(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4269007号
(P4269007)
(45)発行日　平成21年5月27日(2009.5.27)　(24)登録日　平成21年3月6日(2009.3.6)

(51)Int.Cl.　　F I
B32B 15/085 (2006.01)　　B32B 15/08 103Z
B32B 5/18 (2006.01)　　B32B 5/18 101

請求項の数 56　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願平11-29330
(22)出願日　平成11年2月5日(1999.2.5)
(65)公開番号　特開2000-225664(P2000-225664A)
(43)公開日　平成12年8月15日(2000.8.15)
審査請求日　平成17年12月15日(2005.12.15)

(73)特許権者　508350144
矢野　明
茨城県小美玉市竹原下郷１０２－６０
(73)特許権者　508349975
正木　大輔
茨城県小美玉市竹原下郷１０２－４３
(72)発明者　正木　鐘栄
茨城県東茨城郡美野里町竹原下郷１０２番地の４３

審査官　平井　裕彰

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板及びその製造方法。

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。
【請求項２】
高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。
【請求項３】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。
【請求項４】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡

剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項５】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項６】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項７】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項８】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項９】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１０】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１１】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１２】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表

層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１３】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１４】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１５】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１６】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１７】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１８】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、少なくとも、発泡樹脂の芯材表層部に多数の小さな球状気泡を主体的に分散分布させたシート状の芯材の表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項１９】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２０】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２１】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２２】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２３】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２４】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、接着用樹脂フィルムを介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２５】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２６】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２７】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡

剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２８】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項２９】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項３０】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．５乃至４倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項３１】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせて分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項３２】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな球状気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項３３】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させることにより、多数の小さな楕円球状の気泡を発泡樹脂の芯材表層部に主体的に分散させ且つ該気泡の長径方向をシート状の芯材の長手方向に沿わせるとともに、該芯材深層部に前記楕円球状の気泡より大きな楕円球状の気泡を分布して成る芯材表面に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポ

リオレフィン樹脂フィルムの接着剤を介して薄いステインレス鋼板を熱圧接着してあることを特徴とする積層複合板。

【請求項３４】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、

この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、

薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、

接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、

この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、

追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と

から成り、

前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項３５】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、

この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、

薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、

接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、

この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、

この追加加熱の第４の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との追加加熱された積層シートを、多段的に配置した冷却用ロール間を順次通過させて徐冷々却するアニールのための第５の工程と

から成り、

前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項３６】

高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．６乃至３．５倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、

この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、

薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に

供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項３７】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項３８】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、

前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項３９】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、

この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、

薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、

接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、

この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、

追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と

から成り、

前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４０】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、

この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、

薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、

接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、

この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、

追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と

から成り、

前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４１】

高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、

この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、

薄いステインレス鋼板を焼鈍してＰＨ１０以上のアルカリ洗浄を施し、更にリン酸クロメート剤等による表面処理を行ない、乾燥してこれを捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４２】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で温度１５０℃～２００℃に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４３】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させ、その温度を９５℃～１１７℃の範囲として追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、

追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項４４】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加え、押出機内で加熱して発泡させ、該加熱を配合機からの投入初段階で高温とし、押出機による移動行程の過半部以降において温度下降させる温度勾配により発泡を完了させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項４５】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で１５０℃～２００℃の範囲に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆された温度領域５０℃～７５℃の範囲のシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、温度範囲１８０℃～１９０℃にあるロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項４６】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡

剤とを加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で１５０℃～２００℃の範囲に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆された温度領域５０℃～７５℃の範囲のシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、温度範囲１８０℃～１９０℃にあるロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させ、その温度を９５℃～１１７℃の範囲として追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４７】
高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．６乃至３．５倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４８】
高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．６乃至３．５倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄い

ステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項４９】
高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．６乃至３．５倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項５０】
高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．６乃至３．５倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて加熱発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で温度１５０℃～２００℃に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に

徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項５１】
高密度ポリエチレンを低密度ポリエチレンの１．６乃至３．５倍の重量割合で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で温度１５０℃～２００℃に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて、その温度を９５℃～１１７℃の範囲として追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項５２】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、接着用樹脂フィルムをその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項５３】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した

変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項５４】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。

【請求項５５】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で温度１５０℃～２００℃に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、

この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【請求項５６】
高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを３：１の重量比率で混合し、これに高温用発泡剤と低温用発泡剤及び安定剤、分散剤を加えて発泡させる第１の工程と、
この発泡の第１の工程から押出されるシート状の芯材に対し、無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィン樹脂フィルムの接着剤をその表面に供給して貼合わせ、これらを一時的に５０～７５℃の範囲に冷却して収縮させる第２の工程と、
薄いステインレス鋼板を焼鈍して捲き取ったロール状のシートをその繰延べ過程で温度１５０℃～２００℃に予熱し、前記第２の工程を経て引き出される接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に供給する別の工程と、
接着用樹脂フィルムで被覆されたシート状の芯材に対し、前記別の工程で供給される薄いステインレス鋼板を合一して、ロール間を通過させ、加熱圧着し、シート状の芯材と薄いステインレス鋼板とを積層接着する第３の工程と、
この加熱圧着の第３の工程に続いて、前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを、多段的に配置した加熱ロール間を順次通過させて、その温度を９５℃～１１７℃の範囲として追加加熱し、接着力を安定化する第４の工程と、
追加加熱を受けた前記シート状の芯材と薄いステインレス鋼板との積層シートを最終的に徐冷する第５の工程と
から成り、
前記積層接着の第３工程の後で再加熱し、該第３工程の前後において芯材に対して異なる温度による発泡を促すことを特徴とするステインレス鋼板と発泡樹脂芯材とを積層した積層複合板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、金属板を外板として、発泡性合成樹脂の芯材に対し、その両面に金属板を積層した積層複合板とその製造方法に関するものであり、特に金属板としてステインレス鋼板を用いたものである。
【０００２】
【従来の技術】
合成樹脂から成る芯材に対し、その両面に金属板を接合した積層構造からなる複合板乃至複合体としては、従来から数多くの技術が公開されてきた。その典型的な事例としては、昭和４７年特許出願公告第３０１１２号公報、発明の名称　ポリオレフィンと金属よりなる複合成形物。昭和４９年特許出願公開公報第１４２８号、発明の名称熱可塑性樹脂組成物の成形物とアルミニウムの成形物品との積層体。昭和４９年特許出願公開公報第２６３９１号、発明の名称　樹脂組成物と金属との積層物。昭和４９年特許出願公開第１２９７４３号公報、発明の名称　積層に適するエチレン重合体組成物およびそれを用いた積層体。昭和５１年特許出願公開第１４３０９０号公報、発明の名称　金属／オレフィン重合体積層体とその製造方法。昭和５２年特許出願公開第９０５８８号公報、発明の名称　金属と合成樹脂との積層体。昭和５６年特許出願公開第１１２４６号公報、発明の名称　樹脂－金属複合体。昭和６３年特許出願公開第２４７０３１号公報、発明の名称　発泡プラスチック複合板。昭和６４年特許出願公開第４５６３２号公報、発明の名称　接着性ポリオ

