明　細　書

発明の名称 ： 集合継手

技術分野

[0001]　本発明は、集合継手に関する。

本願は、２０２４年３月２９日に、日本に出願された特願２０２４－０５７１２１号、及び２０２４年７月３１日に、日本に出願された特願２０２４－１２５２３２号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002]　従来、集合継手に旋回羽根を設けるために、個別に形成された継手本体及び羽根ユニットを互いに嵌め合わせて、集合継手を構成することが知られている（例えば、特許文献１参照）。

羽根ユニットは、縦管接続部と、突出部と、羽根支持部と、旋回羽根と、を有する。

[0003]　縦管接続部の下端部は、継手本体の上端部の内周面に嵌め合わされている。突出部は、縦管接続部の下端部の内周面に、径方向内側に向かって突出するように設けられている。

羽根支持部は、縦管接続部の下端部から下方に向かって延びている。旋回羽根は、羽根支持部の内周面に、径方向内側に向かって突出するように設けられている。

縦管接続部内には、縦管の下端部が配置される。この際に、縦管は、突出部に、突出部の上方から、パッキンを介して係止する。

[0004]　排水設備から流れ出た排水（液体）は、縦管を通して集合継手内に流れ込む。排水は、旋回羽根に当たり、軸線回りに旋回しながら継手本体内を下方に向かって流れる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開２０１９－１１２８６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 従来の集合継手では、継手本体と羽根ユニットの縦管接続部とが、接着による接着部により互いに固定されている。この場合、集合継手において排水が主に当たる旋回羽根は、固定される縦管接続部から比較的離間している。このため、旋回羽根等から生じる騒音が大きくなる虞がある。

[0007] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、液体により発生する騒音を低減させた集合継手を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

（１）本発明の態様１は、自身の軸線が上下方向に沿うように配置された継手本体と、前記継手本体の内周面上に配置される羽根支持部、及び前記羽根支持部から径方向内側に向かって突出する旋回羽根を有する羽根ユニットと、少なくとも前記羽根支持部に設けられ、前記羽根支持部の振動を低減させる振動低減部と、を備える、集合継手である。

[0009] この発明では、例えば、継手本体に接続された縦管を通して継手本体内に流れ込んだ液体が、旋回羽根に当たる。このため、液体を旋回羽根により軸線回りに旋回させながら、継手本体内を下方に向かって流すことができる。

この際に、少なくとも羽根支持部に設けられた振動低減部が、羽根支持部の振動を低減させる。振動低減部は、特許文献１の縦管接続部よりも旋回羽根に近い羽根支持部に設けられるため、騒音が主に生じる旋回羽根の振動をより効果的に低減することができ、液体により発生する騒音を低減させることができる。

[0010] （２）本発明の態様２は、前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部に設けられ、前記継手本体及び前記羽根支持部を締嵌めにより互いに固定する、（１）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、継手本体及び羽根支持部に設けられた振動低減部により、継手本体及び羽根支持部を締嵌めにより互いに固定することができる。

[0011] （３）本発明の態様３は、前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部を、前記径方向の前記締嵌めにより互いに固定する、（２）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、振動低減部により、継手本体及び羽根支持部を、径方向の締嵌めにより互いに固定することができる。

[0012] （４）本発明の態様４は、前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部を、前記軸線方向の前記締嵌めにより互いに固定する、（２）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、振動低減部により、継手本体及び羽根支持部を、軸線方向の締嵌めにより互いに固定することができる。

[0013] （５）本発明の態様５は、前記旋回羽根は、前記羽根支持部における前記軸線方向の端に配置され、前記羽根ユニットは、前記旋回羽根を挟んで、前記羽根支持部とは前記軸線方向の反対側に配置された第２羽根支持部を有し、前記継手本体及び前記第２羽根支持部を、接着、嵌合、及び締嵌めの少なくとも一つにより互いに固定する第２振動低減部を備える、（２）から（４）のいずれか一に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、羽根支持部に加えて、継手本体に、接着、嵌合、及び締嵌めの少なくとも一つにより互いに固定された第２羽根支持部により、騒音が主に生じる旋回羽根を、さらに確実に継手本体に固定することができる。

