

—調査・資料—

クライバウム法による乾式繊維板について

承 前

全乾式法による硬質繊維板の製造法の種類については、現在迄の所、前に紹介したパートレーヴ法、今回のクライバウム法、その他サンテックス法、ノボパン法、チップクラフト法、クラーク法、ウイス法等があつて全湿式法による硬質繊維板の製造法の種類の少いのに対して特に百花繚乱の感じがある。

然し各々の製造法についてみると細い差はあるが総合的には施設機械の回分法から連続法へ、又手動制御から自動制御への発達並びにそれらの使用による生産性及び品質の向上が共通してみられる。

又地域的には英国のパートレーヴ、米国のクラーク、北欧（スウェーデン）のサンテックス、西欧（独乙）のクライバウム、スイスのノボパン及びウイスと大別することが出来、夫々の製造法とローカリテイが全湿式の製造法に較べて密接に結びついているように見受けられる。

更に製造された硬質繊維板はチップ・コア・ボードと呼ばれてその表面に特殊加工印刷した紙、金属、合成樹脂、単板等を必ず貼って使用している。

以上は今後の我国に於ける全乾式繊維板製造事業の発展上改めて考慮するべき事柄ではあるまいか。

今回はクライバウム法とそのコストや利用等を紹介して、より日本的な全乾式法による硬質繊維板製造事業発展のための一指標にしたいと考えている。

前回に劣らず渡辺治夫氏の助力には負う所が極めて大きいので誌上で厚く感謝する次第である。

概 要

クライバウム垂直連続圧抽法による全乾式硬質繊維板製造法は1956年5月現在、世界各国の14工場でその価値が認められ、更に12工場が目下建設中である。

この方法の特徴は

① 原料 低価値の山元及び工場廃材を使用し、固型チップコアボードに対しては毎立方メートル当り乾燥チップで約480乃至650kg（30～40毎立方メートル当りポンド）を必要とし、又中空板に対しては毎立方メートル当り320乃至435kg（20～27毎立方メートル当りポンド）を必要とする。合成樹脂（即ち尿素又は石炭酸フォルムアルデヒ

新 納 守

ド樹脂）は絶乾チップに対して5～6%を使用する。

② 労力 工場の自動化の程度にもよるが1交替あたり約10,000平方呎の生産の場合では監督が1人と3～5人の未熟練労者で充分である。

③ エネルギー 電力約210KW。プレスの熱量消費は約150,000～250,000Kcal/hr. = 600,000～1,000,000 BTU/hr。ドライヤーの熱量消費は約1,750,000Kcal/hr = 7,000,000BTU/hr.である。

④ 施設・機械 標準の規模の工場は二台の49インチ巾の圧抽機（Extruder）を設備する。その他に調製の施設としては、チップパー、チップ精砕機、ドライヤー、チップ・グルー混合機、コンベヤー等が必要である。圧抽機の運転速度は毎分1米（毎分40インチ）以上である。

⑤ クライバウム・チップ・コア・ボードの性状は
(a) 圧抽機中のチップの垂直重力による供給方式は微細チップがボードの底に沈積するのを妨げ、製品の反る危険を少なくする。

(b) 板中の垂直層のチップの位置は表面に直角で、このためコア材料としては最高の単板接着力を保証している。

(c) ボードの密度は下記の範囲内で、希望に応じて調節製造する事が可能である。即ち固型板では500～675kg/cm²（31～42ポンド/立方呎）又中空板では335～450kg/cm²（21～28ポンド/675kg立方呎）

(d) 均一な厚みでその許容誤差は±0.06mm（0.01インチ）である。

(e) 良好な工作性と木ネジ及び釘の保持力を有する。

(f) 単板接着前にサンディングを必要としない。

(g) 固型板（Solid Board）と特別な中空板（Tubular Board）がある。

(h) チップ・コア・ボードは49インチの巾で圧抽製造され、単板接着後はトリミングによってその巾は前よりも1インチ少く48インチになる。長さは希望に応じてどの様な長さにもすることが出来る。

