

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-78307

(P2017-78307A)

(43) 公開日 平成29年4月27日(2017.4.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 4 B 5/02 (2006.01)	E O 4 B 5/02 Q	
E O 4 B 1/16 (2006.01)	E O 4 B 1/16 B	
E O 4 B 5/17 (2006.01)	E O 4 B 1/16 E	
	E O 4 B 5/02 F	
	E O 4 B 5/17	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号	特願2015-207144 (P2015-207144)	(71) 出願人	000003621
(22) 出願日	平成27年10月21日 (2015.10.21)		株式会社竹中工務店
			大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	中根 一臣
			東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
			社竹中工務店 東京本店内
		(72) 発明者	麻生 直木
			東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
			社竹中工務店 東京本店内
最終頁に続く			

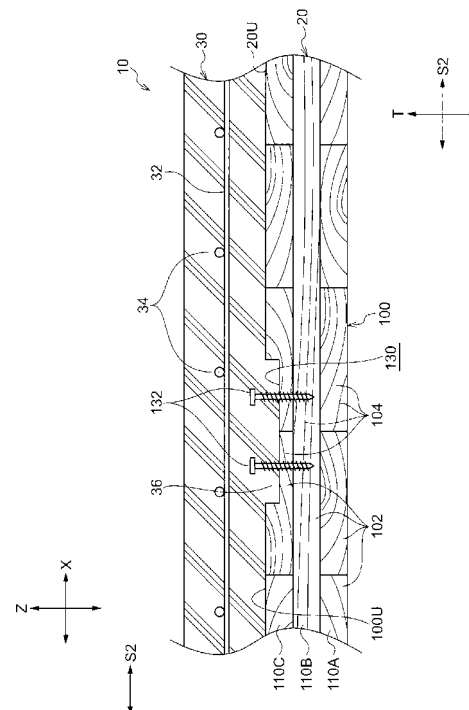
(54) 【発明の名称】 耐力板部材

(57) 【要約】

【課題】耐力板部材を軽量化しつつ、耐力板部材の耐力を向上させる。

【解決手段】スラブ10は、直交集成材100で構成された木質層20と、この木質層20の上面20Uに接合されたコンクリート層30と、を含んで構成されている。直交集成材100の上面100U（木質層20の上面20U）の各凹部130にコッター36が係合し、ラグスクリュー132がコンクリート層30に埋設されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

木質繊維の繊維方向が層毎に交差するように積層された木質層と、
前記木質層の一方の面に接合されたコンクリート層又はモルタル層と、
を備える耐力板部材。

【請求項 2】

前記木質層と前記コンクリート層又は前記モルタル層との間で応力を伝達する応力伝達手段を有する、

請求項 1 に記載の耐力板部材。

【請求項 3】

前記木質層は梁に掛け渡されると共に、前記木質層の上面に前記コンクリート層又は前記モルタル層が接合され、

前記木質層の最下層の木質繊維の繊維方向が、前記木質層の掛け渡し方向に沿っている、

請求項 1 又は請求項 2 に記載の耐力板部材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、耐力板部材に関する。

【背景技術】**【0002】**

ひき板を並べた層を、板の方向が層ごとに直交するように重ねて接着した大判のパネルである直交集成材（CLT、Cross Laminated Timber）が知られている。

【0003】

非特許文献 1 には、スギ材で構成された直交集成材（CLT）のせん断性能試験の報告書が開示されている。

【0004】

また、特許文献 1 には、木材層とコンクリート層又はモルタル層とを接着剤層によって結合する技術が開示されている。この先行技術では、水硬性のフレッシュコンクリート又はフレッシュモルタルが、未硬化の接着剤層上に注がれることで、コンクリート内に含まれる小石が接着剤層に潜入し、これにより両層の硬化後にせん断力を伝達する噛合を形成している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 9 - 256366 号公報

【非特許文献】**【0006】**

【非特許文献 1】日本 CLT 協会 技術資料 「スギ CLT の材料特性・床構面のせん断性能試験 報告書（ダイジェスト版）pdf」 2015 年 9 月 7 日検索 <URL; <http://clta.jp/wp-content/uploads/2013/01/e7b5704203d0fb1ca3731cdf0a26c46e.pdf> >

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

非特許文献 1 には、直交集成材（CLT）をスラブに使用する例が開示されている。しかし、直交集成材で構成されたスラブの場合、コンクリート造のスラブと比較し、強度が低い、防音性能が低い、耐火性能が低いなど、使用に関する制約が多い。

【0008】

これに対して、特許文献 1 に記載の技術のように、木材層とコンクリート層又はモルタ

10

20

30

40

50

ル層とを接着剤層によって結合したスラブとすることで、強度が向上し、また防音性能や耐火性能も向上する。

【 0 0 0 9 】

しかし、この技術の木質層は、木質繊維が一方向であり、仮にこの木質繊維を、鉄筋コンクリート造における主筋に相当するとした場合、力を分散させる配力筋に相当する木質繊維を有していないので、木質層に大きな耐力を確保させることは困難である。このため耐力板部材の耐力を向上させるためにはコンクリート層又はモルタル層の層厚を厚くする必要があるが、層厚を厚くすると重量が増加する。よって、この点において改善の余地があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記事実を鑑み、耐力板部材を軽量化しつつ、耐力板部材の耐力を向上させることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 の耐力板部材は、木質繊維の繊維方向が層毎に交差するように積層された木質層と、前記木質層の一方の面に接合されたコンクリート層又はモルタル層と、を備えている。

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に記載の発明では、木質層とコンクリート層又はモルタル層とを接合した構造とすることで、コンクリート層又はモルタル層のみで構成された場合よりも、軽量化される。