[0014] （６）本発明の態様６は、前記旋回羽根及び前記第２羽根支持部にそれぞれ接続された第２補強部を備える、（５）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、第２補強部により、旋回羽根及び第２羽根支持部を、互いにより確実に接続することができる。

[0015] （７）本発明の態様７は、前記第２補強部は、自身の厚さ方向が周方向に沿う板状に形成されている、（６）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、例えば、第２補強部の体積を一定にしたときに、第２羽根支持部に対して旋回羽根が軸線方向に変形することを効率的に抑制することができる。

[0016] （８）本発明の態様８は、前記振動低減部は、前記羽根支持部に設けられ、前記羽根支持部を補強する、（１）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、羽根支持部を補強する振動低減部は、特許文献１の縦管接続部よりも旋回羽根に近い羽根支持部に設けられるため、騒音が主に生じる旋回羽根を支持する羽根支持部の振動をより抑えることができ、液体により発生する騒音を低減させることができる。

[0017] （９）本発明の態様９は、前記羽根ユニットは、前記羽根支持部の端部に接続されるとともに、前記継手本体に装着可能な本体接続部を有し、前記振動低減部は、前記羽根支持部の前記周方向の端から、前記羽根支持部から離間するように前記周方向に突出するとともに、前記本体接続部に接続されている、（８）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、本体接続部を、羽根支持部及び旋回羽根とともに、継手本体に装着することができる。そして、継手本体内を流れる液体の支障とならないように、振動低減部により羽根支持部を補強することができる。

[0018] （１０）本発明の態様１０は、前記振動低減部を２つ備え、前記２つの振動低減部は、前記羽根支持部の前記周方向の端から、前記周方向にそれぞれ突出している、（９）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、２つの振動低減部により羽根支持部を、より効率的に補強することができる。

[0019] （１１）本発明の態様１１は、前記振動低減部に対向するように前記径方向に見たときに、前記振動低減部の外縁は、円弧状に形成されている、（９）に記載の集合継手であってもよい。

この発明では、例えば、旋回羽根に液体による外力が作用したとき等に、羽根支持部及び本体接続部にそれぞれ接続される振動低減部に、前記外力による応力が集中するのを抑制することができる。

発明の効果

[0020] 本発明の集合継手では、液体により発生する騒音を低減させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第１実施形態の集合継手が用いられる配管構造の要部を正面視した断面図である。