⑥ 利用 チップ・コア・ボードは勿論合板工業に使用され特に家具、床板、ソリッド・コア・ドア、ホロウ・コア・ドア、等によく利用される。

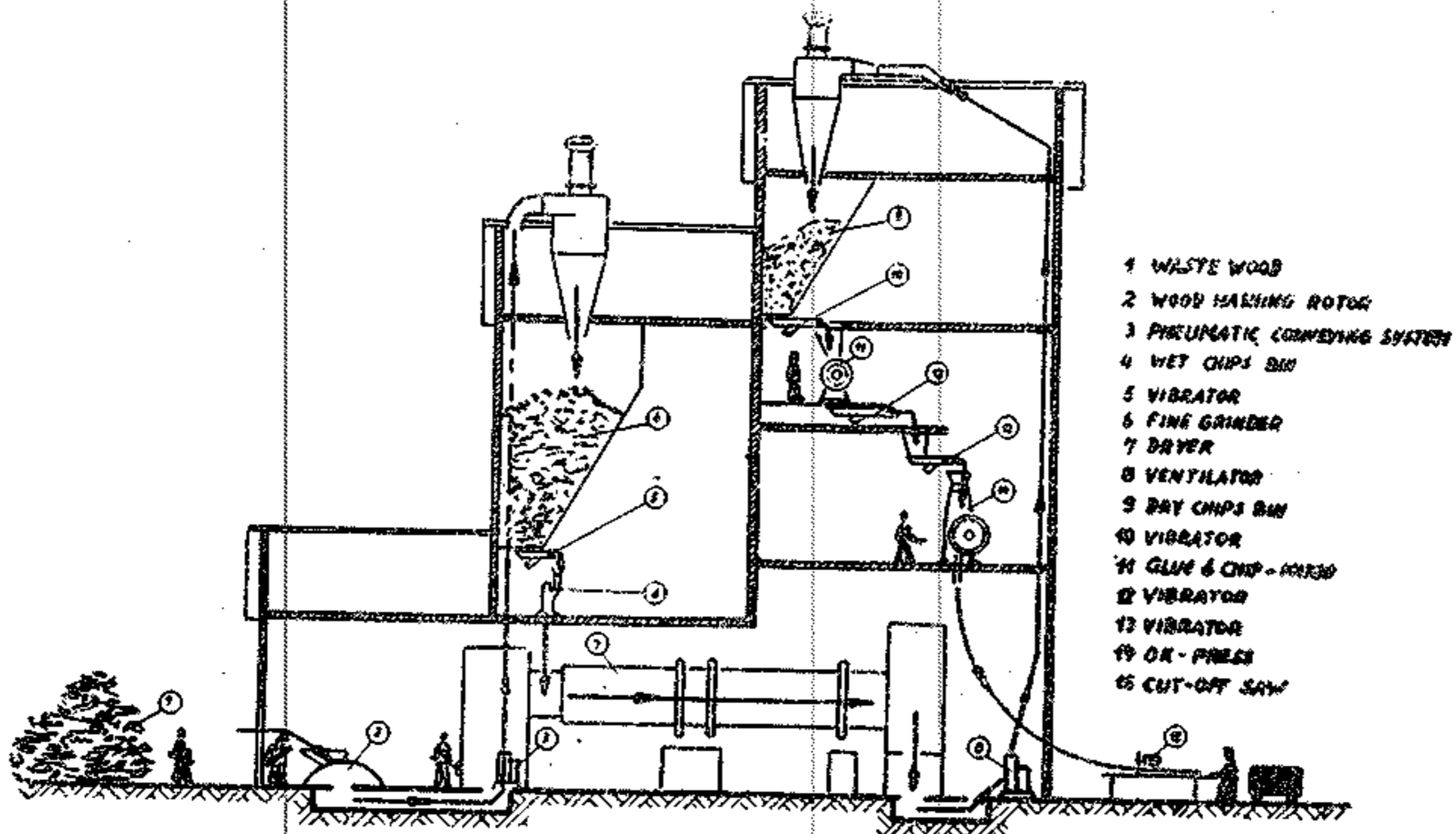
⑦ コスト 49インチ圧抽機による製造原価は次の

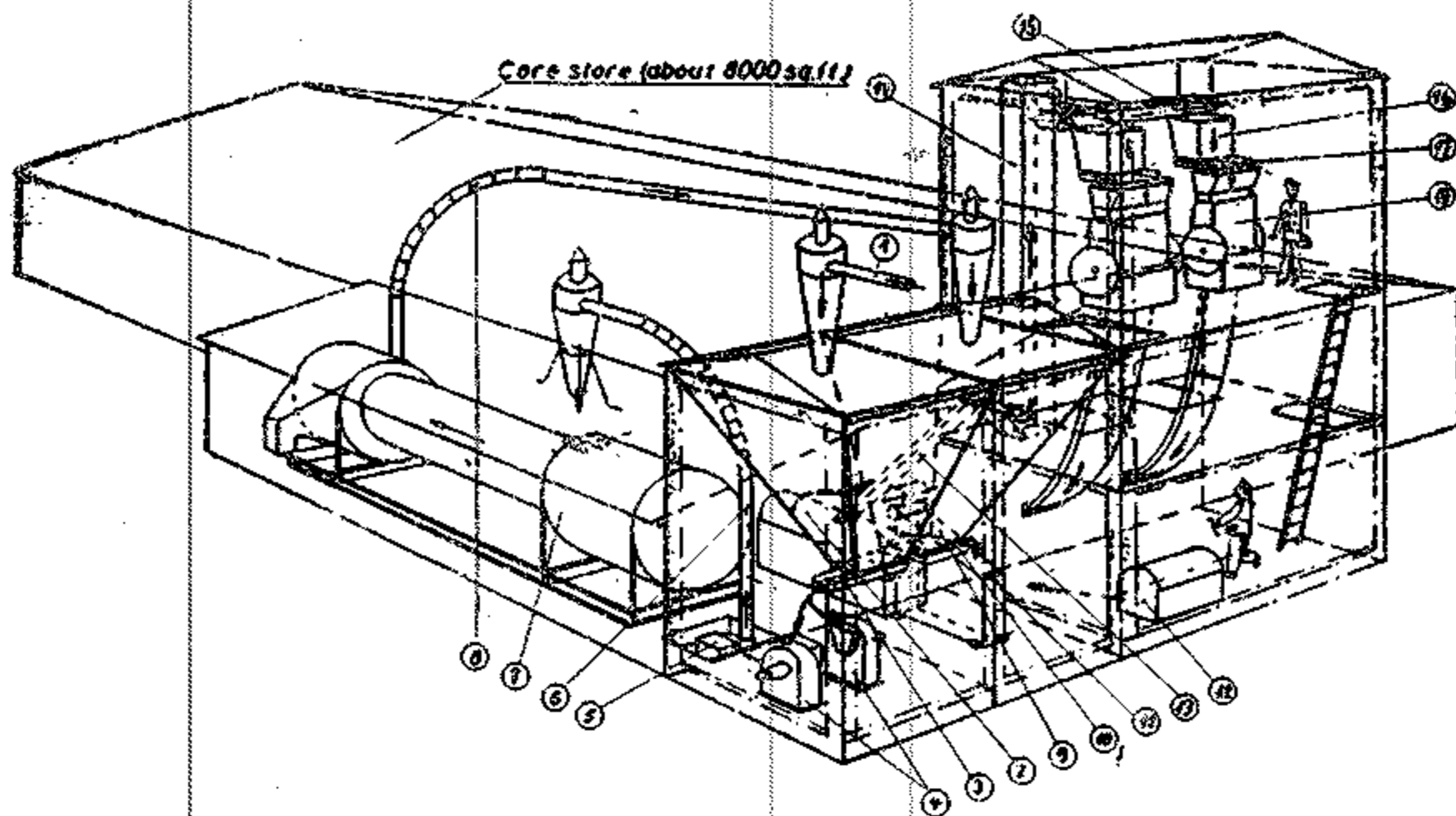
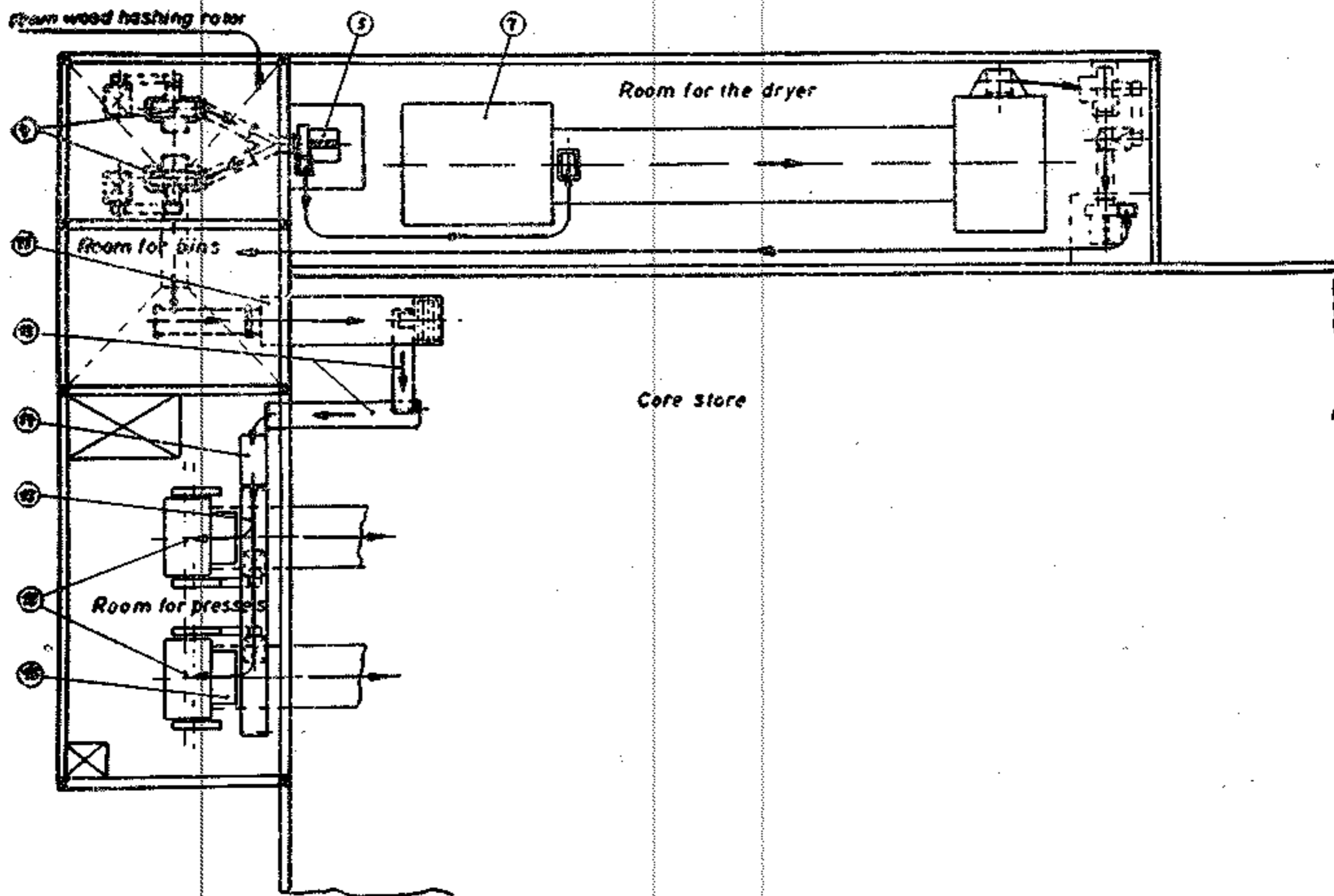
通りである。

1. 施設費	90,000ドル
2. 原料費	
a. 木材チップ	5ドル/トン
b. 樹脂 (62%固型分)	0.095ドル/トン
c. 硬化剤	0.1ドル/トン
3. 賃金	
a. 操作員	2ドル
b. 工員	1ドル
4. 生産量	年間1/2インチ・コア・ボード 3,000,000平方フィート
5. 一般操業費	
a. 電力 (150KW @ 0.1ドル/KW)	9,000ドル
b. 維持費その他	2,000ドル
6. 原料費内訳	
a. 木材チップ	3,000,000平方フィート、@2ポンドチップ /平方フィート 5ドル/トン

	3,000,000×5	15,000ドル
b. 樹脂	7.5%固型分添加 樹脂及び硬化剤 0.025ドル/平方フィート	
	3,000,000×0.025	75,000ドル
7. 賃金内訳		
a. 操作員	3×2×8×250	12,000ドル
b. 工員	3×1×8×250	6,000ドル
8. 間接費	7.と同じ	18,000ドル
9. 償却費	10%	9,000ドル
10. 年間全生産費		146,000ドル
11. 1,000平方フィート当りの生産費		48.76ドル

⑧図1より図3までは工場の図面を、図4は190型プレス2合を使用した際の板の生産状況と原料の必要量を示す。更に図5より図15までは各種の利用法を示す。





**CHIPBOARD
PLANT**
(KREIDAU-SYSTEM)

- ① From wood hashing rotor
- ② Wet chips bin
- ③ Vibrator
- ④ Fine grinder
- ⑤ Ventilator
- ⑥ Pneumatic conveying system
- ⑦ Dryer