【 0 0 1 3 】

また、木質層の木質繊維の繊維方向が層毎に交差しているので、応力を分散することができる。

【 0 0 1 4 】

ここで、木質層の機能を鉄筋コンクリートスラブに例えて説明すると、一方の繊維方向の木質繊維が主筋に相当する機能を果す一方、これに交差する他方の繊維方向の木質繊維が配力筋に相当する機能を果すので、応力を分散することができる。

【 0 0 1 5 】

よって、木質繊維が一方向の場合と比較し、木質層の耐力が向上するので、その分、コンクリート層又はモルタル層の厚みを薄くすることができる。つまり、木質繊維が一方向の場合と比較し、耐力板部材を軽量化しつつ、耐力板部材の耐力が向上する。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 の耐力板部材は、前記木質層と前記コンクリート層又は前記モルタル層との間で応力を伝達する応力伝達手段を有している。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に記載の発明では、面外曲げ変形等によって木質層とコンクリート層又はモルタル層との間に作用するせん断力が、応力伝達手段によって効果的に伝達される。したがって、耐力板部材の耐力が更に向上する。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 の耐力板部材は、前記木質層は梁に掛け渡されると共に、前記木質層の上面に前記コンクリート層又は前記モルタル層が接合され、前記木質層の最下層の木質繊維の繊維方向が、前記木質層の掛け渡し方向に沿っている。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の発明では、木質層の最下層の木質繊維の繊維方向が木質層の掛け渡し方向に沿っていることで、木質繊維が曲げ変形時の引張力に効果的に効く。したがって、耐力板部材の耐力が更に向上する。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、耐力板部材を軽量化しつつ、耐力板部材の耐力を向上させることがで

10

20

30

40

50

きる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態のスラブの木質層を構成する直交集成材の斜視図である。

【図2】本発明の実施形態のスラブの断面図である。

【図3】(A)本発明の実施形態のスラブにコンクリート層を設ける前の木質層の平面図であり、(B)は(A)の3B-3B線に沿った断面図である。

【図4】図3(A)の直交集成材の端面間を拡大した拡大平面図である。

【図5】本発明の実施形態のスラブの梁に支持された部位の拡大断面図である。

【図6】本発明の実施形態のスラブの木質層を構成する直交集成材の端面の部位の拡大断面図である。

10

【図7】本発明の実施形態の第一変形例の図6に対応する部位の拡大断面図である。

【図8】(A)及び(B)は、第一変形例の他の例を示す拡大断面図である。

【図9】本発明の実施形態の第二変形例の図6に対応する部位の拡大断面図である。

【図10】本発明の実施形態の第三変形例の図5に対応する部位の拡大断面図である。

【図11】(A)は本発明の実施形態の第四変形例の図6に対応する部位の拡大断面図であり、(B)は本発明の実施形態の第五変形例の図6に対応する部位の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

20

図1～図6を用いて、本発明の一実施形態に係る耐力板部材を用いたスラブについて説明する。なお、各図中の矢印Zは鉛直方向を示し、矢印Yは、後述する木質層(直交集成材)の掛け渡し方向を示し、矢印XはY方向及びZ方向と直交する方向を示している。

【0023】

< 構造 >

先ず、本発明の一実施形態に係る耐力板部材を用いたスラブの構造について説明する。

【0024】

図2に示すように、スラブ10は、複数の直交集成材(CLT、Cross Laminated Timber)100で構成された木質層20と、この木質層20の上面20Uに接合されたコンクリート層30と、を含んで構成されている。

30

【0025】

図1及び図2に示すように、木質層20(図2参照)を構成する直交集成材100は、ラミナ(ひき板)102を並べた層110A、110B、110Cを、ラミナ102の木質繊維104の繊維方向S1(図1参照)及び繊維方向S2が層110A、110B、110Cごとに直交するように重ねて接着したパネル材である。

【0026】

本実施形態の直交集成材100は、層110A、110B、110Cの三層構造とされ、厚み方向の両外側の層110A及び層110Cの木質繊維104の繊維方向S1(図1参照)が長辺方向(図1参照)に沿っており、中間の層110Bの木質繊維104の繊維方向S2が短辺方向(図1参照)に沿っている。また、矢印Tは直交集成材の板厚方向(面外方向)を示している。なお、図1及び図2以外の図では、図が煩雑になって見難くなるのを避けるため、木質繊維104の図示を省略している。

40

【0027】

図3(A)に示すように、平面視において、X方向及びY方向に沿って格子状に配置された梁12及び梁14がスラブ10(図2参照)を支持している。木質層20を構成する直交集成材100は、長辺方向をY方向に沿って配置されおり、X方向に沿って配置された梁14に掛け渡されている。よって、直交集成材100の掛け渡し方向はY方向である。そして、直交集成材100の最下層である層110A(図2参照)の木質繊維104(図1及び図2参照)の繊維方向S1が、この掛け渡し方向であるY方向に沿うように配置されている。

50

【 0 0 2 8 】

図 3 及び図 4 に示すように、直交集成材 1 0 0 の各辺部の端面 1 2 0 には、面内方向に凹んだ平面視半円形状の凹部 1 2 2 が形成されている。図 3 に示すように、梁 1 2 及び梁 1 4 に載っている直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 は間隔をあけて配置されている（図 4 も参照）。これに対して、梁 1 2 及び梁 1 4 に載っていない直交集成材 1 0 0 の他の端面 1 2 0 同士は接触又は近接して配置されている。図 3 では端面 1 2 0 同士が接触して図示されているが、実際には、図 6 に示すように、接触施工上、誤差を吸収するために、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 同士は、若干（約 1 0 mm 程度）の隙間をあけて配置されている。なお、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 同士は接触していてもよいし、1 0 mm 以上の隙間があいていてもよい。