レフィン組成物と金属とからなる積層物。平成１年特許出願公開第９８６７７号公報、発明の名称　接着性樹脂組成物および金属との積層体。平成１年特許出願公開第１８０３３８号公報、発明の名称　金属光沢を有する樹脂積層体およびその製造法。平成６年特許出願公開第２７０３２５号公報、発明の名称金属－ポリプロビレン－金属積層品及びこのような積層品の形のあるシート物品を作る方法。平成７年特許出願公開第３１４６０４号公報、発明の名称　平滑性に優れた積層複合体。平成７年特許出願公開第３１４６０５公報、発明の名称
耐受傷性に優れた積層複合体。があり、
またこれを製造する技術としての例は、
昭和４７年特許出願公告第１７４７８号公報、発明の名称　ポリエチレンと金属の積層板を製造する方法。昭和４９年特許出願公告第１６５４９号公報、発明の名称　熱可塑性樹脂と金属との積層板を製造する方法。昭和４７年特許出願公開第３９２８４号公報、発明の名称　金属と発泡ポリオレフィンとの接合体の製造方法。昭和４８年特許出願公開第７０７８７号公報、発明の名称　エチレン重合体とアルミニウムの積層体の製造方法。昭和４８年特許出願公開第７９２７５号公報、発明の名称　改良された積層体の製造法。昭和４９年特許出願公開第５９８８５号公報、発明の名称　改良された積層体の製造法。昭和４９年特許出願公開第９８４８４号公報、発明の名称　ポリオレフィンと金属の積層体製造方法。昭和５０年特許出願公開第１５８７４号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンとからなる積層物の製造方法。昭和５０年特許出願公開第３４０７５号公報、発明の名称　無機質基材積層体の製造方法。昭和５０年特許出願公開第５４６７９号公報、発明の名称　改良された積層体の製造法。昭和５０年特許出願公開第１０４２８１号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンとからなる積層物の製造方法。昭和５１年特許出願公開第１４９８７号公報、発明の名称　金属と熱可塑性合成樹脂からなる積層板の製造方法。昭和５１年特許出願公開第２３５８５号公報、発明の名称　金属と熱可塑性合成樹脂との積層板を製造する方法。昭和５１年特許出願公開第８４８７９号公報、発明の名称　ポリプロピレンシートと金属板との複合板を製造する方法。昭和５１年特許出願公開第８４８８０号公報、発明の名称　ポリプロピレンシートと金属板との複合板を製造する方法。昭和５１年特許出願公開第８４８８１号公報、発明の名称　ポリプロピレンシートと金属板との複合板を製造する方法。昭和５１年特許出願公開第８４８８２号公報、発明の名称　ポリプロピレンシートと金属板との複合板を製造する方法。昭和５２年特許出願公開第２１０８９号公報、発明の名称　ポリアミドシートと金属板との複合板の製造法。昭和５２年特許出願公開第４９２６６号公報、発明の名称　ポリオレフィンを金属基材に被覆する方法。昭和５２年特許出願公開第１３４６８５号公報、発明の名称　積層板の製造方法。昭和５５年特許出願公開第５３５５８号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンの積層体の製造方法。昭和５５年特許出願公開第６９４４８号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンの積層体の製造方法。昭和５６年特許出願公開第４６７４５号公報、発明の名称　金属と熱可塑性合成樹脂からなる積層板の製造方法。昭和６０年特許出願公開第１９５２８号公報、発明の名称　アルミニウム－合成樹脂積層体の製造法。昭和６０年特許出願公開第１９５２９号公報、発明の名称　アルミニウム－合成樹脂積層体の製造法。昭和６１年特許出願公開第４４０６５号公報、発明の名称　複合板の製造方法。昭和６０年特許出願公開第４６２３９号公報、発明の名称　金属複合シートの製造法。昭和６１年特許出願公開第２９１１３０号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンの積層体の製造方法。昭和６３年特許出願公開第９２４４７号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンの積層体の製造方法。昭和６３年特許出願公開第９５９３５号公報、発明の名称　金属とポリオレフィンの積層体の製造法。昭和６３年特許出願公開第３１５２２８号公報、発明の名称　ポリオレフィン金属積層板の製造。平成５年特許出願公開第４３１５号公報、発明の名称　金属とポリオレフィン系樹脂との積層体の製造法。平成５年特許出願公開第２４５９６３号公報、発明の名称　難燃性複合材およびその製造方法。によって知られている通り多数の実例がある。
【０００３】

これらの実例において、建築用の資材や車輌、船舶用の資材、一部の機械部品、日用品等に用いられるパネル状の資材としては、軽量であることの要望を充足するために、芯材の両面に積層される金属板として、アルミニウムまたはその合金が広く用いられて来た。

【０００４】

然しながら、アルミニウムまたはその合金は、軽量であるという利点はあっても、剛性に乏しく、外界条件により、特に塩分や大気中のガスによって腐蝕され易く、早い時機に表面の光沢も失われ、経年的な使用を考慮すると耐用性に劣るものと云える。また、パネル状に形成された積層複合板を加工する上で、特に曲げ加工によって施工対象に適合させようとすると、その為にアルミニウムの軟質材を用いなければならなくなって、それにより剛性は更に劣化してしまうという問題を抱えていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記引用した公知技術においても、例えば昭和６３年特許出願公開第２４７０３１号明細書に開示されているように、金属板として、アルミニウムやその合金、鉄、銅、チタン、錫、ニッケル又はそれらの合金を用い得ることについて述べられているが、この教示に従って、金属板中からステインレス鋼板を選択して用いることは容易であるとしても、単純な金属材料の選択という問題だけでは解決し得ない種々の問題を孕んでいることが明らかになり、こうした技術的な問題を解決して、ステインレス鋼板に固有の特性を反映させて使い勝手のよい製品を得ようとするものである。

【０００６】

ステインレス鋼板を外板とする積層複合板の場合、同じ剛性を保つ上で、アルミニウム板の場合の半分以下の厚さで済むということから、薄い積層複合板が得られる。それによって軽量化という問題では、アルミニウム板の場合に比較して僅かに重量を増すということがあっても、耐用性において抜群の機能を発揮し、耐圧荷重、引張り強度、曲げ強度、曲げ弾性率、熱変形温度の向上といった諸種の性能において格段の優越性が発揮される。これらの事実はまた、施工対象に従って、曲げ加工、殊に小さな曲げ領域で鋭い曲げ角度により直角に曲げる場合、アルミニウム板を用いると、曲げ領域にひび割れを生じたり、時には折れてしまうといった問題点があったのに反し、ステインレス鋼板では、曲げ領域を極く尖鋭な直角の曲げ加工をしても、こうしたを欠陥は生じないという利点がある。