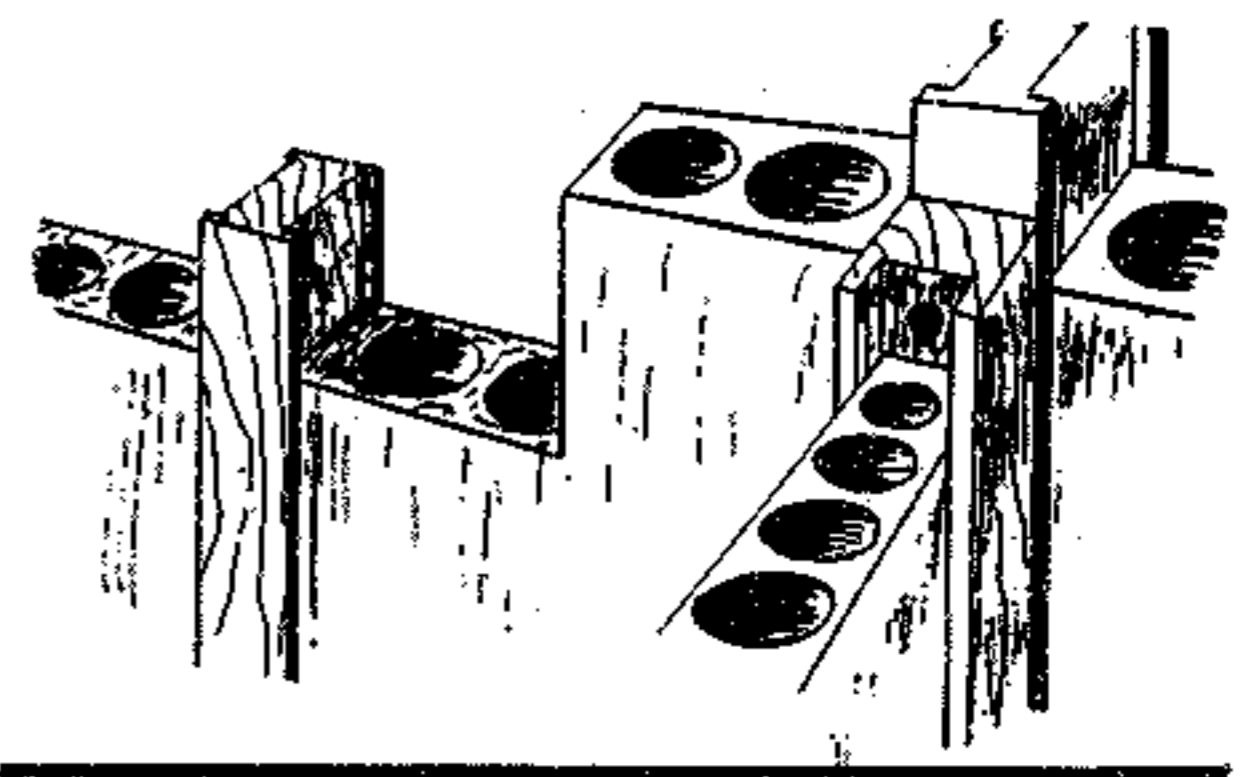
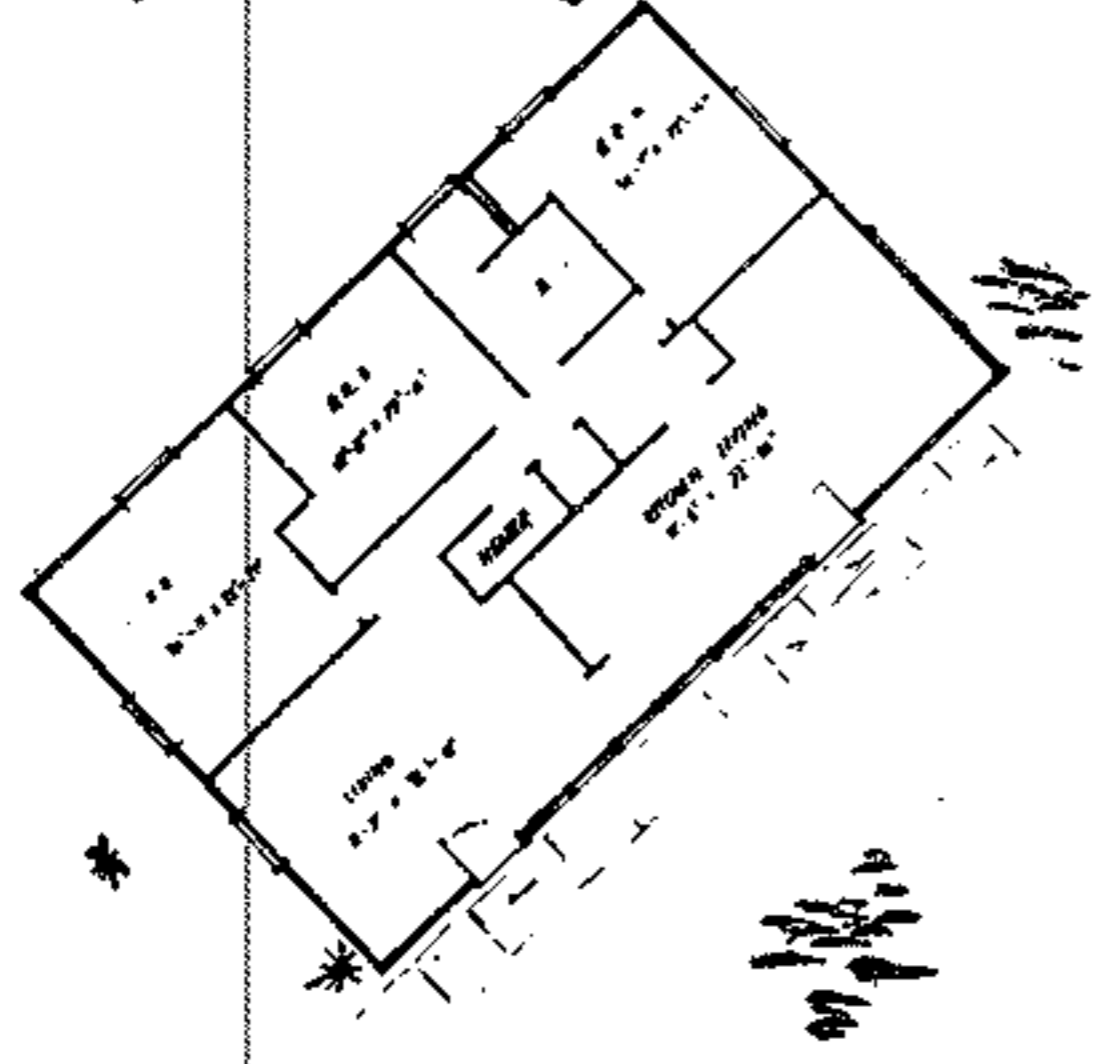
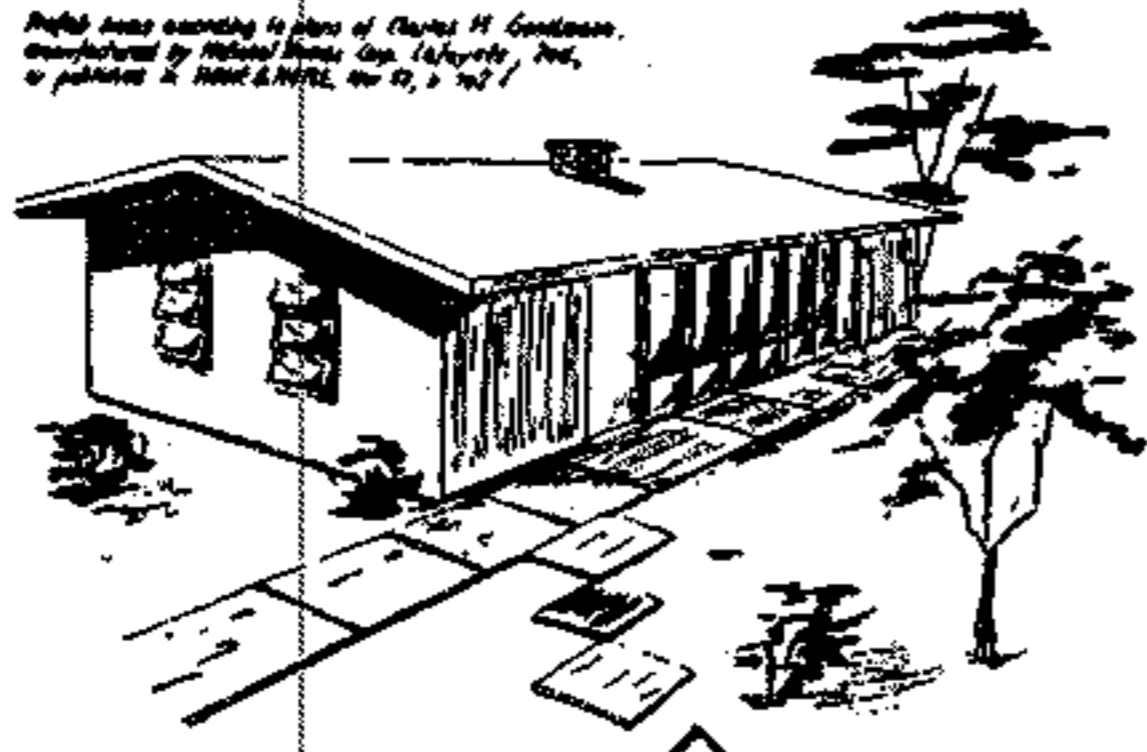
- ⑧ Pneumatic conveying system
- ⑨ Dry chips bin
- ⑩ Vibrator
- ⑪ Continuous mixer (glue and chips)
- ⑫ Glue mixer
- ⑬ Conveying belt
- ⑭ Bucket elevator

- ⑮ Distributing conveying belt
- ⑯ Bin for mixed chips
- ⑰ Vibrator
- ⑱ O. K. presses

190型プレス2台によるクライバウム・チップ・コア・ボードの生産量と必要原材料

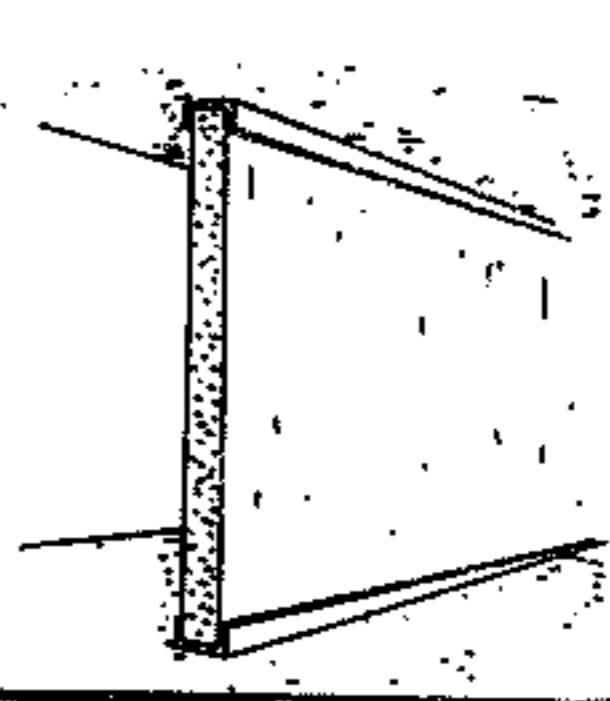
	厚みmm	12mm 固型板			14mm 固型板			16mm 固型板 22mm 中空板			18mm 固型板			23mm 固型板 35mm 中空板			40mm 固型板 65mm 中空板		
	交替数/日	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
生	平方呎/時	1613	3226	4839															
	平方呎/日	11300	22600	33900															
	平方呎/年	3385000	6770000	10155000															
産	立方呎/時	63.5			74			84.5			95			124			212		
	立方呎/日	445	890	1335	520	1040	1560	593	1186	1779	666	1332	1998	865	1730	2600	1480	2960	4440
	立方呎/年	133500	267000	400000	156000	312000	465000	178200	356000	534000	200000	400000	600000	260000	520000	780000	445000	890000	1335000
材	トン/時 (硬材の合)	1.32			1.55			1.76			1.99			2.55			4.3		
	トン/日 (硬材の合)	9	18	27	11	21	32	12	24	36	13	27	40	17.5	35	52.5	30	60	90
	トン/年 (硬材の合)	2700	5400	8100	3140	6280	9420	3620	7240	10860	4080	8160	12240	5270	10540	15810	9050	18100	27150
木	トン/時 (軟材の合)	1.1			1.3			1.4			1.65			2.1			3.6		
	トン/日 (軟材の合)	7.6	15.2	22.8	9	18	27	10	20	30	11.5	23	34.5	15	30	45	26	52	77
	トン/年 (軟材の合)	2300	4600	6900	2700	5400	8100	3060	6120	9180	3440	6880	10320	4460	8920	13380	7630	15260	22900
原	立方呎/時 (硬材の合)	63.8			74			84.5			95			124			212		
	立方呎/日 (硬材の合)	445	890	1335	520	1040	1560	593	1186	1779	666	1332	1998	865	1730	2600	1480	2960	4440
	立方呎/年 (硬材の合)	133500	267000	400000	156000	312000	465000	178200	356000	534000	200000	400000	600000	260000	520000	780000	445000	890000	1335000
材	トン/時 (同上)	0.3			0.36			0.4			0.46			0.6			1.0		
	トン/日 (同上)	2.15	4.3	6.45	2.5	5	7.5	2.8	5.7	8.6	3.2	6.4	9.8	4.2	8.4	12.6	7.15	14.3	21.5
	トン/年 (同上)	643	1286	1930	750	1500	2150	855	1710	2565	965	1930	2895	1250	2500	3750	2120	4240	6360
料	立方呎/時 (軟材の合)	77.5			91.6			102			116			148			258		
	立方呎/日 (軟材の合)	544	1080	1632	640	1280	1920	725	1450	2175	815	1630	2445	1005	2010	3015	1810	3620	5430
	立方呎/年 (軟材の合)	163000	326000	489000	191000	382000	573000	216000	432000	648000	244000	488000	732000	312000	624000	936000	541000	1082000	1623000
6%添加	トン/時 (樹脂)	0.063			0.073			0.084			0.094			0.121			0.208		
	トン/日 (樹脂)	0.436	0.872	1.31	0.51	1.02	1.53	0.585	1.17	1.755	0.66	1.32	1.97	0.85	1.7	2.55	1.46	2.92	4.38
	トン/年 (樹脂)	131	262	393	152	304	456	175	350	525	196	392	588	256	512	768	438	876	1314
4%添加	トン/時 (硬化剤)	0.01			0.011			0.012			0.014			0.018			0.03		
	トン/日 (硬化剤)	0.066	0.132	0.198	0.077	0.154	0.231	0.087	0.174	0.261	0.098	0.196	0.294	0.128	0.256	0.384	0.22	0.44	0.66
	トン/年 (硬化剤)	19.8	39.6	59.4	23	46	68.5	26.5	53	79.5	29.8	59.6	89.4	38.6	77.2	116	66	132	198
料	トン/時 (樹脂)	0.042			0.049			0.055			0.063			0.08			0.14		
	トン/日 (樹脂)	0.3	0.6	0.9	0.34	0.68	1.02	0.4	0.8	1.2	0.44	0.88	1.32	0.57	1.04	1.71	0.97	1.94	2.91
	トン/年 (樹脂)	87	174	261	101	202	303	117	234	351	131	262	393	171	342	513	292	584	876
料	トン/時 (硬化剤)	0.007			0.0077			0.0088			0.01			0.012			0.02		
	トン/日 (硬化剤)	0.044	0.088	0.132	0.051	0.10	0.15	0.06	0.12	0.18	0.065	0.13	0.195	0.085	0.17	0.255	0.146	0.292	0.438
	トン/年 (硬化剤)	13.2	26.4	39.6	15.5	31	46.5	17.6	35.2	52.8	20	40	60	25.4	50.8	76.2	44	88	132