10

【 0 0 2 9 】

また、図 2 及び図 3 に示すように、直交集成材 1 0 0 の上面 1 0 0 U（木質層 2 0 の上面 2 0 U）には、面外方向に凹んだ複数の凹部 1 3 0 が形成されている。本実施形態では、これら凹部 1 3 0 は、直交集成材 1 0 0 を製造したのちに、上面 1 0 0 U を削って形成している。しかし、他の方法で凹部 1 3 0 を形成してもよい。例えば、ラミナ 1 0 2（図 1 及び図 2 参照）を接着接合する際に、凸部を設けたプレスで圧縮することで、直交集成材 1 0 0 の上面 1 0 0 U に凹部 1 3 0 を形成してもよい。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、図 2 に示すように、凹部 1 3 0 には、ラグスクリュー 1 3 2 がねじ込まれている。

20

【 0 0 3 1 】

図 2 及び図 5 に示すように、直交集成材 1 0 0 で構成された木質層 2 0 の上面 2 0 U にコンクリートが打設され、コンクリート層 3 0 が形成されている。なお、コンクリートを打設する際に、直交集成材 1 0 0（木質層 2 0）が型枠として機能する。また、コンクリート層 3 0 のみでスラブ 1 0 の短期耐力が確保されるように設計されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、直交集成材 1 0 0 の上面 1 0 0 U（木質層 2 0 の上面 2 0 U）の各凹部 1 3 0（図 3 も参照）にコンクリートが流れ込み、コンクリート層 3 0 の下面に下方に向けて突出し、凹部 1 3 0 に係合するコッター 3 6（応力伝達手段の一例）が形成される。また、前述したラグスクリュー 1 3 2（応力伝達手段の一例）がコンクリート層 3 0 に埋設される。

30

【 0 0 3 3 】

図 6 に示すように、直交集成材 1 0 0 の各辺部の端面 1 2 0 の凹部 1 2 2 間にもコンクリートが流れ込み、コンクリート層 3 0 の下面に下方に向けて突出し、凹部 1 2 2 に係合する凸部 3 3 が形成される。なお、図 6 では、梁 1 2 及び梁 1 4 に載っていない直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 を図示しているが、梁 1 2 及び梁 1 4 に載っている直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 も同様である（図 5 参照）。また、コンクリートを打設する際には、梁 1 2 及び梁 1 4 に載っていない直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 の下面には、図示していない添木などを当ててコンクリートが落下しないようにしている。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、直交集成材 1 0 0 の上面 1 0 0 U（板面）は、無垢材等に比べ、吸水性が低いので、コンクリートを打設する際に、上面 2 0 U に防止処理、例えば防水シートを敷いたり防水塗料を塗布したりすることは行っていない。

40

【 0 0 3 5 】

なお、本実施形態のスラブ 1 0 は、図 3 に示す水周りとなる領域 1 8 には、コンクリート層 3 0 を設けしないで（コンクリートを打設しないで）段差を設けている。よって、この領域 1 8 の上面 2 0 U には、防水シートや防水塗装などの防水処理を行っている。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、コンクリート層 3 0 には、Y 方向に沿って配筋された主筋 3 4 と、X 方向に沿って配筋された配筋 3 2 と、が埋設されている。なお、主筋 3 4 が上側に配

50

置されている。なお、図 2 以外の図（後述する変形例の図を含む）では、主筋 3 4 及び図 3 2 の図示を省略している。

【0037】

図 5 に示すように、本実施形態の梁 1 2 は、鉄筋コンクリート造とされ、梁方向（Y 方向）に沿って配筋された梁主筋 4 4 と、梁主筋 4 4 の周りに設けられたせん断補強筋 4 2 とが埋設されている。また、L 字形状の鉄筋で構成された補強筋 4 6 が、梁 1 2 から直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 と端面 1 2 0 との隙間 1 2 4 を通り、コンクリート層 3 0 に延在している。

【0038】

なお、図示は省略するが、本実施形態の梁 1 4 も同様に鉄筋コンクリート造とされ、梁方向（X 方向）に沿って配筋された梁主筋 4 4 と、梁主筋 4 4 の周りに設けられたせん断補強筋 4 2 とが埋設されている。また、同様に、L 字形状の補強筋 4 6 が、梁 1 4 から直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 と端面 1 2 0 との隙間 1 2 4 を通り、コンクリート層 3 0 に延在するように埋設されている。

【0039】

< 作用及び効果 >

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0040】

本実施形態のスラブ 1 0 は、木質層 2 0 とコンクリート層 3 0 とを接合した構造であるので、コンクリート層のみで構成されたスラブよりも軽量化されると共に、木質層のみで構成されたスラブよりも耐火性能及び防音性能が向上する。なお、本実施形態のスラブ 1 0 は、コンクリート層 3 0 のみで短期耐力が確保されるように設計されている。よって、仮に火災時に木質層 2 0 が焼失しても必要な耐力が確保される。

【0041】

また、木質層 2 0 は、木質繊維 1 0 4 の繊維方向が層 1 1 0 A、1 1 0 B、1 1 0 C 毎に直交する直交集成材 1 0 0 を用いているので、応力を分散することができる。

【0042】

ここで、木質層 2 0 の機能を鉄筋コンクリートスラブに例えて説明すると、一方の繊維方向 S 1 の木質繊維 1 0 4 が主筋に相当する機能を果す一方、これに直交する他方の繊維方向 S 2 の木質繊維 1 0 4 が配力筋に相当する機能を果すので、応力を分散することができる。

【0043】

よって、木質層 2 0 の耐力が向上するので、その分、コンクリート層 3 0 の厚みを薄くすることができる。つまり、木質層 2 0 の木質繊維 1 0 4 の方向が一方向である場合と比較し、スラブ 1 0 を軽量化しつつ、スラブ 1 0 の耐力が向上する。