[図2]本発明の第１実施形態の第１変形例における集合継手の要部を正面視した断面図である。

[図3]本発明の第１実施形態の第２変形例における集合継手の要部を正面視した断面図である。

[図4]本発明の第１実施形態の第３変形例における集合継手の要部を正面視した断面図である。

[図5]本発明の第１実施形態の第４変形例における集合継手の要部を正面視した断面図である。

[図6]本発明の第２実施形態の集合継手の要部の斜視図である。

[図7]本発明の第２実施形態の第１変形例における集合継手の要部の斜視図である。

[図8]本発明の第３実施形態の集合継手の要部を正面視した断面図である。

[図9]同集合継手の要部を破断した斜視図である。

[図10]同集合継手のユニット本体を、所定の方向から見て破断した斜視図である。

[図11]同集合継手のユニット本体を、別の方向から見て破断した斜視図である。

[図12]本発明の第３実施形態の第１変形例における集合継手のユニット本体の破断した斜視図である。

[図13]同ユニット本体を別の方向から見た、要部の斜視図である。

[図14]本発明の第３実施形態の第２変形例における集合継手のユニット本体の斜視図である。

[図15]図１４中の切断線Ａ１－Ａ１の断面図である。

[図16]本発明の第３実施形態の第３変形例における集合継手のユニット本体の側面図である。

[図17]本発明の第４実施形態に係る集合継手を備えた床構造の一部を破断した断面図である。

[図18]図１７の床構造を紙面に沿って破断して奥側をみた断面図である。

[図19]図１７の床構造を紙面に沿って破断して手前側をみた断面図である。

[図20]図１９の継手本体をＡ１１－Ａ１１線に沿って破断した断面図である。

[図21]第４実施形態に係る集合継手が備えるユニット本体を示す正面図である。

[図22]図２１のユニット本体を背面から斜視図である。

[図23]図２１のユニット本体をＡ１２－Ａ１２線に沿って破断した斜視図である。

[図24]図２１のユニット本体をＡ１３－Ａ１３線に沿って破断した斜視図である。

[図25]図１９の上部接続管及び横管接続部を示す断面図である。

[図26]図１８の上部接続管及び横管接続部を示す断面図である。

[図27]第４実施形態に係る中間管を示す斜視図である。

[図28]図２７の中間管をＡ１６－Ａ１６線に沿って破断した斜視図である。

[図29]変形例１の中間管を一部破断した斜視図である。

[図30]変形例２の中間管を一部破断した斜視図である。

[図31]第４実施形態に係る集合継手に備えた下部接続管を示す正面図である。

[図32]図３１の下部接続管を軸線に沿って破断した断面図である。

[図33]図３１の下部接続管を矢視Ａ１９からみた底面図である。

[図34]図３２の第３旋回羽根を示す側面図である。

[図35]第４実施形態に係る集合継手を厚さ１５０ｍｍの床スラブに枝浮かし施工で設置した状態を示す断面図である。

[図36]第４実施形態に係る集合継手を厚さ１５０ｍｍの床スラブに通常の施工で設置した状態を示す断面図である。

[図37]第４実施形態に係る集合継手を厚さ１００ｍｍの床スラブに枝浮かし施工で設置した状態を示す断面図である。

[図38]第４実施形態に係る集合継手を厚さ１００ｍｍの床スラブに通常の施工で設置した状態を示す断面図である。

[図39]第４実施形態に係る集合継手を厚さ７５ｍｍの床スラブに枝浮かし施工で設置した状態を示す断面図である。

[図40]第４実施形態に係る集合継手を厚さ７５ｍｍの床スラブに通常の施工で設置した状態を示す断面図である。

[図41]第４実施形態に係る集合継手に耐火シートを備えた側面図である。

[図42]変形例１の耐火シートを集合継手に備えた側面図である。

[図43]本発明の第５実施形態に係る羽根ユニットを備えた集合継手を示す断面図である。

[図44]図４３のユニット本体を示す断面図である。

[図45]図４４のユニット本体を下方からみた斜視図である。

[図46]図４４のユニット本体を側方からみた側面図である。

[図47]図４４のユニット本体を上方からみた斜視図である。

[図48]本発明の第６実施形態に係る耐火管を備えた集合継手を示す断面図である。

[図49]本発明の第７実施形態に係る集合継手として上部接続管に下部接続管を接続して耐火材を備えた状態を示す断面図である。

[図50]本発明の第８実施形態に係る集合継手を備える建築物を正面視した断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] （第１実施形態）

以下、本発明に係る集合継手の第１実施形態が用いられる配管構造を、図１から図４を参照しながら説明する。なお、図２以下では、集合継手の要部以外の構成を、簡略化、又は多少異なる構成として示す場合がある。

図１に示すように、この配管構造１は、第１縦管１０と、第２縦管（不図

示）と、横管２０と、本実施形態の集合継手１２０と、を備える。なお、図１では、第１縦管１０及び横管２０を、二点鎖線で示す。さらに、図１中には、後述するユニット本体１２２に外力が作用しない自然状態のときの形状を、二点鎖線で示す。

[0023] 第１縦管１０、第２縦管及び横管２０は、塩化ビニル樹脂等で管状に形成されている。

第１縦管１０及び第２縦管は、上下方向に沿って延びている。ここで、甲が乙に沿って延びるとは、甲と乙とのなす角度が、３０度以下であることを意味する。このなす角度が、１５度以下であることが、より好ましい。第１縦管１０は、第２縦管よりも上方に配置されている。