Right view according to plans of Charles H. Gutzman, manufactured by Federal Stone Corp. Lafayette, Ind., or patented by H. H. H. & H. H. H. No. 11, 1921

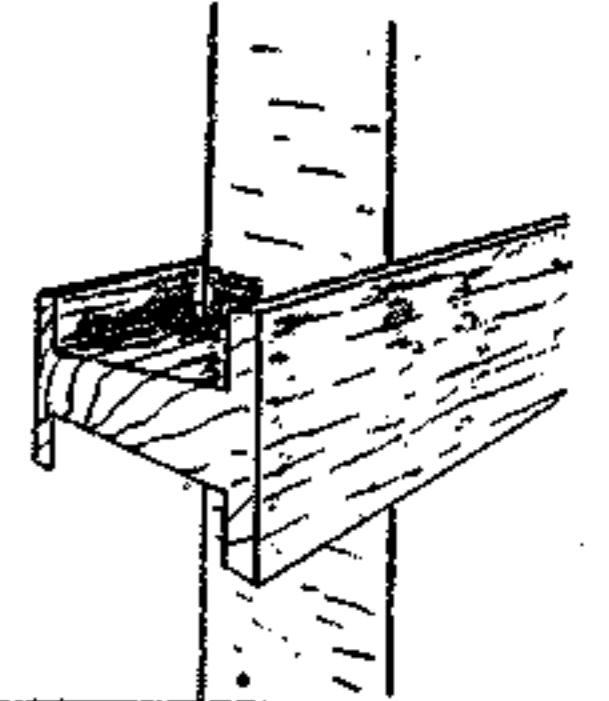


VERTICAL CONNECTION BY WOODEN MOULDINGS

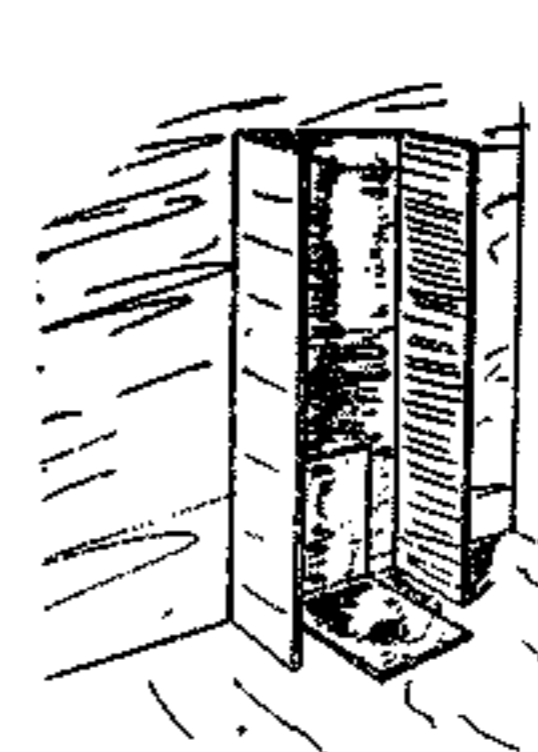
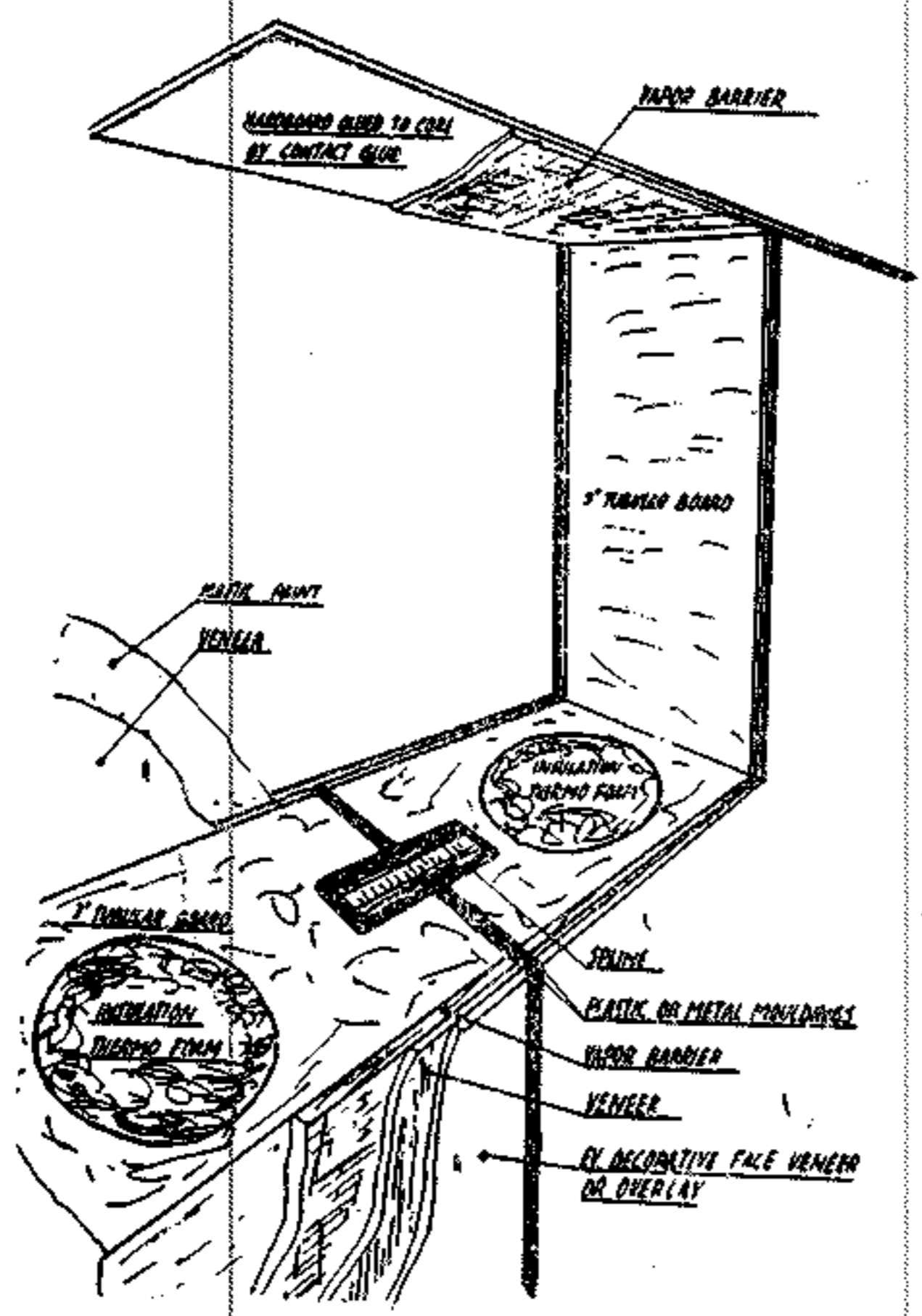
ANGLE BY WOODEN MOULDINGS



CONNECTION TO FLOOR AND CEILING, PROTECTION AGAINST MOISTURE



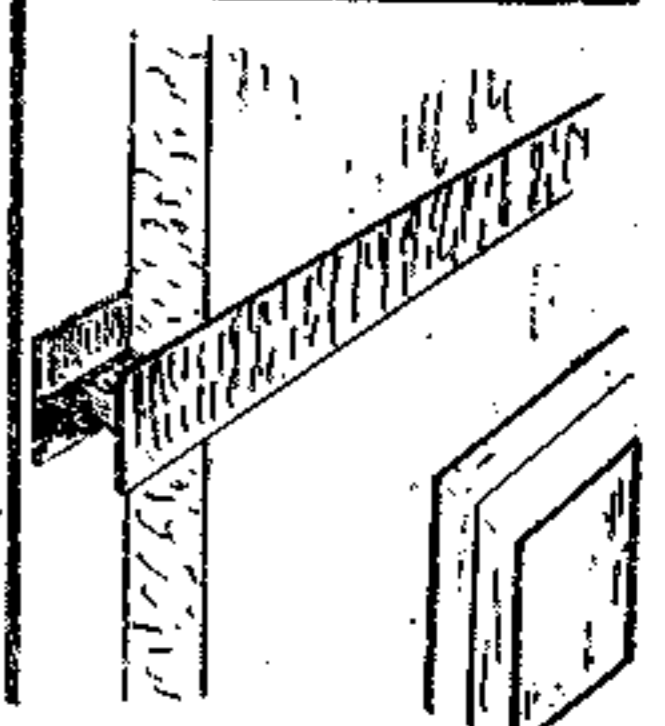
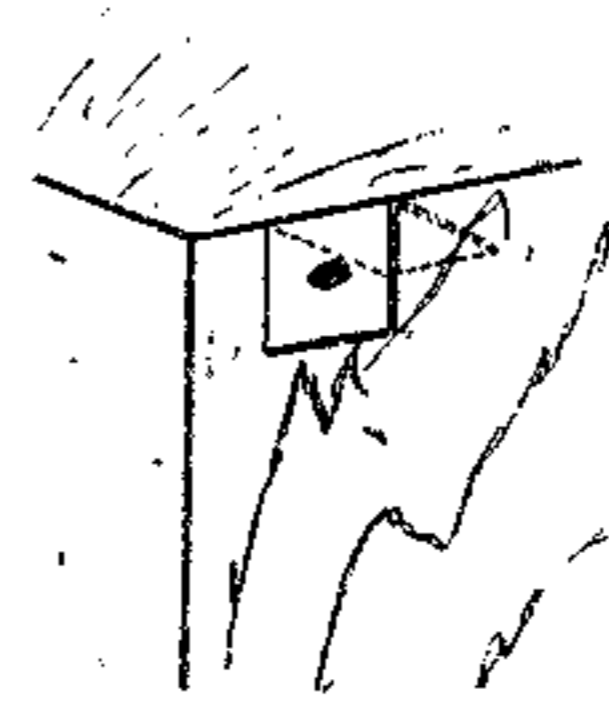
HORIZONTAL CONNECTION BY WOODEN MOULDINGS