【0044】

また、木質層 2 0（直交集成材 1 0 0）の最下層である層 1 1 0 A の木質繊維 1 0 4 の繊維方向 S 1 が、木質層 2 0 の掛け渡し方向である Y 方向に沿っているので、木質繊維 1 0 4 が曲げ変形時の引張力に効果的に効く。更に、木質層 2 0 の掛け渡し方向である Y 方向に沿って配筋された主筋 3 4 は、コンクリート層 3 0 の上側に配置されているので、木質繊維 1 0 4 と同様に引張力に効果的に効く。したがって、スラブ 1 0 の耐力が更に向上する。

【0045】

また、面外曲げ変形や地震等によって木質層 2 0 とコンクリート層 3 0 との間に作用するせん断力が、コンクリート層 3 0 のコッター 3 6 が木質層 2 0（直交集成材 1 0 0）の凹部 1 3 0 に係合することで、効果的に伝達される。更に、本実施形態では、木質層 2 0 の凹部 1 3 0 にねじ込まれ、コンクリート層 3 0 に埋設されラグスクリュー 1 3 2 によっても木質層 2 0 とコンクリート層 3 0 との間に作用するせん断力が効果的に伝達される。したがって、スラブ 1 0 の耐力が更に向上する。

【0046】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、コッター 3 6 とラグスクリュー 1 3 2 とは同じ場所に設けたが、異なる場所にそれぞれを設けてもよい。また、本実施形態では、コッター 3 6 とラグスクリュー 1 3 2 との二つでせん断力を伝達したが、コッター 3 6 及びラグスクリュー 1 3 2 のいずれか一方のみが設けられていてもよい。

【0047】

また、直交集成材 1 0 0 (木質層 2 0) の上面 1 0 0 U を目粗して凹凸を形成することで、木質層 2 0 とコンクリート層 3 0 との間に作用するせん断力を伝達してもよい。

【0048】

また、木質層 2 0 を構成する直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 の凹部 1 2 2 にコンクリート層 3 0 の凸部 3 3 が係合しているので、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間に作用するせん断力が効果的に伝達される。

10

【0049】

また、梁 1 2、1 4 から直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 と端面 1 2 0 との隙間 1 2 4 を通り、コンクリート層 3 0 に延在する L 字形状の補強筋 4 6 によって、梁 1 2、1 4 とスラブ 1 0 とが接合され一体化されている。

【0050】

なお、L 字形状の鉄筋で構成された補強筋 4 6 以外の応力伝達部材が梁 1 2、1 4 に設けられると共に、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 と端面 1 2 0 との隙間 1 2 4 を通り、コンクリート層 3 0 に延在することで、梁 1 2、1 4 とスラブ 1 0 とが接合され一体化されてもよい。補強筋 4 6 以外の応力伝達部材としては、頭付スタッド、ナット付鉄筋及びラグスクリューなどが挙げられる。

20

【0051】

また、コンクリートを打設する際に、直交集成材 1 0 0 (木質層 2 0) が型枠として機能するので、別部材としての型枠が不要又は削減されると共に、型枠の廃棄が不要又は削減される。

【0052】

また、木質層 2 0 のみで構成されたスラブよりも、強度が高いため梁 1 4 間のスパンを広くできる。

【0053】

また、コンクリート層 3 0 のみで構成されたスラブでは、木質の意匠とするためには別途木質の天井板を設ける必要があるが、本実施形態のスラブ 1 0 では木質の天井板を設けることなく、木質の意匠を得ることができる。

30

【0054】

<変形例>

次に、本実施形態の変形例について説明する。

【0055】

(第一変形例及び第二変形例)

上記実施形態では、木質層 2 0 を構成する直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 に凹部 1 2 2 を形成し、この凹部 1 2 2 にコンクリート層 3 0 の凸部 3 3 が係合することで、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間に作用するせん断力を伝達していた。しかし、この構造以外で、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間に作用するせん断力を伝達してもよい。そして、この構造以外のせん断力の伝達方法の例を第一変形例及び第二変形例として説明する。

40

【0056】

図 7 に示す第一変形例では、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 には、水平方向にラグスクリュー 1 3 2 がねじ込まれている。ラグスクリュー 1 3 2 は、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間に形成されたコンクリート層 3 0 の下側に突出するリブ状の凸部 3 7 に埋設されている。

【0057】

そして、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間に作用するせん断力が、ラグスクリュー 1 3 2 及びコンクリート層 3 0 の凸部 3 7 を介して伝達される。

50

【 0 0 5 8 】

なお、図 8 (A) のように直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 に階段状の凹部 1 2 5 を形成して、ここにラグスクリュー 1 3 2 が埋設されるコンクリート層 3 0 の凸部 3 7 を設けるようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

或いは、図 8 (B) のように直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 に傾斜面を形成することによって凹部 1 2 6 を形成して、ここにラグスクリュー 1 3 2 が埋設されるコンクリート層 3 0 の逆三角形形状の凸部 3 7 を設けるようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 9 に示す第二変形例では、直交集成材 1 0 0 の上面 1 0 0 U の凹部 1 3 1 から直交集成材 1 0 0 に接合筋 1 3 4 が差し込まれている。この接合筋 1 3 4 は、凹部 1 3 1 に係合する凸部 3 9 とコンクリート層 3 0 とに跨るように埋設されている。

10

【 0 0 6 1 】

そして、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間に作用するせん断力が、接合筋 1 3 4 及びコンクリート層 3 0 を介して伝達される。

【 0 0 6 2 】

(第三変形例)