[0024] なお、本明細書において「上下方向」とは、本発明に係る集合継手の各部分や部品の形状などを説明する上で便宜上の基準となる方向を意味するに過ぎない。「上下方向」とは、本発明に係る集合継手が通常の方法で使用される場合における上下方向を想定しているが、本発明に係る集合継手を使用する際の方向を制限するものではない。

[0025] 第１縦管１０の上端部には、上階の集合継手１２０の下端が接続されている。第２縦管の下端部は、下階の集合継手１２０の上端部や脚部継手（不図示）に接続される。

横管２０は、水勾配を有しつつ、水平面に沿うように配置されている。横管２０の第１端部には、排水設備が接続されている。

[0026] 集合継手１２０は、継手本体２６と、横管接続部４７と、羽根ユニット１２１と、を有する。

ここで、継手本体２６及び羽根ユニット１２１は、筒状に形成されている。継手本体２６及び羽根ユニット１２１それぞれの中心軸は、共通軸と同軸に配置されている。以下では、共通軸を、軸線Ｏ１と言う。軸線Ｏ１に沿う方向を、軸線Ｏ１方向と言う。軸線Ｏ１に直交する方向を径方向と言い、軸線Ｏ１回りに周回する方向を周方向と言う。

[0027] 継手本体２６は、上部継手本体２７と、接続管３７と、下部継手本体（不

図示）と、を有する。上部継手本体２７は、上部本体２８と、係止部２９と、縦リブ３０と、横リブ３１と、を有する。

上部本体２８は、筒状に形成され、軸線Ｏ１上に配置されている。上部本体２８における上下方向の中間部には、上部本体２８の周壁を貫通する開口（符号省略）が形成されている。なお、上部本体２８に形成される開口の数は、限定されない。

本実施形態では、継手本体２６の上部本体２８を射出成形で形成しているため、上部本体２８の内周面２８ｃは、軸線Ｏ１に対して傾斜している。具体的には、内周面２８ｃは、下方に向かうに従い漸次、軸線Ｏ１に近づくように傾斜している。

ここで、軸線Ｏ１を含む平面による断面において、軸線Ｏ１と内周面２８ｃとがなす角度を、θ１と規定する。例えば、角度θ１は、１°である。

[0028] 係止部２９は、上部本体２８の内周面における、開口よりも下方の部分の上端部に設けられている。係止部２９は、環状に形成され、上部本体２８から径方向内側に向かって突出している。係止部２９における径方向内側を向く面２９ａは、下方に向かうに従い漸次、軸線Ｏ１に近づくように傾斜している。

[0029] 縦リブ３０は、上部本体２８の内周面に設けられ、上下方向に沿って延びている。縦リブ３０は、上下方向において、開口及び係止部２９に対応する範囲に形成されている。

横リブ３１は、上部本体２８の外周面における、開口よりも上方の部分に設けられている。横リブ３１は、周方向に沿って延びている。例えば、横リブ３１は、上部本体２８を保持するために設けられている。

上部本体２８における係止部２９よりも下方の部分内には、環状の封止部材３２が配置されている。封止部材３２は、係止部２９に、係止部２９の下方から係止している。

[0030] 接続管３７は、筒状に形成され、軸線Ｏ１上に配置されている。

接続管３７は、ポリ塩化ビニル系樹脂で構成され、ポリ塩化ビニル系樹脂

と熱膨張性黒鉛とを含有する樹脂組成物を含有するものが好ましい。すなわち、接続管３７は、樹脂組成物を成形することによって作製される。通常、接続管３７は、樹脂組成物を押出成形又は射出成形することによって作製される。

また、接続管３７は、接続管３７の全体が樹脂組成物からなる単層構造でもよいし、複数の層からなる複層構造でもよい。複層構造の場合、いずれかの層が樹脂組成物から形成されていればよい。例えば、接続管３７が、表層と中間層と内層とからなる３層構造である場合には、中間層が樹脂組成物から形成されたものが挙げられ、表層、中間層、内層は吸熱剤を含有していてもよい。

なお、接続管３７が熱膨張性黒鉛を含有しない場合には、熱膨張性黒鉛を含有するシート状の耐火材を接続管３７の外面又は接続管３７を覆う遮音材の外面に巻きつけ、耐火材を、図示しない床スラブのスラブ貫通孔に埋設するようにしてもよい。