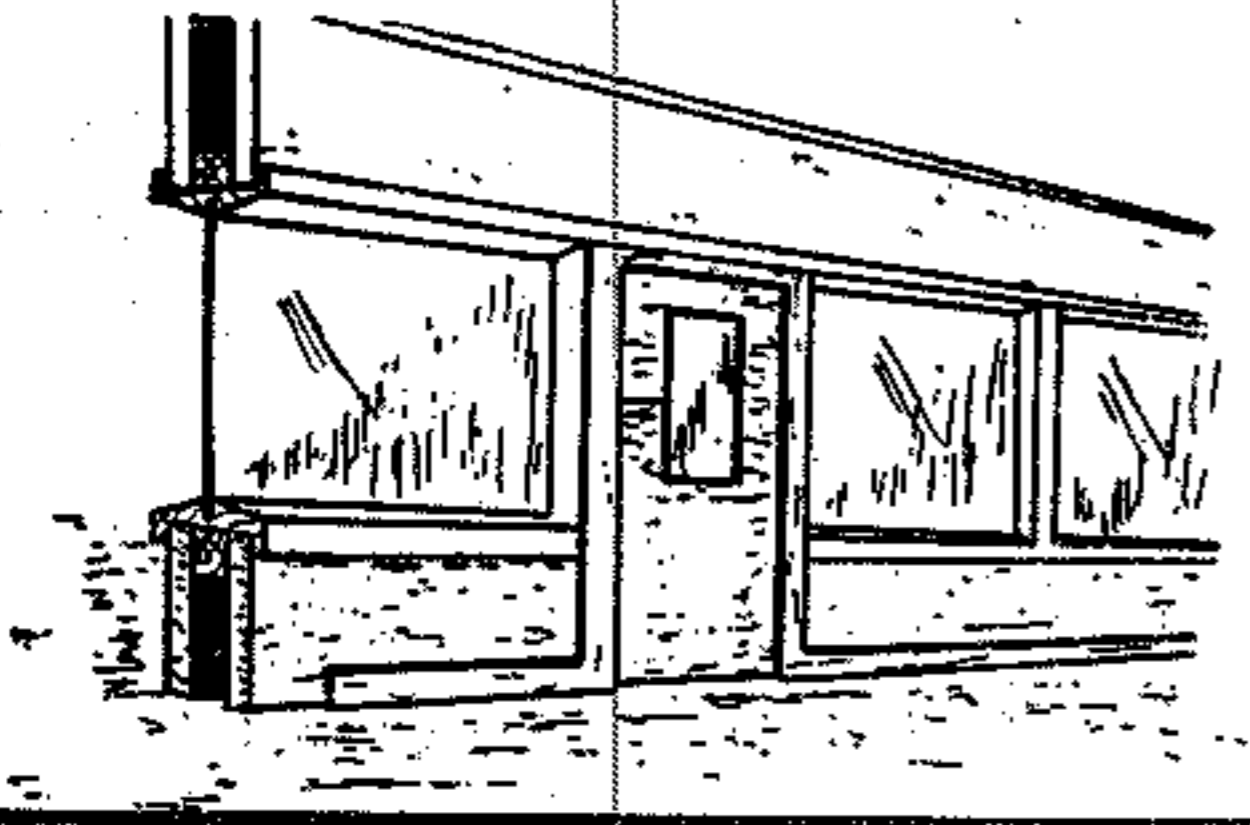


CONNECTION WITH FLOOR

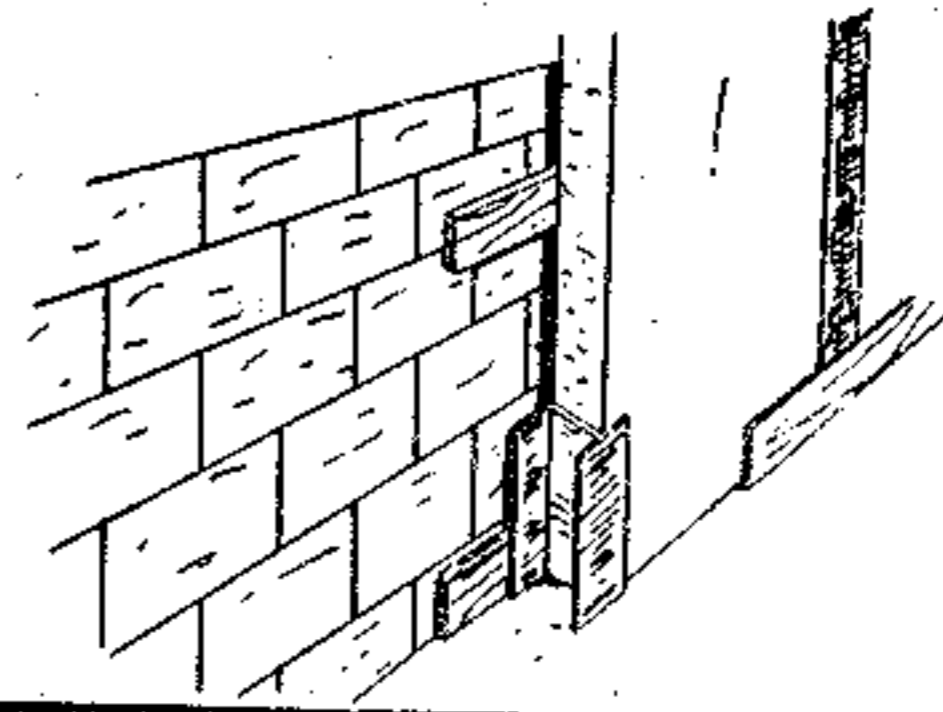
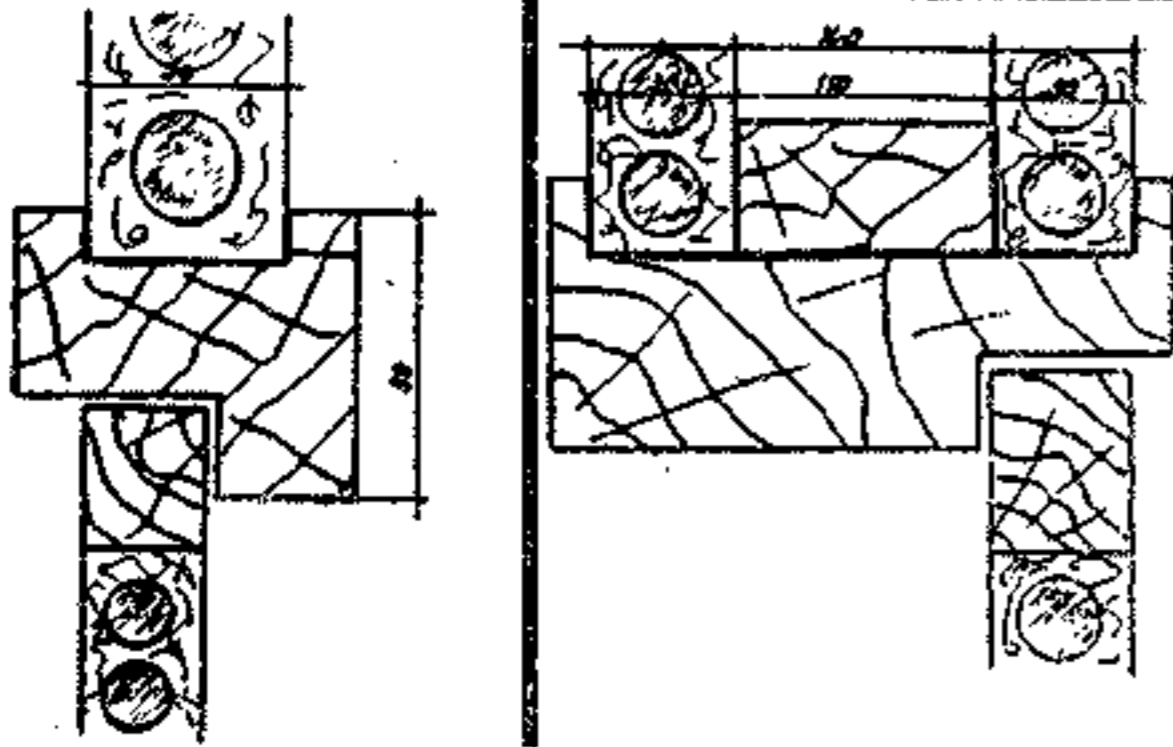