上記実施形態の梁 1 2 、 1 4 は、鉄筋コンクリート造であったが、これに限定されない。例えば、鉄骨鉄筋コンクリート造、木質造及び鉄骨造であってもよい。鉄骨鉄筋コンクリート造、木質造及び鉄骨造の梁と、スラブ 1 0 とは、適宜適当な技術を用いて接合すればよい。よって、鉄骨梁 1 5 とスラブ 1 0 との接合の例を第三変形例として説明する。

20

【 0 0 6 3 】

図 1 0 に示す第三変形例では、H 形鋼で構成された鉄骨梁 1 5 の上に、木質層 2 0 を構成する直交集成材 1 0 0 が掛け渡されている。この木質層 2 0 の上にコンクリートを打設してコンクリート層 3 0 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

鉄骨梁 1 5 の上側のフランジ 1 5 A には、スタッド 4 8 が接合されている。このスタッド 4 8 は、直交集成材 1 0 0 の端面 1 2 0 間の隙間 1 2 4 を通ってコンクリート層 3 0 まで延出している。そして、このスタッド 4 8 によって鉄骨梁 1 5 とスラブ 1 0 とが接合され一体化されている。

30

【 0 0 6 5 】

(第四変形例及び第五変形例)

上記実施形態では、木質層 2 0 の上面 2 0 U (直交集成材 1 0 0 の上面 1 0 0 U) にコンクリートを打設してコンクリート層 3 0 を設けていたが、これに限定されない。よって、工場等であらかじめ製造されたプレキャストコンクリートでコンクリート層 3 0 を構成する例を第四変形例及び第五変形例として説明する。

【 0 0 6 6 】

図 1 1 (A) に示す第四変形では、平面視で円形の貫通孔 4 7 が形成された複数のプレキャスト板 3 5 でコンクリート層 3 0 が構成されている。なお、プレキャスト板 3 5 には予め主筋及び配力筋が埋設されている。木質層 2 0 (直交集成材 1 0 0) の上面 1 0 0 U には、貫通孔 4 7 に対応する位置に、平面視で円形の凹部 1 3 3 が形成されている。

40

【 0 0 6 7 】

木質層 2 0 (直交集成材 1 0 0) の上面 1 0 0 U にプレキャスト板 3 5 を設置したのち、貫通孔 4 7 に充填材 (コンクリート及びモルタルなど) を充填することで、貫通孔 4 7 及び凹部 1 3 3 に係合する円柱状の係合部 4 9 が形成される。

【 0 0 6 8 】

そして、この貫通孔 4 7 及び凹部 1 3 3 に係合する係合部 4 9 (応力伝達手段の一例) によって、木質層 2 0 とコンクリート層 3 0 との間に作用するせん断力が伝達される。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 (B) に示す第五変形例では、複数のプレキャスト板 3 5 でコンクリート層 3 0

50

が構成されている。木質層 20 の上面 20U (直交集成材 100 の上面 100U) には、貫通孔 47 に対応する位置に、ラグスクリュー 132 が設けられている。

【0070】

木質層 20 (直交集成材 100) の上面 100U にプレキャスト板 35 を設置したのち、貫通孔 47 に充填材 (コンクリート及びモルタルなど) を充填することで、貫通孔 47 に係合し、ラグスクリュー 132 が埋設された円柱状の係合部 51 が形成される。

【0071】

そして、貫通孔 47 に係合しラグスクリュー 132 が埋設された係合部 51 (応力伝達手段の一例) によって、木質層 20 とコンクリート層 30 との間に作用するせん断力が伝達される。

10

【0072】

なお、図 11 (A) の第四変形例の木質層 20 の凹部 133 にラグスクリュー 132 を設けてもよい。

【0073】

また、プレキャスト板 35 と木質層 20 (直交集成材 100) との間に接着剤層 (応力伝達手段の一例) を設けて、プレキャスト板 35 と木質層 20 とを接着接合してもよい。

【0074】

<その他>

尚、本発明は上記実施形態に限定されない。

【0075】

例えば、木質層 20 (図 2 参照) を構成する直交集成材 100 は、層 110A、110B、110C の三層構造であったが、これに限定されない。直交集成材 100 は、二層構造であってもよし、四層以上の層で構成されていてもよい。

20

【0076】

また、例えば、木質層 20 は、直交集成材 (CLT (Cross Laminated Timber)) 100 で構成されていたが、これに限定されない。単板の繊維方向を揃えて積層し接着した単板積層材 (LVL (Laminated Veneer Lumber)) の繊維方向を交差するように重ねて用いてもよい。要は、木質繊維の繊維方向が層毎に交差するように積層された木質層 20 であればよい。

【0077】

また、コンクリート層 30 には、Y 方向に沿って配筋された主筋 34 と、X 方向に沿って配筋された配力筋 32 と、が埋設されているが、これに限定されない。コンクリート層 30 には面外方向に見た場合に複数の鉄筋が交差するように配筋されていればよい。また、最上部に配筋された鉄筋の配筋方向が、木質層 20 の掛け渡し方向に沿っていることが望ましい。

30

【0078】

また、上記実施形態では、木質層 20 の上にはコンクリート層 30 を設けたが、モルタルで構成されたモルタル層を木質層 20 の上に設けてもよい。

【0079】

また、上記実施形態では、本発明の耐力板部材を用いたスラブ 10 について説明したが、これに限定されない。本発明の耐力板部材は、壁にも用いることができる。なお、壁に用いる場合は、木質層の最外側の層の木質繊維の繊維方向が、上下方向に沿っていることが望ましい。また、壁に用いる場合は、コンクリート層 30 の最外側に上下方向に沿っている主筋を配置することが望ましい。

40

【0080】

なお、木質層の最下層の木質繊維の繊維方向が木質層の掛け渡し方向に沿っていなくてもよいし、木質層の最外側の木質繊維の繊維方向が上下方向に沿っていいなくてもよい。また、コンクリート層 30 又はモルタル層に配筋する主筋 34 及び配力筋 32 の配置も任意である。