【０００７】

このような利点を発揮させる場合にも、単にアルミニウム板を複合板の外板とした技術を、そのままステインレス鋼板に転用しただけでは、ステインレス鋼板を用いたことによる上記特色を発揮させ得るものではない。

【０００８】

即ち、小さな曲げ領域における曲げ角度を鋭くすればする程、内外のステインレス鋼板の間の芯材となる発泡樹脂層に及ぼす内部応力は大きくなって、曲げ領域における芯材とステインレス鋼板との間の積層接着保持能力が損われて剥離し易くなり、この為には、芯材となる発泡樹脂の発泡状態の制御及び、外板を形成するステインレス鋼板と芯材となる発泡樹脂層との間の接着に対する特別の技術的処理が重要となり、この特有の技術的処理はまた、パネル状態に製出された積層複合板の表面の波打ちを解消し、平滑な表面状態を発揮し、パネル状とした積層複合板の周辺部も中央部も均一な性状にする上で影響するものであることが明らかとなった。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

この発明における積層複合板では、ステインレス鋼板をもって、芯材となる発泡樹脂を挟着した構造体をしているが、この場合、芯材に対しステインレス鋼板を直接ロールにより挟着して積層する訳ではない。これを工程的に述べると、芯材は、高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとの混合物に対し、高温用と低温用の２種類の発泡剤を加える事が重要であり、必要により更に安定剤及び分散剤の他滑り剤を加えて、配合機の中で充分に混練し、連続押出機内で加熱溶融して発泡させる。この発泡体をＴ－ダイと呼ばれる圧出口

より連続して押出し、シート状の芯材とするが、押出し直後の芯材シートの表裏面に接着用の樹脂フィルムを貼り合わせ、一時的に冷却して収縮加工を施し、この収縮したシートに対し、その両面から、予熱されたステインレス鋼板の薄い板をロールに通し、合一させながら加熱圧着する。

【００１０】

従って、発泡樹脂からなる芯材とステインレス鋼板との間には、発泡に関与しない極めて薄い接着用の樹脂フィルムが介在する。発泡樹脂から成る芯材の厚さは、接着用の樹脂フィルムの数十倍の厚さをもつので、断面構造的には、芯材をステインレス鋼板がその表裏両面から挟着しているように認められるだけであるが、厳密には芯材とステインレス鋼板との間には極く薄い接着用の樹脂の層が介在する。

【００１１】

本発明において、高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを併用することにした理由は、次の通りである。単一密度のポリエチレンをもって発泡させると、芯材となる発泡シートの表面は、平坦な面が形成されないことが顕微鏡下の観察によって明らかになった。例えば高密度ポリエチレンのみでこれを発泡させて芯材となる発泡シートを造ると、発泡時に発生するガス圧に対して高密度ポリエチレンの薄い膜の強度が強い為に上に凸の凹凸ができて図１２に示すような表面状態となり、他方、低密度ポリエチレンのみによって芯材となる発泡シートを造ると、ポリエチレンの薄い膜の強度が弱い為に、下に凹の窪み（引けとも云う）ができて図１３に示すような表面状態となってしまう。こうした互に相反する作用を克服して表面平滑性の高い発泡結果を芯材に求めるとなると、高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとを併用し、且つ押出機を用いて短時間で連続的に処理し、生ずるガス圧に対して夫々の場合の欠陥を是正することが必要であった。

【００１２】

このような発泡樹脂を芯材としてステインレス鋼板をその両面に接着した積層複合板について、原料としての高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとの配合比率を変えたり、連続押出機内における発泡のための加熱温度を変えたりして種々の発泡倍率による製品を得た結果では、製品の物性、殊に、剛性や製品表面の平滑性、周辺部と中央部との均一性に大いに変化があることが判明した。

【００１３】

高い剛性をもち而も表面の平滑性と均一性のよい製品と、これらに劣る製品とについて、芯材としての発泡樹脂の内部発泡の状態を具さに調べてみたところ、高い剛性をもち而も表面の平滑性と均一性に優れた製品では、少なくとも、芯材の表層部の泡の形状が比較的小さな一様の大きさの球形若しくは楕円球状をなし、而もそれが均一に分散されている（図１参照）が、これに反し、剛性、平滑性、均一性といった前記物性に劣る製品では、芯材の表層部における泡の大きさに大小様々な変化があり、而も歪んだ変形気泡のものが不均一に分散されている（図２参照）という知見を得た。

【００１４】

図１及び図２の顕微鏡写真の場合、供試片は、１２０倍に拡大されたものを示した。

【００１５】

この知見に基づいて、更に研究を進めていった結果、発泡のための原料樹脂として、ポリエチレンを使用する場合、高密度の樹脂と低密度の樹脂との配合割合を略３：１とし、発泡倍率を１．２～２．２程度の低発泡状態とすることで、気泡の直径が０．０５～０．４㎜の範囲の小さな粒の揃った発泡結果を得ることが収縮による「ヤセ」等の変化が少なくなって、それらの気泡を芯材表層部に略均一に分散させ得るという結論に達した。

【００１６】

この芯材の比重は、０．６前後であり、軽量で而も断熱性、遮音性に優れており、表面の平滑性もまた比類のないものであることが明らかとなった。

【００１７】

高密度のポリエチレンと、低密度のポリエチレンとの比率を次々に変化させて芯材の発泡状態に変化を与えた結果は、次表に示すような物性の異なるものとなった。

【００１８】

実験例	配合比率	剛性比率	比重
（１）	３：１	７５	０．６０
（２）	４：１	１００	０．７５
（３）	３：２	６０	０．７０

実験例（１）は、ステインレス鋼板との積層複合板とする上で、好ましい表面性と適度の剛性を期待できるが、実験例（２）では、剛性において優れているものの、表面に小さなクレーター状の凹凸を生じ、これを芯材としてステインレス鋼板との積層複合板とした場合、これらの接着のために種々の接着用樹脂フィルムを用いて製品化したものの、そのままでは接着強度が不足し、曲げ加工に対する耐性に劣ることも判明した。また、実験例（３）の場合には、芯材としての表面性は良好であるが、腰が弱くなり、ステインレス鋼板との積層複合板とした場合に、撓み易く、反りも生じ易くて平坦性が保たれ難くなることが判明した。