CONNECTION WITH FLOOR; ANOTHER METHOD OF FASTENING

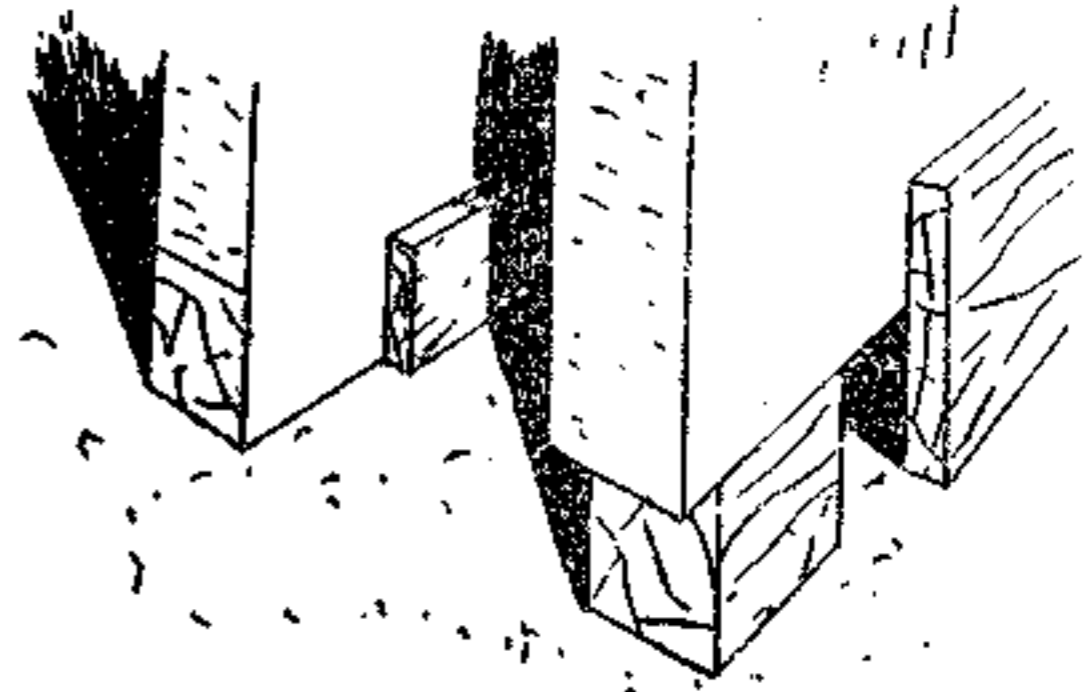




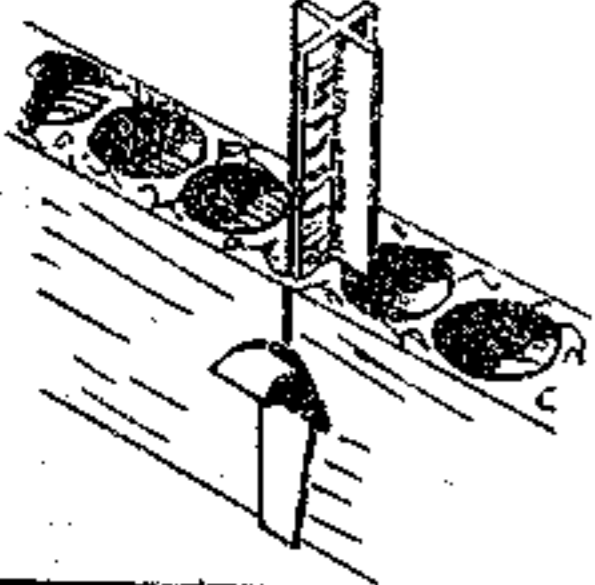
DOUBLE WALL OF EXTRA INSULATING VALUE



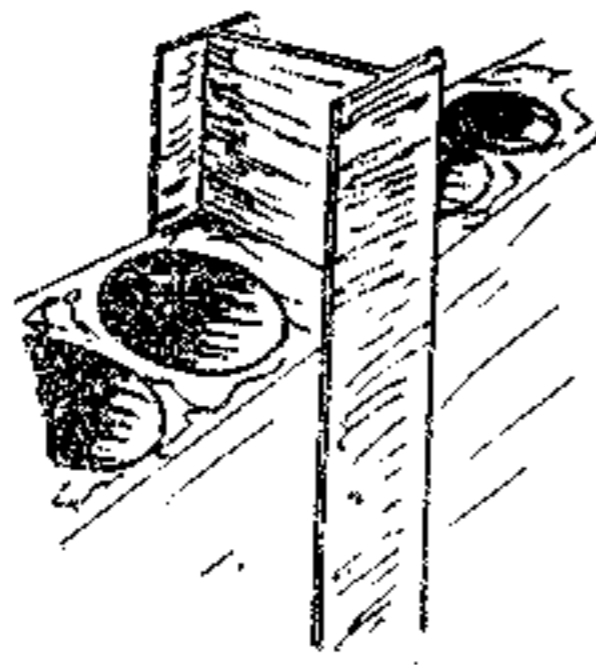
METAL JOINTS, WALL PANNELING



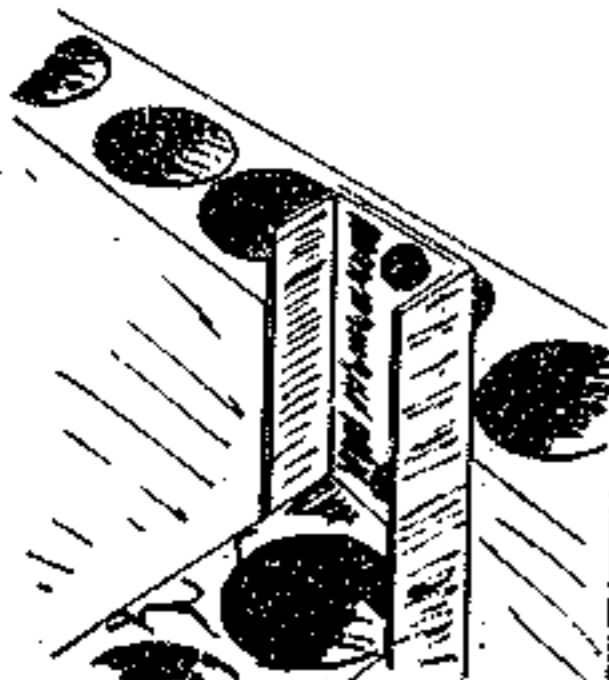
PROTECTION OF LOWER EDGES AGAINST HUMIDITY



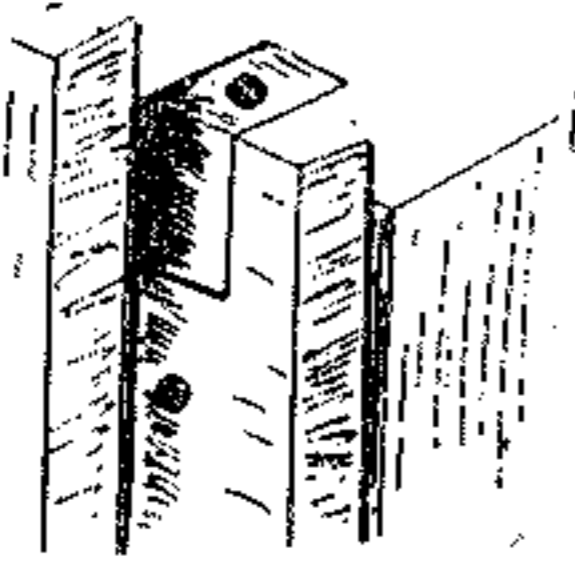
VERTICAL CONNECTION BY METAL OR PLASTIC X-MOULDINGS



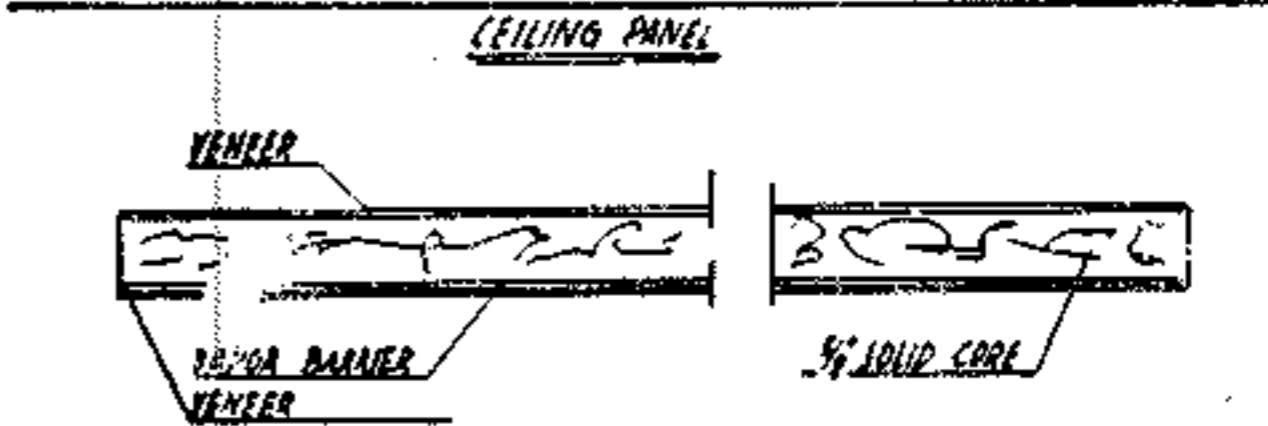
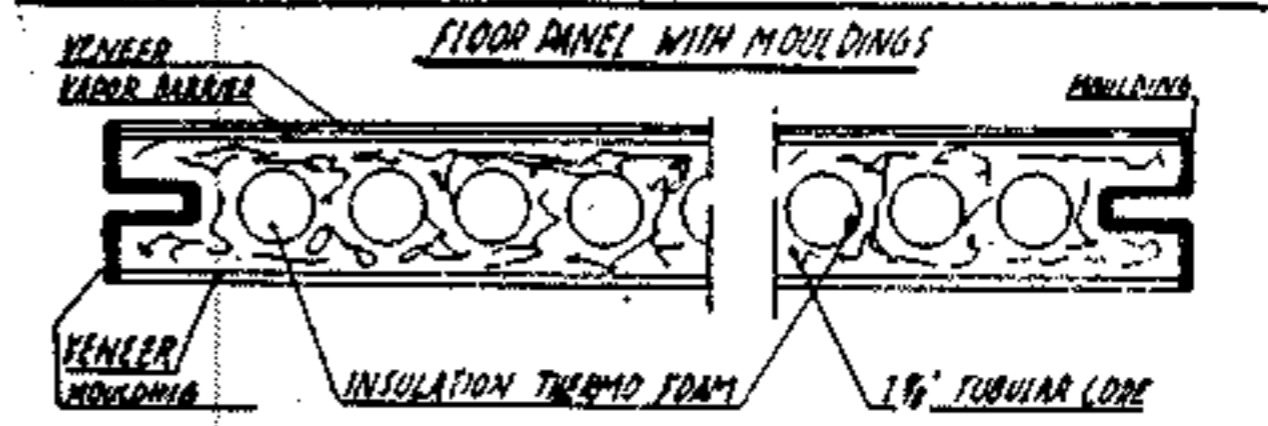
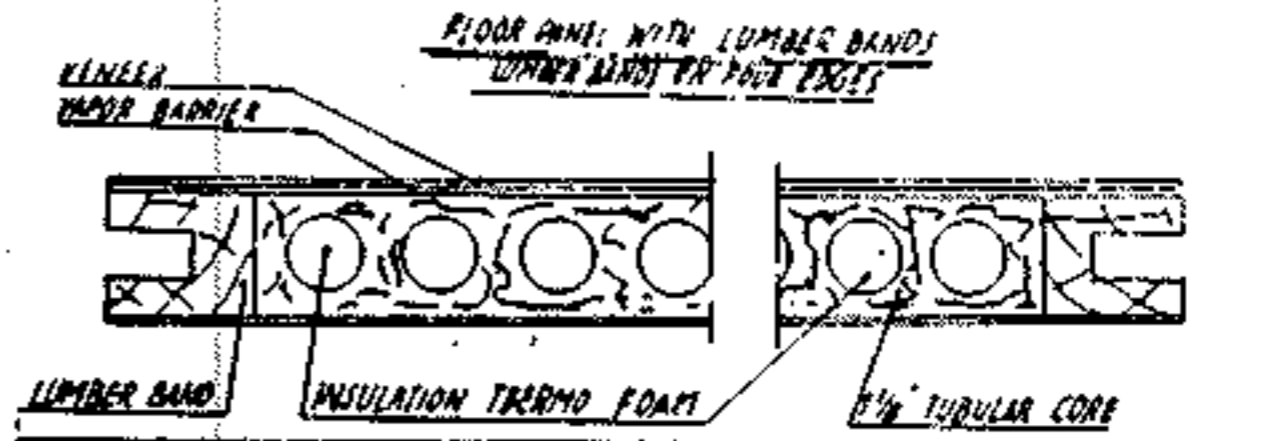
ANOTHER TYPE OF VERTICAL CONNECTION BY DOUBLE T-MOULDINGS