【0081】

50

また、上記実施形態及び各変形例は、適宜、組み合わせられて実施可能である。

【 0 0 8 2 】

更に、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得ることは言うまでもない

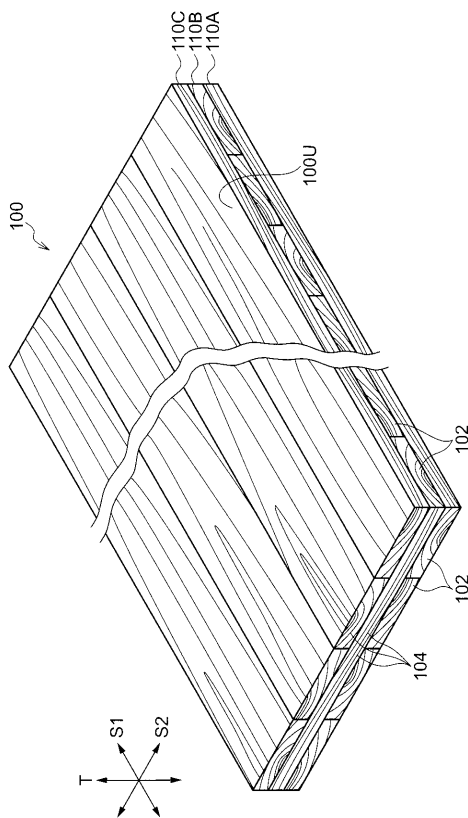
【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

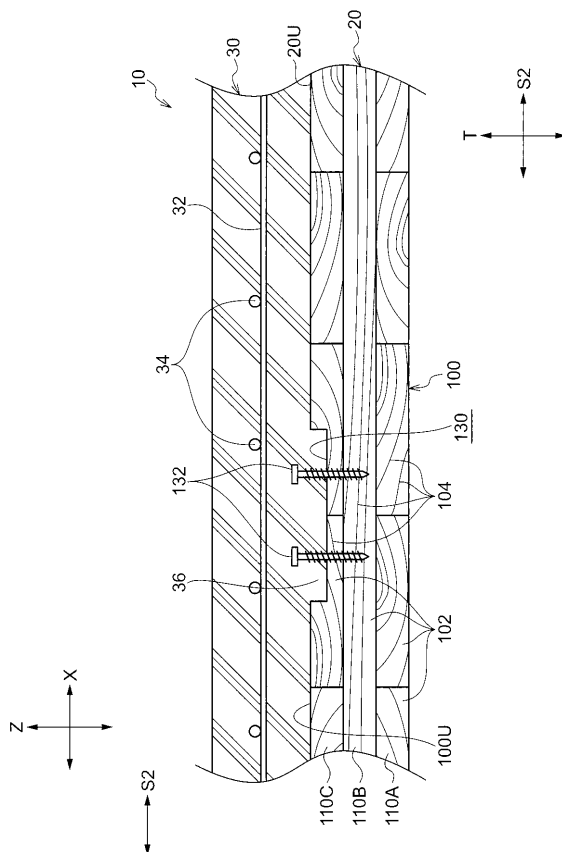
1 0	スラブ
1 4	梁
2 0	木質層
3 0	コンクリート
3 6	コッター（応力伝達手段の一例）
4 9	係合部（応力伝達手段の一例）
5 1	係合部（応力伝達手段の一例）
1 0 4	木質繊維
1 3 2	ラグスクリュー（応力伝達手段の一例）