【００１９】

これら実験の結果によれば、比重を軽くし、所期の剛性を期待し得て曲げ加工によっても接着機能を損なわない実用的限界としては、安定剤や分散剤を加えることにより、それらの量的配慮によって物性改善を図ることで、実用限界を高めたとしても高密度ポリエチレンの低密度ポリエチレンに対する重量的割合は１．５～４倍が限界であるとの知見を得た。

【００２０】

また、上記実験と平行して、連続押出機により押し出し速度、つまり、流れ作業としてのステインレス積層複合板の移動速度が製品の物性にどのような影響を与えるかといった点に関しても研究を進めたところ、ステインレス積層複合板の移動速度が遅い場合には、芯材の表層部の泡の形状は球形またはこれに近く、逆に移動速度が早くなると次第に球形気泡はステインレス鋼板との接着の前後の発泡過程において楕円球状となり、移動速度に応じて楕円球状の長径が短径に比較して大きくなってゆくことも判明した。この場合、芯材の深層部における泡の状態は、球状の場合も楕円球状の場合も共に表層部における泡よりも大きくなり、球状から楕円球状への変形の状態は、深層部程少なくなってゆくことが認められた。

【００２１】

これらの一連の実験によれば、上記実験例（２）及び（３）の場合にあっても、球状気泡が楕円球状化することにより物性的に改善され、実用的限界内にとり込むことが可能であることも判った。

【００２２】

他面、これらの種々の実験的製品に対し、発泡倍率の面からの影響を製品の機能的物性についても調べたところ、発泡倍率が高すぎることは、収縮による「ヤセ」と折り曲げた場合に気泡の潰れが発生し、製品の平坦性に欠け、剛性も損われる結果となり、発泡倍率が低すぎる場合には比重が大きくなって、比重０．６の前後において最も好ましい物性を発揮し得るという利点が失なわれることになるばかりか、生産性が低下し、コスト高となって市場性に適合しなくなる。その結果、発泡倍率としては、１．２～２．２の範囲にとどめることが、所期の製品を得る上で望ましいことが明らかとなった。

【００２３】

そして、高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンの配合比率を最大で４倍、最小で１．５倍とした場合に、比重を０．６前後にし、而も発泡倍率を１．２～２．２の範囲に持ち込むための条件として、通常は、連続押出機を用いてポリエチレンの低発泡を期する上で、サイジングが起らず安定した押出温度条件として、原料投入側の温度を低くし、次第に温度を高めてゆき、押出側の直前で温度を下げるという手法が用いられ（一例として、連続押出機内の全行程を５つに分けて外部加熱温度を表示すると、１３５℃，１５０℃，１８０℃，１９０℃，１６５℃といった変化段階）ていたが、上記のような発泡倍率を１．２～２．２といった低倍率の範囲にとどめるためには、原料投入側の過半の行程で、寧ろ

高めの外部加熱を施し、残りの少ない行程で徐々に外部加熱の温度を下げてゆくことが、低発泡の独立気泡をシート内に多数造成するのに役立つことが明らかとなり、更に重要なことは、こうした押出し作業によって、上記発泡率の領域に保つ低発泡ポリエチレンシートの連続生産にあっては、流れに乗ったステインレス積層合板の移動速度には殆んど関係なく、ステインレス鋼板を挟圧熱接着する過程の後にも追加加熱して発泡を促がし、前記挟圧熱接着の工程の前後において加熱発泡させることが必要であることが判った。

【００２４】

こうした各種実験に基づく解決手段による好ましい実例を以下に示す。

【００２５】

【実施例】

本発明による好ましい製造方法の一例と、これによる製品積層複合板に関する実例につき以下説明する。

【００２６】

説明の都合で、製造目的物である積層複合板の説明に先立ち、その製造方法について以下詳述すると、

（１）芯材となる発泡樹脂シートの製造。

【００２７】

この製造工程は、図３のフローチャートの左上部及び図５の左側に示した装置各部（図６、図７）によって示したが、本発明では、原材料となる原料樹脂は、高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとの双方を配合するが、望ましい実例としては、高密度ポリエチレン（比重０．９４～０．９６）の７５重量％に対し、低密度ポリエチレン（比重０．９１～０．９３）を２５重量％の比率で混合する。混合は、配合機１１によって行なわれ、これに対し下記のような添加剤を配合して混練する。添加剤としては、高温用の発泡剤として、永和化成工業株式会社の製造に係る商品名ビニホールＡＣ＃３と、低温用の発泡剤として、スパンセルＢＳ２５及び分散剤（カルシウムステアレート）から成るが、必要に応じて粉末カルシゥム等の安定剤及び流動パラフィン等の分散剤を更に加える。この場合、発泡原料樹脂に対する発泡剤及び分散剤並びに安定剤の添加量の実例としては、

発泡原料樹脂	１００
高温用発泡剤	０．２５
低温用発泡剤	０．０５
安定剤	０．２５
分散剤	０．２０

何れも重量比をもって示す。

【００２８】

混練された上記原材料は、連続押出機１２に供給され、機内で加熱溶融を受け発泡が開始される。連続押出機１２に対する外部からの加熱温度は１６５℃～１９０℃の範囲とし、連続押出機１２からの押出し速度は、毎分２．８～５．２ｍとすることで、発泡倍率を１．２０～２．２０の領域とする低発泡状態の発泡樹脂とする初期工程が始まる。この第１の工程はまた、独立気泡の直径を０．０５～０．４０㎜の範囲にとどめることが可能である。ここにおいて、気泡直径の範囲が０．０５～０．４０㎜として示したのは、一定の温度勾配、一定の押出し速度で発泡させた樹脂の中に表層部で最小０．０５㎜深層部で最大４．０㎜の気泡が混在しているという意味であり、一定の温度勾配、一定の押出し速度で発泡させた樹脂において生ずる気泡領域の直径Ｘ㎜についてＸ±０．０１㎜程度の範囲の気泡が混在するものであり（但しＸ＝０．０５～４．０）、温度勾配、押出し速度の要因に支配されてＸの値にも変化を生ずることとなり、気泡の大きさの範囲に僅かの変化を生ずる。Ｘを０．０５～４．０の範囲にとどめることは、本発明の場合、目的とする製品の物性、即ち、剛性、表面の平滑性、中央部と周辺部との均一性を保つ上で必要とされるからである。

【００２９】

ここで、発泡反応を起こさせるための連続押出機１２に対する外部からの温度変化、つま

り上記した温度勾配について述べておくと、ポリエチレンの発泡樹脂体を形成するために、低発泡のシート状芯材を造る外部加熱の温度条件として、通常は、配合機１１に近い側から低い温度（例えば１３５℃）でスタートし、次第に高い温度（例えば１９０℃）とし、最終段階で急速に温度降下（例えば１６５℃）させていることは前述の通りであるが、この発明では、配合機１１の側で１８５℃の高温の加熱を施し、更に昇温して１９０℃とし、この外部加熱を連続押出機１２による送り出し行程の３／５程度迄持続し、その後、急速な温度降下をさせずに、圧出口側で次第に温度を下げ（例えば１７５℃）、左出口の付近では最終的に１６５℃程度にするが、これは、シート状芯材の表層領域に低発泡の小さな独立気泡を多数分散分布させる上で重要なことである。