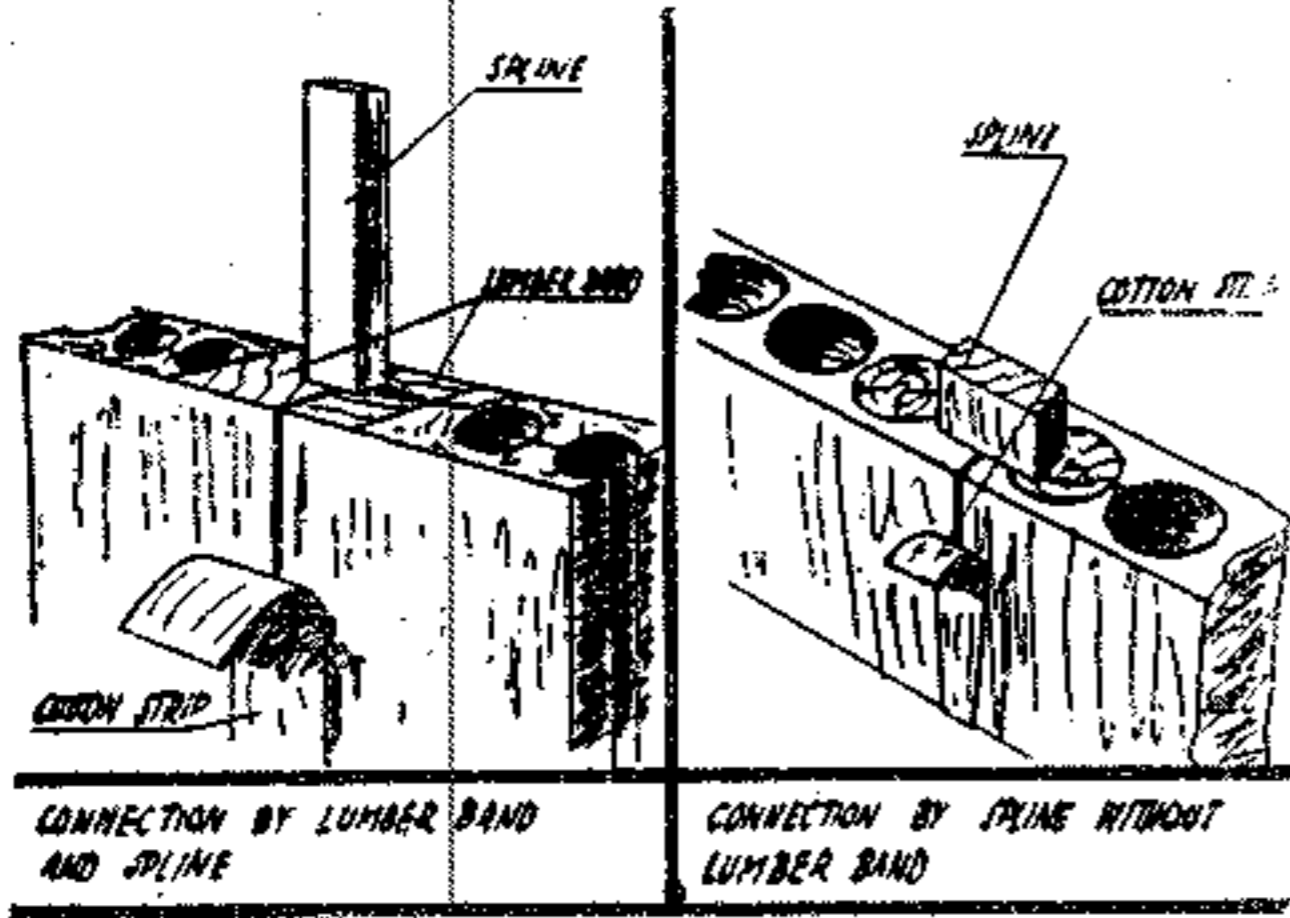


VERTICAL CONNECTION OF ANGLES BY U-MOULDINGS



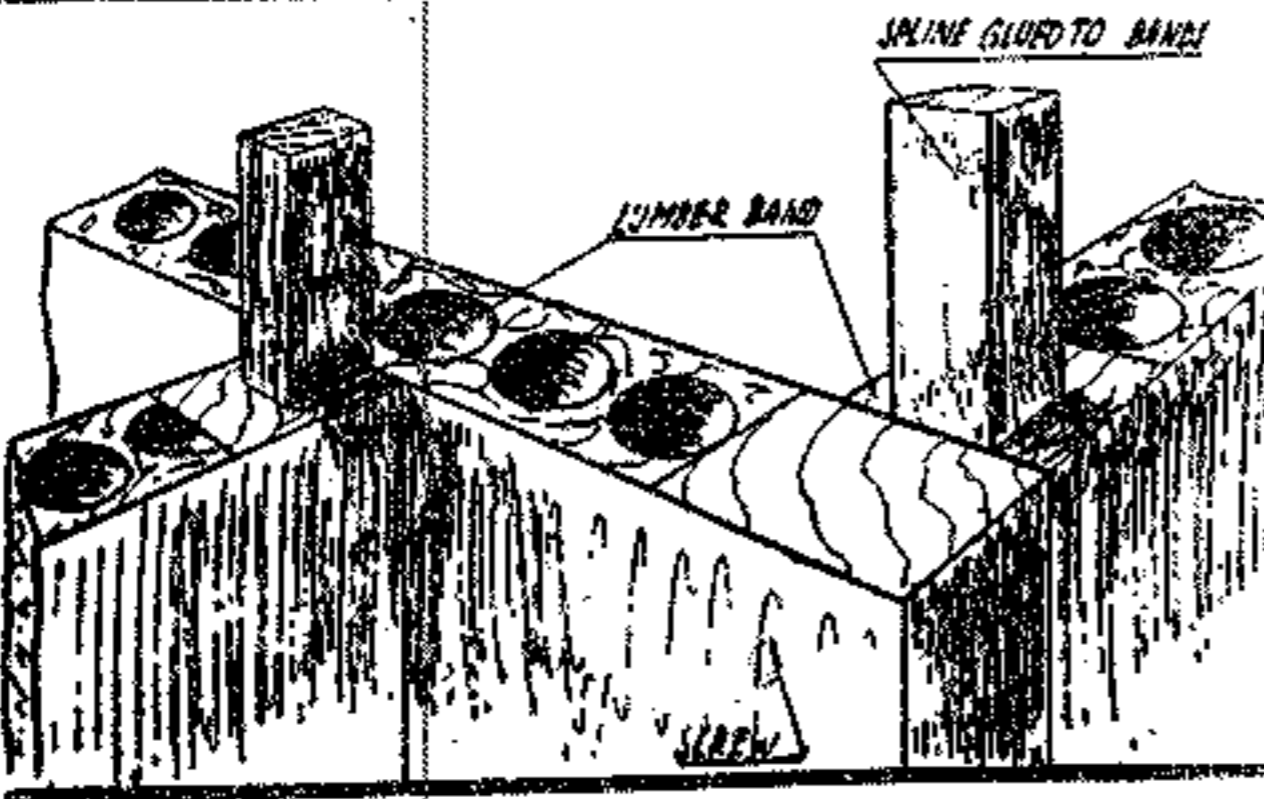
CONNECTION WITH CEILING BY U-MOULDINGS AND METAL STRIPS



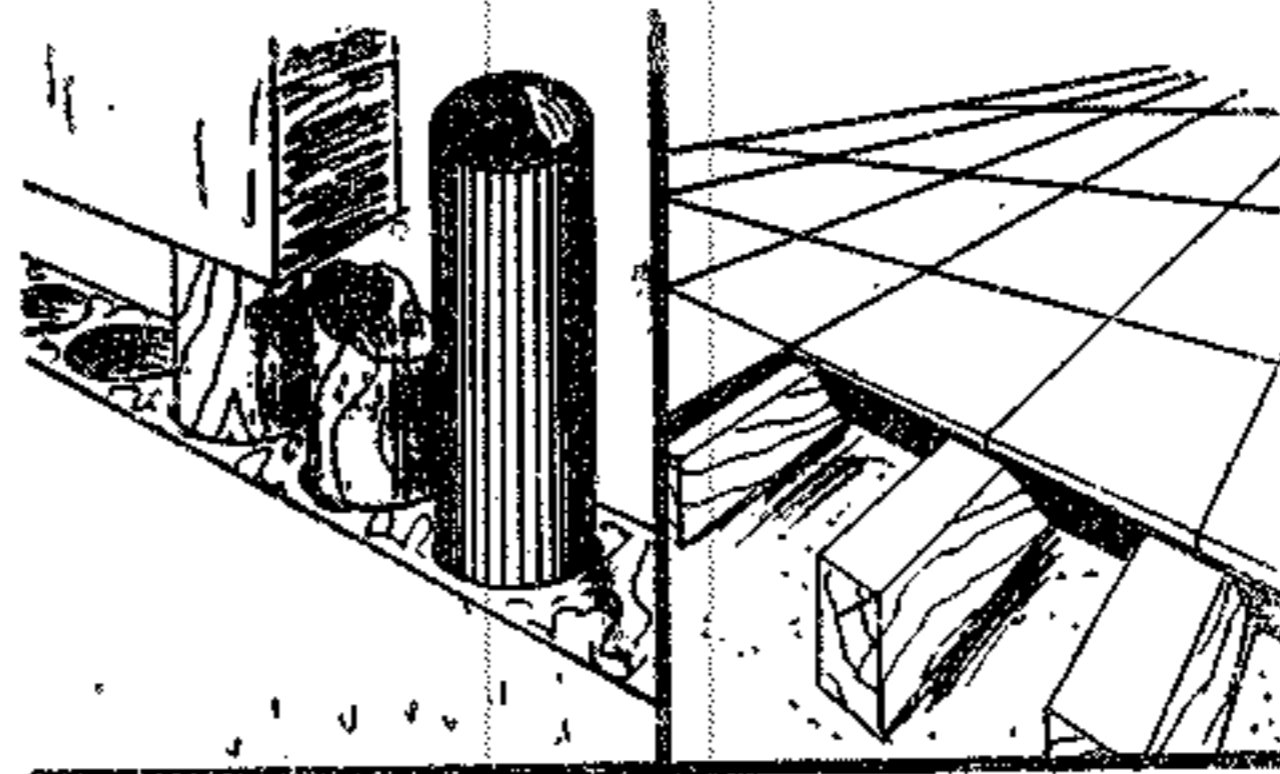
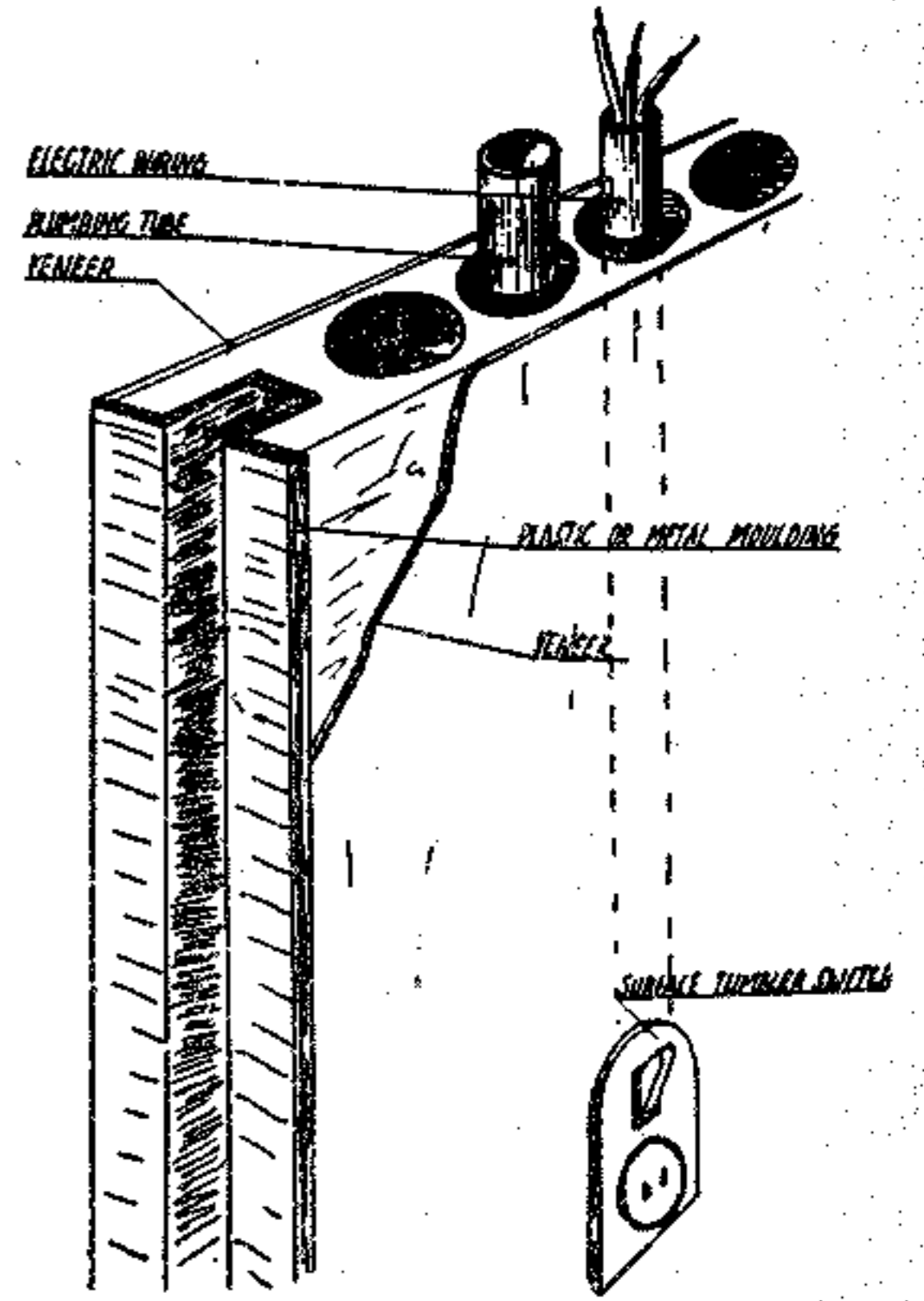