10

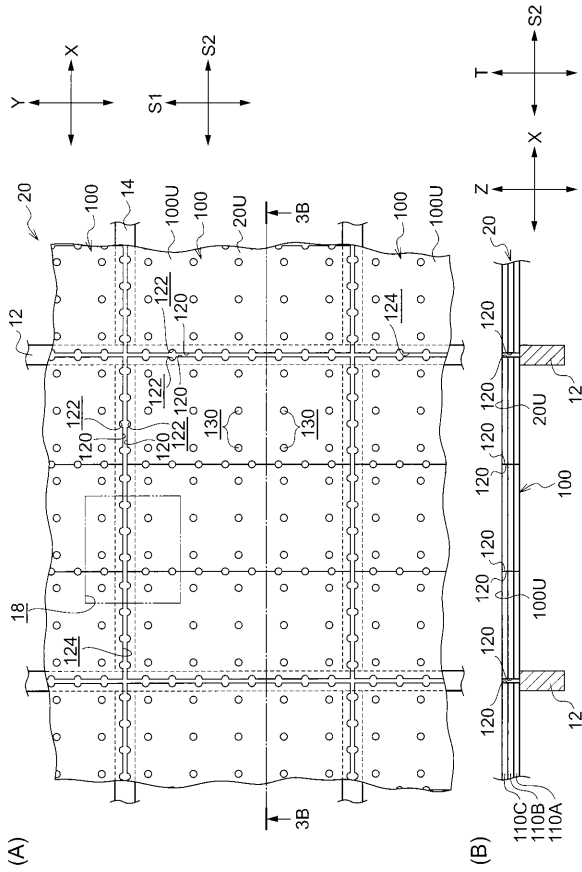
【 図 1 】



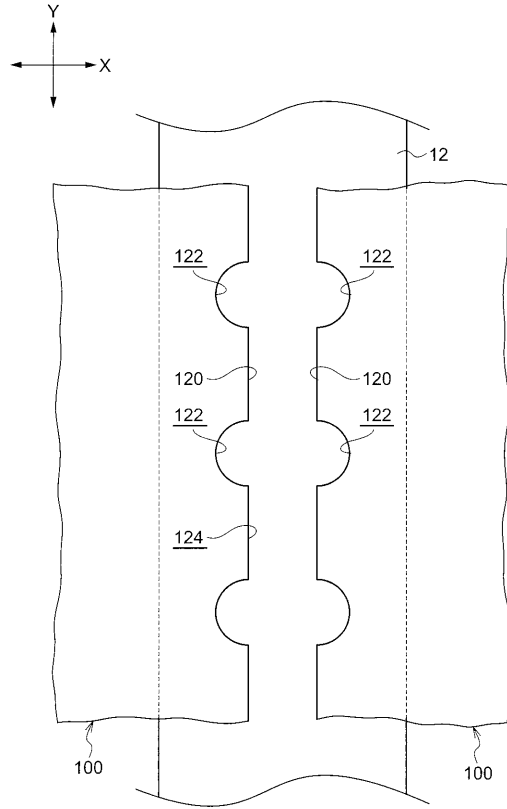
【 図 2 】



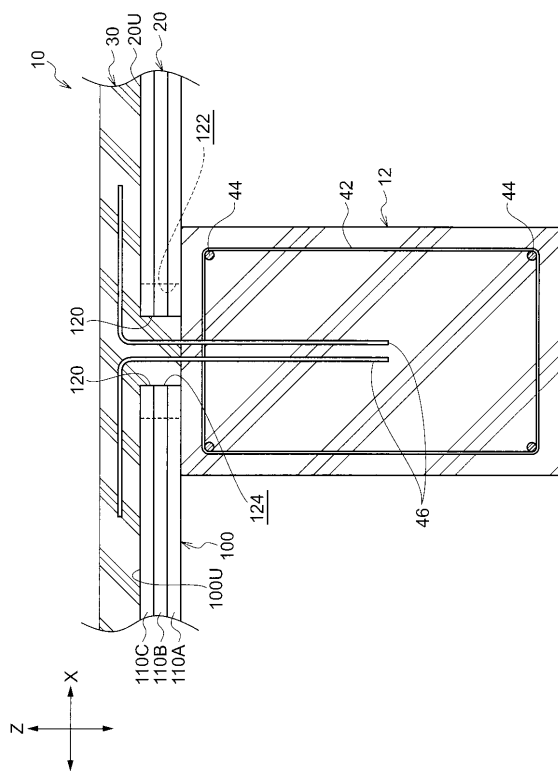
【図 3】



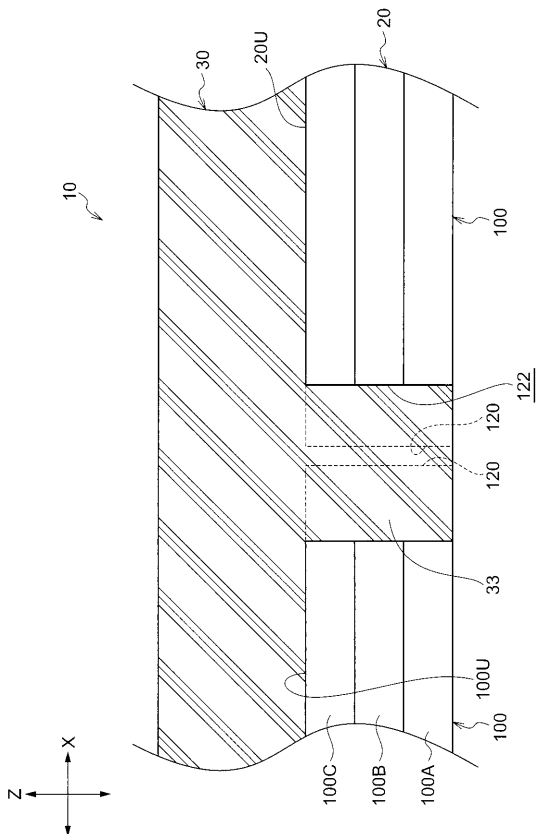
【図 4】



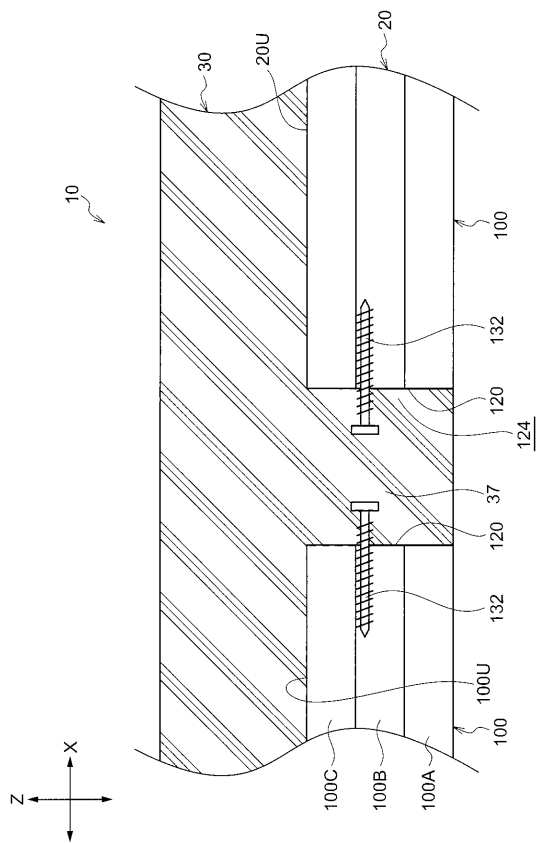
【図 5】



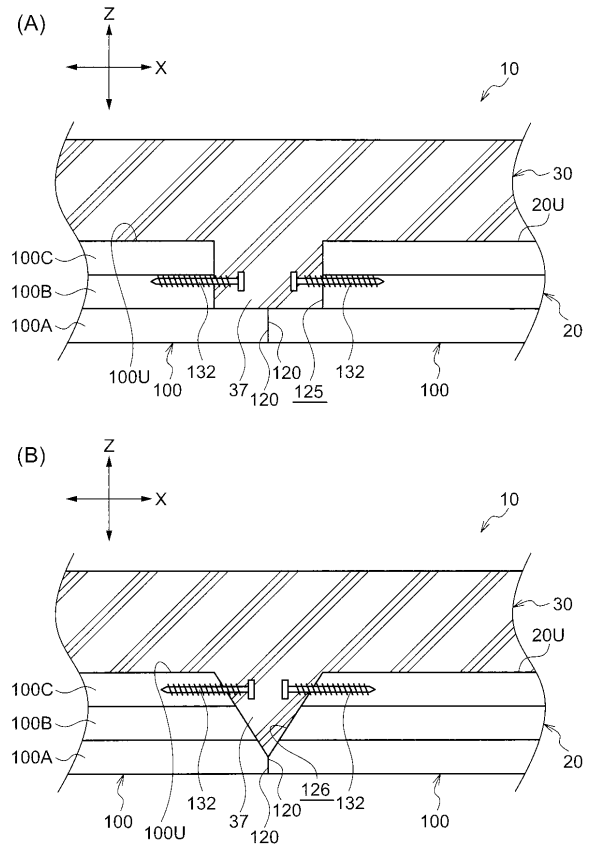
【図 6】



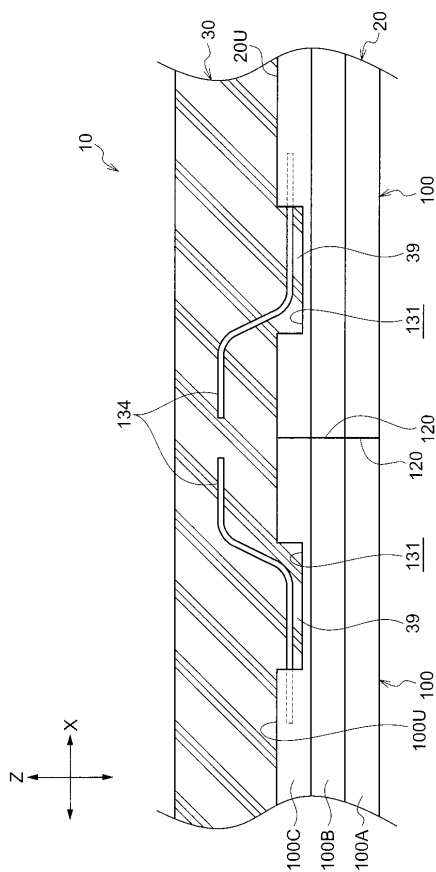
【図 7】



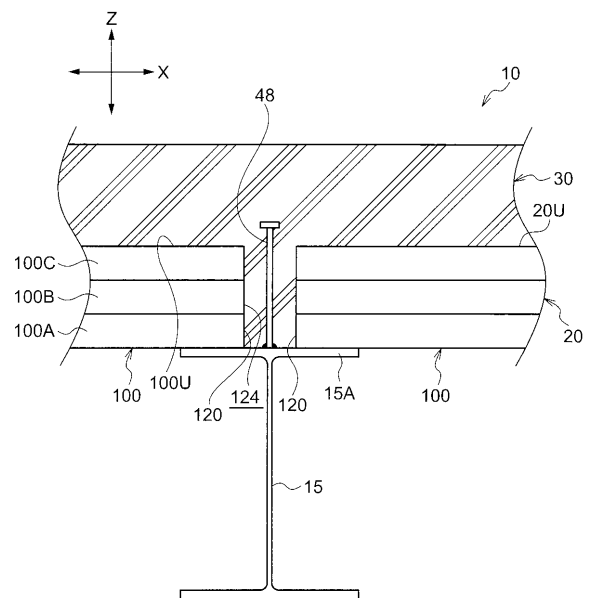
【図 8】



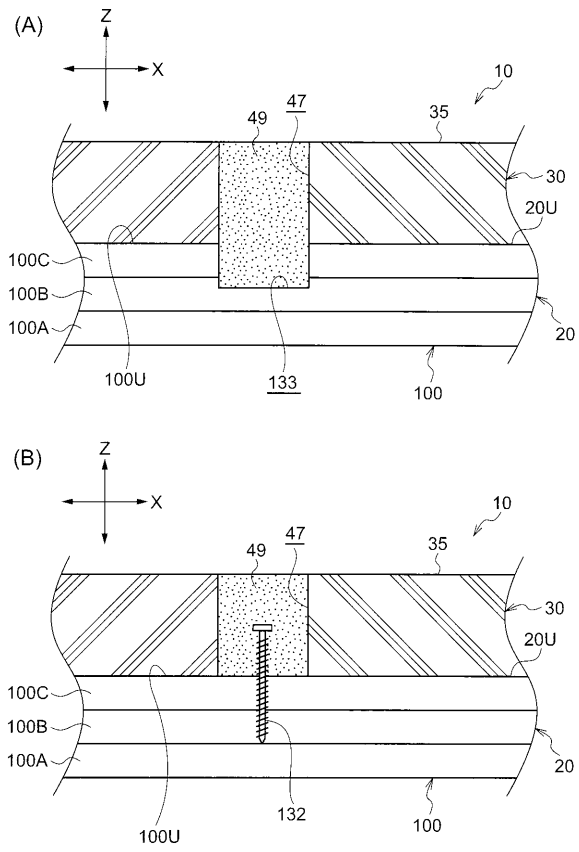
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 花井 厚周
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 竹内 満
東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 岡▲崎▼ 智仁
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 田邊 裕介
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 山崎 賢二
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 栗原 嵩明
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内