,08 moles;
 TMP (trimetilolpropano) de 0,012 a 0,016 moles;
 PIA (ácido isoftálico) de 0,340 a 0,350 moles;
 TA (ácido tereftálico) de 0,130 a 0,140 moles;
 índice de acidez máximo de 3 mgKOH/g;
 peso molecular de 5000 a 6000; e
 teor de sólidos aproximado 50 + ou - 1% ;
 2,50 a 3,00% de gel de sílica organofílica a 10% de sólidos;

- 0,30 a 0,70% de dispersante 170;
- 4,00 a 5,00% de éster di básico;
- 24,00 a 28,00% de qualquer tipo de dióxido de titânio rutilo com pH < ou = 7,5, sendo que para outros pigmentos, o PVC do adesivo poderá variar entre 5 e 25%;
- 10,00 a 13,00% de solução de resina poliéster a 45% em xilol/acetato de etil glicol;
- 4,00 a 6,00% de hexamethoximetilmelamina HMMM LF com teor de sólidos mínimo 98%, baixo teor de metilol e 0,3% de teor máximo de formoldeído livre;
- 0,50 a 1,00% solução de polímero acrílico à base de acrilato de etila e 2-Etil hexil acrilato 2:1 polimerizado em presença de peróxido e em meio solvente, com 40% sólidos.;
- 10,65 a 15,00% de acetato de etil glicol; e
- 0,05 a 0,30% de solução de ácido p.tolueno sulfônico a 20% em etanol/xilol 3:10.

10) PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 1, que utiliza uma linha contínua de pré-pintura de metais conhecida como “Coil

Coating”, onde são realizadas as etapas de:

- a) em uma velocidade de processamento de até 70 m/min;
- b) alimentação do metal processado através de desbobinadores (1);
- c) realizar a pré-limpeza através da unidade (2);
- d) controlar a alimentação do material processado no acumulador (3);
- e) tratar a superfície (4) com tanques, onde os materiais são desengraxados, ativados, tratados quimicamente com fosfatos, cromatos, fluortitanatos ou fluorzirconatos, em função do substrato a ser utilizado, passivados quando necessário e lavados;
- f) aplicar a primeira de mão de tinta, normalmente um primer anticorrosivo, podendo também ocorrer tratamentos de superfície do tipo “Dry in Place”;
- g) aquecer a superfície pintada através de resistências elétricas em três zonas, a primeira onde evaporam os solventes componentes da tinta através da elevação da temperatura da chapa (M1) de 25°C até 180°C, a seguinte onde a temperatura da chapa (M1) é elevada da temperatura de 180°C até próximos aos 232°C e a última onde a chapa (M1) atinge o PMT (Peak Metal Temperature) que é de 232°C;
- h) resfriar a chapa (7A) com água, através de Spray onde a temperatura da chapa (M1) é baixada para 40°C. e durante o caminho da chapa (M1) até a próxima etapa a água de resfriamento é evaporada;
- i) realizar a pintura de acabamento (5B), onde é aplicada a tinta de acabamento nas duas faces da chapa (M1), ou vernizes, em uma ou ambas as faces da chapa (M1);

j) após a aplicação da tinta no item anterior, encaminhar a chapa (M1) ao forno de secagem, onde as superfícies são aquecidas com as mesmas características descritas no item g.

k) laminar a chapa (M1) a quente, entrando a chapa (M1) com temperatura entre 180 e 220°C;

l) resfriar à temperatura ambiente através de spray com água (7B);

m) acumular a chapa (M1) retirando o material pronto do embobinador de saída (10), realizando, antes do embobinador de saída (10) o controle de qualidade (11) e o corte da emenda das chapas (M1) antes do início do rebobinamento;

CARACTERIZADO pelo fato compreender uma etapa adicional de aplicar na face superior da chapa (M1), uma camada de adesivo à base de poliéster (A1).

11) PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a etapa de laminação do filme (F1) compreender as etapas adicionais de:

- secagem do adesivo pigmentado ou incolor (A1) realizada no forno inferior ou de acabamento de acordo com uma temperatura preferida de 232°C.;

- imediatamente na saída do forno de secagem do adesivo, realizar a laminação a quente entre dois rolos de borracha com pressão de contato controlada, de 80lb/mm², nas temperaturas compreendidas entre 180 e 220°C; e

- imediatamente após a laminação o material é resfriado com água aspergida por spray, na unidade de resfriamento.

12) PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE

FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de na etapa (e), onde chapas (P1) são tratadas quimicamente, ser utilizada uma etapa complementar de tratamento químico com silano composto por um alkoxisilano e uma solução de óxido metálico, solubilizados em água DI com concentração de 0,75 a 1,00%, de acordo com uma aplicação de camada seca de 50 nm.

13) **PROCESSO PARA LAMINAÇÃO E IMPRESSÃO DE FILMES PLÁSTICOS SOBRE METAIS EM LINHAS DE PINTURA CONTÍNUA DE BOBINAS**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de a etapa complementar de tratamento químico à base de silano compreender a aplicação de solução de tratamento químico por pintadora de rolos e secagem em forno a temperaturas compreendidas entre 60 e 70°C.

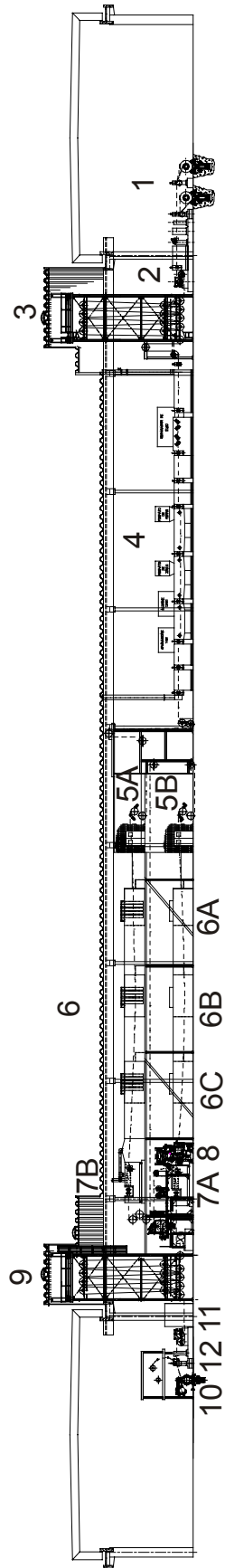


FIG. 1

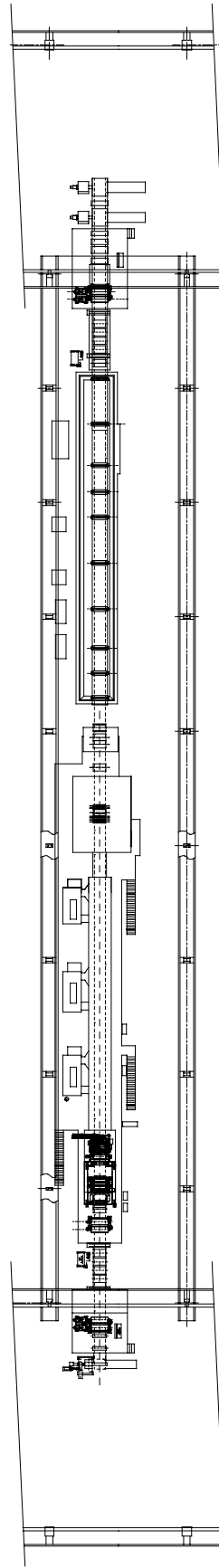


FIG. 2

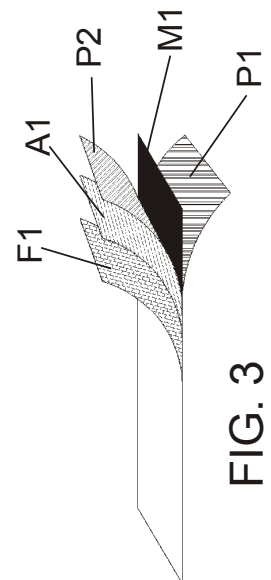


FIG. 3