[0031] 一例として、ポリ塩化ビニル系樹脂１００重量部に対し、熱膨張性黒鉛を１～２０重量部の割合で含む樹脂組成物からなる単層構造を採用できる。あるいは、ポリ塩化ビニル系樹脂１００重量部に対し、熱膨張性黒鉛を１～２０重量部の割合で含む樹脂組成物からなる熱膨張性耐火層と、この熱膨張性耐火層の内外面を覆う熱膨張性黒鉛非含有のポリ塩化ビニル系樹脂組成物の被覆層とからなる３層構造であるものを採用できる。

[0032] 接続管３７が単層構造の場合、熱膨張性黒鉛が１重量部未満であると、燃焼時に、十分な熱膨張性が得られず、所望の耐火性が得られないおそれがあり、２０重量部を超えると、加熱により熱膨張しすぎて、その形状を保持できずに残渣がスラブ貫通孔から脱落し、耐火性が低下してしまうおそれがある。

[0033] 接続管３７が複層構造の場合、熱膨張性耐火材料を含む樹脂組成物としては、特に限定されないが、ポリ塩化ビニル系樹脂１００重量部に対して、熱膨張性黒鉛を１～２０重量部の割合で含むものが好ましい。熱膨張性黒鉛の

含有量は、４～１８重量部の割合がより好ましく、６～１６重量部の割合がさらに好ましい。

なお、接続管３７がスラブ貫通孔の全体に亘って存在していれば、熱膨張性黒鉛の含有量が１５重量部以上と比較的多く含有していて残渣がもろい場合であっても、残渣がスラブ貫通孔全体を閉塞して床スラブ内に熱膨張後の残渣が保持され、脱落しにくくすることができる。このため、接続管３７の管軸方向の長さとしては１００ｍｍ以上とされ、１４０ｍｍ以上が好ましく、１６０ｍｍ以上であることが最も好ましい。

[0034] 中間層が熱膨張性黒鉛を含有する場合、中間層は黒色を呈する。そのため、表層と内層は黒色以外の着色剤を含有させ、中間層と区別可能にしておくことが好ましい。

表層内層の厚みとしては、それぞれ０．３ｍｍ以上３．０ｍｍ以下であることが好ましく、０．６ｍｍ以上１．５ｍｍ以下が好ましい。被覆層の厚みが０．３ｍｍ以上であれば、管としての機械的強度を十分に確保でき、３．０ｍｍ以下であれば、耐火性の低下を抑制できる。

また、接続管３７は、ＪＩＳ　Ｋ６７４１に記載の性能を満たすものであることが好ましい。

すなわち、熱膨張性黒鉛が１重量部未満であると、燃焼時に、十分な熱膨張性が得られず、所望の耐火性が得られないおそれがある。熱膨張性黒鉛が２０重量部を超えると、加熱により熱膨張しすぎて、その形状を保持できずに残渣がスラブ貫通孔から脱落し、耐火性が低下してしまうおそれがある。

[0035] 本実施形態で用いる熱膨張性黒鉛は、一例として、天然鱗状グラファイト、熱分解グラファイト、キッシュグラファイト等の粉末を無機酸と強酸化剤とで黒鉛の層間に無機酸を挿入する酸処理をした後、ｐＨ調整して得られる結晶化合物を用いることができる。

無機酸として、濃硫酸、硝酸、セレン酸等を用いることができる。強酸化剤として、濃硝酸、過塩素酸、過塩素酸塩、過マンガン酸塩、重クロム酸塩、過酸化水素等を用いることができる。

[0036] 前記ｐＨ調整により、炭素の層状構造を維持したままの結晶化合物であって、ｐＨ１．５～７．０に調整された熱膨張性黒鉛、及び、１．３倍膨張温度が１８０℃～２８０℃の熱膨張性黒鉛を用いることができる。

[0037] 熱膨張性黒鉛のｐＨが１．５未満であると、酸性が強すぎて、成形装置の腐食等を引き起こしやすく、ｐＨが７．０を超えると、ポリ塩化ビニル系樹脂の炭化促進効果が薄れ、十分な耐火性能が得られなくなるおそれがある。