CONNECTION BY LUMBER BAND AND SPLINE

CONNECTION BY SPLINE WITHOUT LUMBER BAND

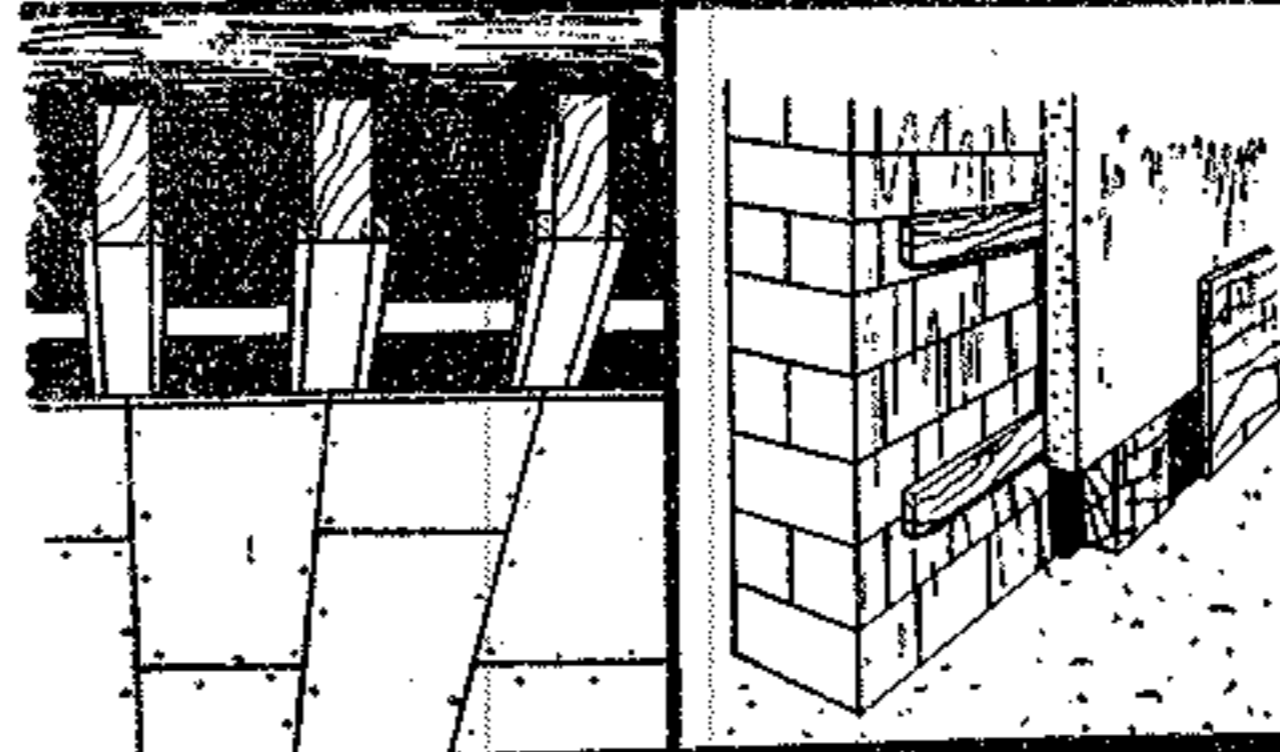


SPINE GLOUED TO BANDS



VERTICAL CONNECTION BY TUBES OR DOWELS

FLOORING



CEILING JOINTS OF HONEYCOMB PANELS TO BE COVERED BY MOLDINGS OR COTON

INSULATION OF BASEMENT FOR PLAY ROOMS ETC.

クライバウム法による乾式繊維板について

新 納 守

承 前

全乾式法による硬質繊維板の製造法の種類については、現在迄の所、前に紹介したパートレーブ法、今回のクライバウム法、その他サンテックス法、ノボパン法、チップクラフト法、クラーク法、ウイス法等があつて全湿式法による硬質繊維板の製造法の種類の少ないのに反して特に百花繚乱の感じがある。

然し各々の製造法についてみると細い差はあるが総体的には施設機械の回分法から連続法へ、又手動制御から自動制御への発達並びにそれらの使用による生産性及び品質の向上が共通してみられる。

又地域的には英国のパートレーブ、米国のクラーク、北欧(スウェーデン)のサンテックス、西欧(独乙)のクライバウム、スイスのノボパン及びウイスと大別することが出来、夫々の製造法とローカリティが全湿式の製造法に較べて密接に結びついているように見受けられる。

更に製造された硬質繊維板はチップ・コア・ボードと呼ばれてその表面に特殊加工印刷した紙、金属、合成樹脂、単板等を必ず貼って使用している。

以上は今後の我国における全乾式繊維板製造事業の発展上改めて考慮さるべき事柄ではあるまいか。

今回はクライバウム法とそのコストや利用等を紹介して、より日本的な全乾式法による硬質繊維板製造事業発展のための一指標にしたいと考えている。

前回に劣らず渡辺治夫氏の助力には負う所が極めて大きいので誌上で厚く感謝する次第である。

概 要

クライバウム垂直連続圧抽法による全乾式硬質繊維板製造法は 1956 年 5 月現在、世界各国の 14 工場でその価値が認められ、更に 12 工場が目下建設中である。

この方法の特徴は

原料 低価値の山元及び工場廃材を使用し、固型チップコアボードに対しては毎立方メートル当り乾燥チップで約 480 乃至 650kg(30 ~ 40 毎立方フィート当りポンド)を必要とし、又中空板に対しては毎立方メートル当り 320 乃至 435kg(20 ~ 27 毎立方フィート当りポンド)を必要とする。合成樹脂(即ち尿素又は石炭酸ホルムアルデヒド樹脂)は絶乾チップに対して 5 ~ 6% を使用する。

労力 工場の自動化の程度にもよるが 1 交替あたり約 10,000 平方フィートの生産の場合では監督が 1 人と 3 ~ 5 人の未熟練労者で充分である。

エネルギー 電力約 210kw。プレスの熱量消費は約 150,000 ~ 250,000kcal/hr. = 600,000 ~ 1,000,000BTU/hr。ドライヤーの熱量消費は約 1,750,000kcal/hr = 7,000,000BTU/hr. である。

施設・機械 標準の規模の工場は二台の 49 インチ巾の圧抽機(Extruder)を設備する。その他に調整の施設としては、チップパー、チップ精砕機、ドライヤー、チップ・グルー混合機、コンベヤー等が必要である。圧抽機の運転速度は毎分 1m(毎分 40 インチ)以上である。

クライバウム・チップ・コア・ボードの性状は

- (a) 圧抽機中のチップの垂直重力による供給方式は微細チップがボードの底に沈積するのを妨げ、製品の反る危険を少なくする。
- (b) 板中の垂直層のチップの位置は表面に直角で、このためコア材料としては最高の単板接着力を保証している。
- (c) ボードの密度は下記の範囲内で、希望に応じて調節製造する事が可能である。即ち固型板では 500 ~ 675kg/cm²(31 ~ 42 ポンド/立方フィート)又中空板では 335 ~ 450kg/cm²(21 ~ 28 ポンド 675kg 立方フィート)
- (d) 均一な厚みでその許容誤差は +0.06mm(0.0 インチ)である。
- (e) 良好な工作性と木ネジ及び釘の保持力を有する。
- (f) 単板接着前にサンディングを必要としない。

190 型プレス 2 台によるクライムバウム・チップ・コア・ボードの生産量と必要原材料

- (g) 固型板(Solid Board)と特別な中空板(Tubuler Board)がある。
- (h) チップ・コア・ボードは 49 インチの巾で圧抽製造され、単板接着後はトリミングによってその巾は前よりも 1 インチ少なく 48 インチになる。長さは希望に応じてどのような長さにもすることが出来る。
- 利用 チップ・コア・ボードは勿論合板工業に使用され特に家具、床板、ソリッド・コア・ドア、ホロウ・コア・ドア、等によく利用される。
- コスト 49 インチ圧抽機による製造原価は次の

通りである。

1. 施設費	90,000 ドル
2. 原料費	
a. 木材チップ	5 ドル/トン
b. 樹脂(62%固型分)	0.095 ドル/トン
c. 硬化剤	0.1 ドル/トン
3. 賃金	
a. 操作員	2 ドル
b. 工員	1 ドル
4. 生産量 年間 $\frac{1}{2}$ インチ・コア・ボード 3,000,000 平方フィート	
5. 一般操業費	
a. 電力(150KW @ 0.1 ドル/KW)	9,000 ドル
b. 維持費その他	2,000 ドル
6. 原料費内訳	
a. 木材チップ	
3,000,000 平方フィート、@2 ポンドチップ/平方フィート	5 ドル/トン
3,000,000 × 5	15,000 ドル
b. 樹脂	
7.5%固型分添加	
樹脂及び硬化剤 0.025 ドル/平方フィート	
3,000,000 × 0.025	75,000 ドル
7. 賃金内訳	
a. 操作員 3 × 2 × 8 × 250	12,000 ドル
b. 工員 3 × 1 × 8 × 250	6,000 ドル
8. 間接費	
7.と同じ	18,000 ドル
9. 償却費 10%	9,000 ドル
10. 年間全生産費	146,000 ドル
11. 1,000 平方フィート当りの生産費	48.76 ドル

図 1 より図 3 までは工場の図面を、図 4 は 190 型プレス 2 合を使用した際の板の生産状況と原料の必要量を示す。更に図 5 より図 15 までは各種の利用法を示す。

図 1

☒ 2

☒ 3

图 9

图 10

图 11

图 12

☒ 13

☒ 14

☒ 15

指導所試験部