【００３０】

連続押出機１２は、周知のようにスクリューコンベア（図示せず）が仕組まれており、このスクリューコンベアの回転によって、発泡して押出される樹脂材料は、Ｔ－ダイと呼ばれる押出し成形機１３によって、目的とする製品に応じて、１．０～４．０㎜程度の厚さをもったシートとして押出される。

【００３１】

上記のシート化された発泡樹脂芯材Ｃは、多くの場合、連続的に生産され、こうした連続生産形態にあっては、連続押出機１２内での加熱、溶融とこれによる発泡作業において、高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンとは、連続押出機１２に導かれる配合機１１内で配合された樹脂原料に対して、更に、添加剤、発泡剤、安定剤、及び滑り剤としての分散剤が加えられ、充分に混練された後に、連続押出機１２に次々に投入されて、連続押出機１２の内部に仕組まれたスクリューコンベアにより、Ｔ－ダイと呼ばれる押出し成形機１３から、連続的にシート状に押し出される。このような連続的送り出しによる動的状態によって、発泡しつゝ加熱、圧延されて取り出されるシート状の芯材Ｃにあっては、押し出しとともに、表層部から深層部に向けての圧力と、形成芯材の連続的な移動とによって、発泡により生じた気泡は、移動方向に沿う長さ方向に略沿った長径と、移動方向とは交差する方向の短径とをもつ楕円形球状化し、表層部に近い表層領域において、それらラグビーボール状の楕円球状の気泡は、正確に整列されないまでも、長径部が大凡表層表面に沿った方向に並べられ、その結果、楕円球状の気泡の半径の大きな内壁曲面が表層表面に沿うことになるから、静的発泡条件若しくはこれに準ずる遅い速度による押出し下の発泡条件において生ずる球体気泡の場合よりも、表層表面の凹凸を生ずることが少なくなる。

【００３２】

楕円球状の気泡の縦横比は、Ｔ－ダイと呼ばれる押出し成形機１３において気泡に加わる圧力の大きさ及び押し出し成型速度の速さによって変化を生じ、加わる圧力が大きい程、そして圧力作用下での押し出し成型速度が速い程偏平化する傾向にあり、それによって表層表面の平滑性は、益々高められる反面、押出し成形機１３による移動速度が遅ければ遅い程気泡の形状は球形に近ずく。

【００３３】

他方、深層領域では、前記圧縮成型出口に加わる圧力が小さく、また押し出し成形速度が遅い状態、若しくは、それらの合成相乗作用が小さい程、大きな発泡気泡は、球形状態に近い状態で分散分布し、逆に圧縮成型出口に加わる圧力が大きく、また押し出し成型速度が速められると、それらの合成相乗作用によって、深層領域にも気泡に対する圧偏作用が波及し、球状の気泡と縦横比の小さな楕円球状の気泡とが混在したり、更に、押出し成形機１３に加わる圧力の大きさが極く大きくなり、また押し出し成形速度が増す程、気泡の殆んどに圧偏作用が波及して、長径と短径との縦横比の大きな楕円球状の気泡を呈するようになる。

【００３４】

単一の密度をもつ発泡樹脂材料を原材料とした発泡状態にある発泡樹脂体が、連続押出機１２のＴ－ダイと呼ばれる押出し成形機１３の出口から連続的に押し出された場合の組織内部の気泡は、加圧力と移動速度との相関的作用から、気泡が圧偏されて、楕円球状化するとはいえ、生じた気泡それ自体が大きな気泡をなしている事に因り、個々の楕円球状気

泡の大きさも大きく、表層部の楕円球状の気泡は破れて、これにより表層表面に対し影響するところが大きく、表層表面に凹凸を与え、表面の平滑性に良からぬ結果を招く。

【００３５】

（２）接着用フィルムの貼合せとその収縮工程。

【００３６】

押出された発泡樹脂のシートには、第２工程として、押出された直後にその表裏両面に対し、接着樹脂フィルムＦ，Ｆ′がフィルム供給機２１により供給されて貼合わされる。接着樹脂フィルムとしての好適な例としては、三井石油化学工業株式会社から提供されている無水マレイン酸で変性した変性ポリオレフィンの厚さ０．０３～０．０５㎜程度のフィルムを挙げることができるが、必ずしもこのフィルムに特定される訳ではなく、後に積層接着されるステインレス鋼板ＳＳ及び芯材Ｃとなる発泡樹脂シートとの親和性をもつ限り他の熱可塑性フィルムであってもよい。

【００３７】

斯くして、接着樹脂フィルムＦ，Ｆ′を両面に貼合わされた芯材Ｃは、第２工程の終りで連続冷却ロール１４を経て、一時的に温度５０～７５℃の領域迄除冷される。この冷却によって発泡樹脂のシートは、幅において約１０％程度収縮し、内部応力の残留は殆んどなくなる。

【００３８】

この発明における重要な特徴の一つとして、この一時的な冷却による発泡樹脂シートに対する収縮作用があり、この段階で、収縮により内部応力の残留を無くしないと、ステインレス鋼板ＳＳを接着した際における芯材Ｃに残る内部応力が、積層複合板とした後に、これが撓んでしまったり、湾曲する原因となる。

【００３９】

この段階で発泡樹脂シートに対し必要とされる収縮を実施しない場合には、製品となった積層複合板において、表裏両面のステインレス鋼板ＳＳ間に挟まれた発泡樹脂シートが単独に収縮し、製品の四周々縁部で発泡樹脂シートの芯材Ｃだけが凹みを生ずることになる。

【００４０】

［ステインレス鋼板に対する事前処理の別工程。］

本発明による実施例では、前記芯材Ｃの両面に積層接着される極く薄いステインレス鋼板ＳＳは、厚さ０．０３～０．２０㎜のものが用いられ、極く薄いために、連続処理をする上からも、ロール状に巻かれたものを使用することが好ましい。ステインレス鋼板ＳＳは、一般にＳＵＳ－３０４，またはＳＵＳ－４３０と呼ばれるものが用いられるが、これらに限定されるものではなく、焼鈍材としての調質を具えたものであればよい。

【００４１】

ロール状に巻かれたステインレス鋼板ＳＳは、従ってステインレス鋼板と呼ぶよりは、ステインレス鋼の箔として表現することが材料を特定する上では好ましいものではあるが、後に述べる製品の物性に関する説明上、本明細書では、薄いステインレス鋼板の語または単にステインレス鋼板の語をもって統一して表現する。ロール状に巻かれた薄いステインレス鋼板ＳＳは、一旦捲戻されて、その展張状態において以下のような洗浄、表面処理を施し、乾燥して、再び別の巻軸上に捲き替えられる。

【００４２】

洗浄処理は、ＰＨ１０以上のアルカリをもって洗浄し、表面の脱脂処理を行なう。この洗浄工程に続いて、リン酸やクロメート剤等により表面処理を加えた後乾燥する。急速乾燥のためには、熱風の吹付けによるが、連続工程を維持する必要から、乾燥に時間をかけぬように、熱風の吹付けによって短時間内に乾燥することが望ましい。図３において符号３１はこれらの工程を示すものである。

【００４３】

展張状態によって、上記表面処理（この場合当然の事ながら表面処理とは、ステインレス鋼板ＳＳの表裏両面に対して行なうことは云うまでもない。）を行なったステインレス鋼

板ＳＳは、別の巻軸によって捲き替えられる。この捲き替えられたステインレス鋼板ＳＳは、芯材Ｃの両面に接着積層するために、連続作業を考慮して２本の巻軸上に捲着けたロール３３，３４として準備され、貼合わせ機３２，３２に装着される。

【００４４】

（３）ステインレス鋼板の接着積層工程。

【００４５】

これら２本の巻軸上に捲きつけられたロール３３，３４から繰り出され展張されるステインレス鋼板ＳＳは、夫々数本の加熱ロール間に通され、接合積層に先立って予熱が行なわれる。この予熱の温度は１５０℃～２００℃の範囲である。

図５において、符号１５で示す加熱圧着装置に対し、冷却工程を経て充分に収縮した発泡樹脂から成るシート状芯材Ｃは、その各面に夫々接着樹脂フィルムＦ，Ｆ′の層を有し、この冷却工程に続いて加熱圧着装置１５に送り込まれる。加熱圧着装置１５は、シート状芯材Ｃの進行方向と直交する面内に、その上下に架装された二本のロール４１，４２を具備し、一方の巻軸に巻かれたステインレス鋼板ＳＳのロール３３から繰り出されるステインレス鋼板ＳＳは、接着樹脂フィルムＦを貼合せたシート状芯材Ｃの上面に送り込まれ、他方の巻軸に巻かれたステインレス鋼板ＳＳのロール３４から繰り出されるステインレス鋼板ＳＳは、接着樹脂フィルムＦ′を貼合せたシート状芯材Ｃの下面に向けて送り込まれ、これによって、シート状芯材Ｃは夫々上下面からステインレス鋼板ＳＳによって挟み込まれ、２本のロール４１，４２による加熱圧着により、その上下各面にステインレス鋼板ＳＳが接着樹脂フィルムＦ，Ｆ′によって接合接着され、積層された複合板ＳＣＳが形成される。（第３の工程）この場合の外部加熱温度は、ステインレス鋼板ＳＳの厚さにもよるが、０．０３㎜～０．２０㎜の厚さのステインレス鋼板ＳＳに対し、１８０℃～１９０℃の範囲であり、ロール４１，４２による加圧力はロールの重量で１５００kg程度とし、ロール間の間隔は、積層複合された板の厚さより０．０３㎜程度狭くすることが望ましい。また、この場合、接合された積層複合板ＳＣＳの移動速度は毎分２．５ｍ～５．５ｍの範囲とする。上記移動速度範囲において、温度領域をこの範囲に設定し、また加圧力をこの範囲にすることは、この加熱圧着装置１５を通過する際に加熱温度が上記範囲より低くなると、熱可塑性の接着樹脂フィルムＦまたはＦ′が充分に加熱されず、それによりシート状の芯材Ｃに対してステインレス鋼板ＳＳを充分な接着強度の下に接合し得ないからであり、逆に上記温度領域の上限を超えると、熱が、介在する接着樹脂フィルムＦ及びＦ′の層を超えて、シート状の芯材Ｃの表層部に対する発泡を促し、芯材Ｃの表層部の気泡の大きさを大きくし、その形状に変化を与え、製品としての物性を所期のものとするのに不適当であるからである。

【００４６】

上記加熱温度の領域は、シート状芯材Ｃの移動速度との相対的関係にあり、より速い移動速度では、より高温領域の加熱が適用され、逆に移動速度が遅くなれば、シート状芯材Ｃの内部における発泡を促して発泡状態に変化を来たすので、速度と温度の相関関係には充分な配慮が必要であり、連続工程として接合された積層複合板ＳＣＳを送り出す速度を作業上の利便を考えて、例えば毎分２．５ｍとするときは、約１８０℃程度の加熱圧着をすることが望ましいことが実験的に明らかになっている。

【００４７】

また、この移動速度は、加圧接着時のロール間圧力にもよるが、大きな圧力下に送り出される積層複合板の芯材組織に変化を与える。

【００４８】

（４）積層複合板に対する追加加熱工程。

【００４９】

加熱圧着装置１５から押し出される接合された積層複合板ＳＣＳは、続いて数段階の追加加熱処理を行ない接着樹脂フィルムＦ及びＦ′による接着力の安定化を図る。図中符号１６－１，１６－２，１６－３，……は、上下一対の加熱ロールを示すもので、この追加加熱における望ましい加熱条件としては、芯材Ｃとステインレス鋼板ＳＳとの積層された積

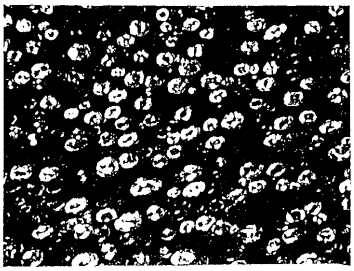
層複合板ＳＣＳの温度が、９５℃～１１７℃の範囲に保たれるように加熱し、接着樹脂フィルムＦ，Ｆ′による接着を熟成完結し、接合強度を安定化する。（第４工程）
（５）積層複合板に対する徐冷工程。
【００５０】
これらのローラ間を一定の速度で通過した積層複合板ＳＣＳは、同様符号１７－１，１７－２，１７－３，……で示す上下一対の冷却ロールに導かれ、この間に略常温に達するまで冷却される。この冷却は、製品を定常的に安定させるためのアニール工程として必要であり、ステインレス鋼板ＳＳを積層したことによって生ずる内部応力の除去と製品化された積層複合板ＳＣＳにおいて、経年的に芯材部分が収縮するのを防ぐための重要な処理工程である。（第５工程）
最終の冷却ロールから押し出されて来る積層複合板ＳＣＳは、その直後において表面保護フィルムが貼られ、続いて所与の製品寸法に合わせた裁断がなされる。符号１８で示す部分は、表面保護フィルムの貼合せ装置１９はこの裁断装置を示すもので、周知の裁断装置が用いられるので図中にはその概略を示すだけにとどめた。
【００５１】
上記実施例によって得られた本発明の積層複合板ＳＣＳの、縦断面を示すために、その一部を拡大して図４に示した。図４の顕微鏡による拡大写真では、製品の縦断面が１５倍に拡大されている。写真の上面及び下面に白く光る横方向の線とこれに接して延びる黒い線は、芯材と接合接着されて複合板を構成しているステインレスを示しており、また写真の示すところから、芯材の表層部に近い程小さな楕円球状の気泡が密集して形成されており、逆に芯材の深層部において大きな楕円球状の気泡が疎く分布され、深層部に近づくに従って気泡が大きくなって分散されていることが知り得るであろう。このような、現実の実施例によって得られた製品は、本発明が意図した目的に副う物性に適合するもので、ステインレス鋼板表面の平滑性は極めて良く、波打ちの現象はなく、板の中央部分と周辺部分との質的変化は殆んどない。これを芯材に対しアルミニウム板を複合対象とした積層複合板と対比した実験結果を以下に示す。この場合、物性の比較を明らかにするために、芯材に対し接合積層される金属の厚さは、共に０．１㎜の厚さのものが使用されており、表中ＡＣＡは、金属としてアルミニウム板を使用した製品であり、ＳＣＳは、本発明のステインレス鋼板を使用したものである。
【００５２】

	単 位	ＳＣＳ		ＡＣＡ	
複合板の厚さ	㎜	2.0	3.0	2.0	3.0
比　　重		1.36	1.07	0.86	0.80
面対圧力	kg／㎡	2.72	3.21	1.72	2.40
引張り強度	kgf/㎟	7.68	5.20	4.00	3.00
曲げ強度	kgf/㎟	15.38	10.14	9.50	7.70
曲げ弾性率	kgf/㎟	5100	3260	1970	1400
熱変形温度	℃	117		90～95	

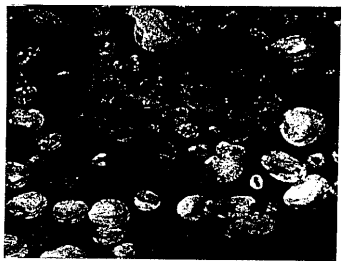
【００５３】
【発明の効果】
以上述べるように、この発明の積層複合板では、アルミニウム板を使用した積層複合板とは比較にならない優れた品質、機能及び広汎な用途範囲をもち、その製造方法としては、剛性の高いステインレス鋼板を対象として使用しながら、固有の剛性による積層複合板製造上の困難さを克服して、上記独自の品質、機能をもった均質な製品を得ることが可能である。
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による発泡芯材の横断面を示す顕微鏡写真。
【図２】従来公知の発泡芯材の横断面を示す顕微鏡写真。
【図３】本発明による積層複合板の製造過程を示すフローチャート。
【図４】本発明の積層複合板の部分縦断顕微鏡写真。
【図５】未発泡材料に対する発泡工程と、その連続押出工程、連続押出工程によって押し出されたシート状芯材に対する接着用樹脂フィルムの供給貼合せ工程、コイル状に巻かれた極薄ステインレス鋼板の処理工程、シート状芯材の表裏面に極薄ステインレス鋼板を供給し加熱圧着する工程、ロールによる追加熱処理工程、冷却工程、表面保護フィルムの貼合せ工程及び定寸法裁断工程を夫々示す加工装置の概要側面図。
【図６】図５の加工装置における配合機、連続押出機、押出し成形機及び連続冷却ロールの各部を示す側面図。
【図７】図５の加工装置における配合機、連続押出機、押出し成形機及び連続冷却ロールの各部を示す平面図。
【図８】図５の加熱ロールを含む加熱圧着装置、追加加熱ロール及びアニール用冷却ロールの各部を示す側面図。
【図９】図５の加熱ロールを含む加熱圧着装置、追加加熱ロール及びアニール用冷却ロールの各部を示す平面図。
【図１０】図５における表面保護フィルム貼合せ装置及び裁断装置の各部を示す側面図。
【図１１】図５における表面保護フィルム貼合せ装置及び裁断装置の各部を示す側面図。
【図１２】高密度ポリエチレン単独で発泡させた場合の芯材シートの表面を拡大して示す縦断面図。
【図１３】低高密度ポリエチレン単独で発泡させた場合の芯材シートの表面を拡大して示す縦断面図。
【符号の説明】
１１……配合機
１２……連続押出機
１３……押出し成形機
１４……連続冷却ロール
１５……加熱圧着装置
１６－１，１６－２，１６－３……加熱ロール
１７－１，１７－２，１７－３……冷却ロール
１８……表面保護フィルムの貼合せ装置
１９……裁断装置
２１……フィルム供給機
３３……ロール
３４……ロール
４１……加熱ロール
４２……加熱ロール
Ｃ　……シート状の芯材
Ｆ，Ｆ′……接着樹脂フィルム
ＣＳ……コイル状に巻かれたステインレスロール材
ＳＳ……ステインレス鋼板
ＳＣＳ……ステインレス積層複合板
ＡＣＡ……アルミニウム積層複合板

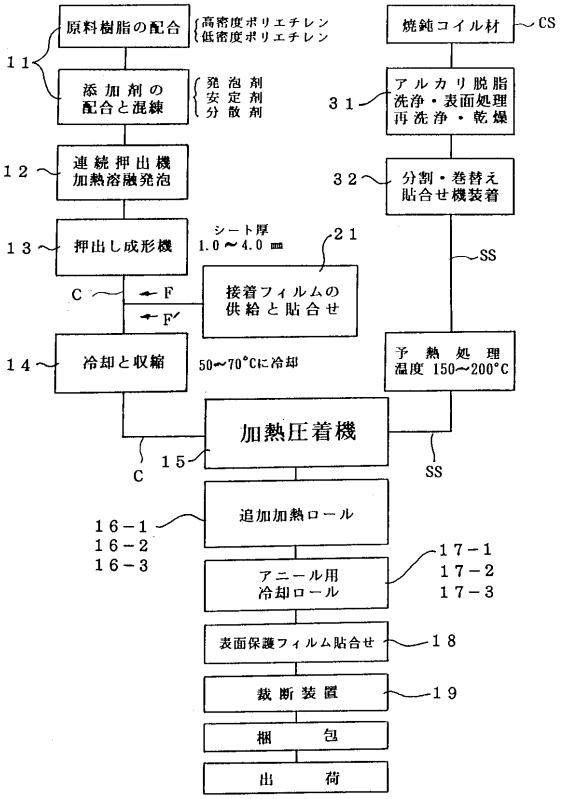
【図１】



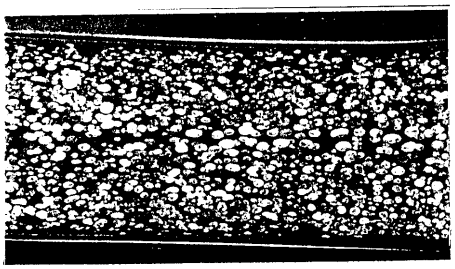
【図２】



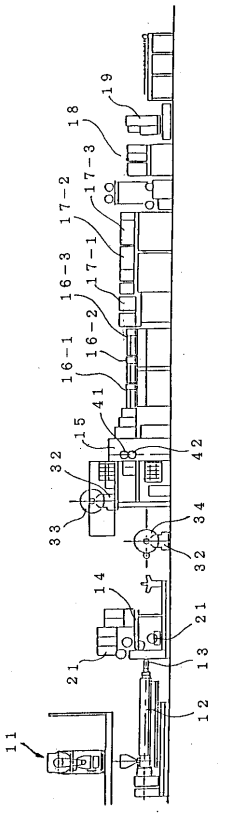
【図３】


原料樹脂の配合
高密度ポリエチレン
低密度ポリエチレン
11
添加剤の配合と混練
発泡剤
安定剤
分散剤
焼鈍コイル材
CS
31
アルカリ脱脂洗浄・表面処理再洗浄・乾燥
12
連続押出機加熱溶融発泡
32
分割・巻替え貼合せ機装着
13
押出し成形機
シート厚 1.0～4.0 mm
21
SS
C
F
F'
接着フィルムの供給と貼合せ
14
冷却と収縮
50～70°Cに冷却
予熱処理 温度 150～200°C
加熱圧着機
C
15
SS
16－1
16－2
16－3
追加加熱ロール
17－1
17－2
17－3
アニール用冷却ロール
表面保護フィルム貼合せ
18
裁断装置
19
梱包
出荷

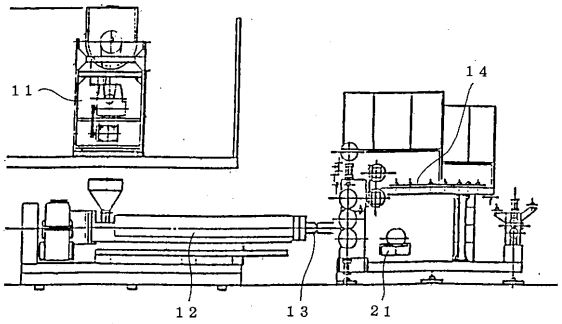
【図４】



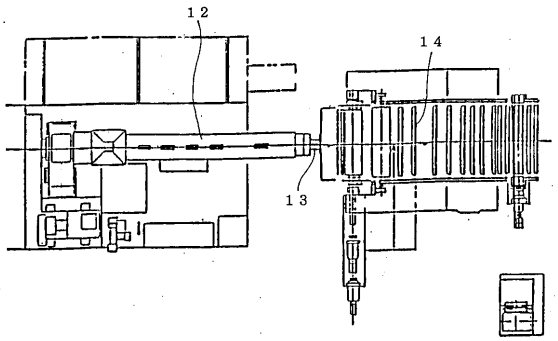
【図５】


19
18
17－3
17－2
17－1
16－3
16－2
16－1
41
15
42
32
33
34
32
14
21
21
13
12
11

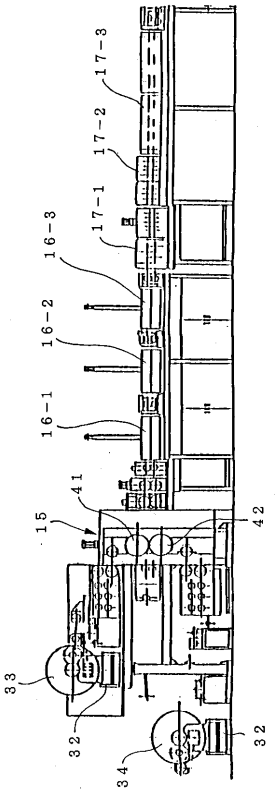
【図６】



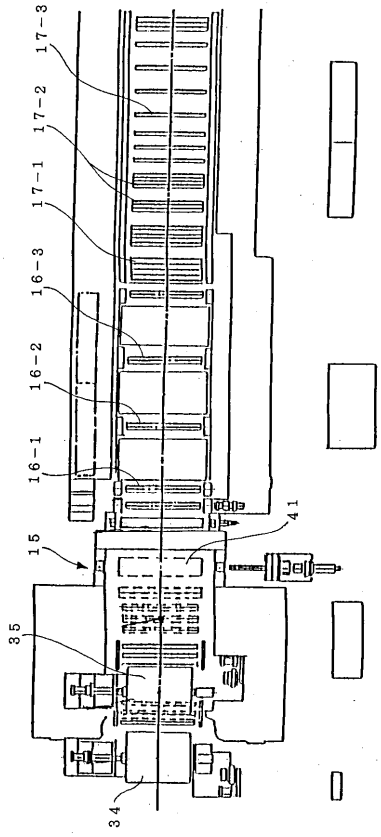
【図７】



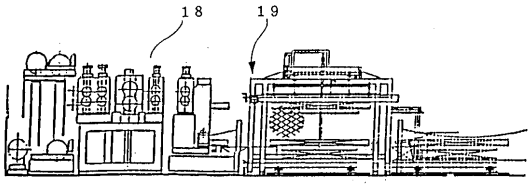
【図８】



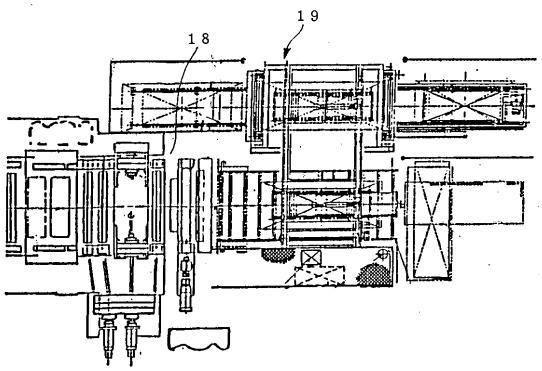
【図９】



【図１０】



【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平７－３１４６０４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１１９１６０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１５７００９（ＪＰ，Ａ）
特開平７－３３０９３６（ＪＰ，Ａ）
特公昭５０－３３４９（ＪＰ，Ｂ１）
特開昭６２－１４０８３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B32B1/00-43/00
B29C47/00-47/96
C08J9/00-9/42