熱膨張性黒鉛の粒径は、特に限定されないが、例えば１００～４００μｍの範囲、好ましくは１２０～３５０μｍの範囲のものを使用することができる。

[0038] 接続管３７を構成する樹脂組成物には、本実施形態の目的を阻害しない範囲で、必要に応じて安定剤、無機充填剤、難燃剤、滑剤、加工助剤、衝撃改質剤、耐熱向上剤、酸化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤、顔料、可塑剤、熱可塑性エラストマー等の添加剤が添加されていてもよい。

[0039] 接続管３７の上端部は、上部継手本体２７の上部本体２８の下端部内に配置されている。接続管３７は、上部本体２８の係止部２９に、封止部材３２を介して、係止部２９の下方から係止している。

接続管３７は、上部本体２８よりも下方に突出している。

接続管３７は、接着剤等により、上部本体２８に固定されている。

[0040] 下部継手本体は、筒状に形成されている。下部継手本体は、塩化ビニル樹脂等で構成されている。

下部継手本体の上端部内には、接続管３７の下端部が配置されている。接続管３７は、接着剤等により、下部継手本体に固定されている。

以上のように構成された継手本体２６は、自身の軸線である軸線Ｏ１が上下方向に沿うように配置されている。

[0041] 横管接続部４７は、筒状に形成されている。横管接続部４７は、横管接続部４７の軸線Ｏ２が、水平面に沿うように配置されている。横管接続部４７は、上部本体２８における開口の周縁部に接続されている。

上部継手本体２７及び横管接続部４７は、塩化ビニル樹脂等で一体に構成

されている。

[0042] 羽根ユニット１２１は、継手本体２６の上端部に嵌め合わされている。羽根ユニット１２１は、ユニット本体１２２と、シール部材６２と、押え部材（不図示）と、を有する。

ユニット本体１２２は、上部縦管接続部（本体接続部）５３と、突出部５４と、羽根支持部（第１羽根支持部）５５と、旋回羽根５６と、を有する。

[0043] 上部縦管接続部５３は、大径部（符号省略）と、小径部（符号省略）と、を有する。大径部及び小径部は、それぞれ筒状に形成され、軸線Ｏ１上に配置されている。

大径部の内径及び外径は、上部継手本体２７の上部本体２８の内径及び外径とそれぞれ同程度である。小径部の外径は、上部継手本体２７の上部本体２８の内径と同程度である。小径部は、大径部の下端部の内周面に固定されている。小径部は、大径部から下方に向かって突出している。

小径部は、継手本体２６の上部継手本体２７の上端部の内周面に嵌め合わされている。

以上のように、上部縦管接続部５３は、継手本体２６に接着剤により取り付けられている。

[0044] 突出部５４は、上部縦管接続部５３の小径部の下端部の内周面に、径方向内側に向かって突出するように設けられている。突出部５４は、環状に形成され、小径部に全周にわたって形成されている。

なお、突出部５４は、周方向の一部のみに形成されてもよい。

羽根支持部５５は、上部縦管接続部５３の小径部の下端部における周方向の一部から、下方に向かって延びている。すなわち、上部縦管接続部５３は、羽根支持部５５の上端部に接続されている。

羽根支持部５５は、湾曲した平板状に形成され、上下方向に見たときに、円弧状に形成されている。羽根支持部５５は、上下方向に延びている。すなわち、羽根支持部５５の周方向の長さは、上下方向の位置によらずほぼ一定である。

[0045] 羽根支持部５５の下端部は、周方向の第１側（以下では、単に第１側と言う）Ｄ１に向かうに従い漸次、より下方まで延びている。以下では、周方向において、第１側Ｄ１とは反対側を周方向の第２側（以下では、単に第２側と言う）Ｄ２と言う。

[0046] 旋回羽根５６は、例えば湾曲した板状に形成され、羽根支持部５５の下端部の内周面（径方向内側を向く面）に設けられている。旋回羽根５６は、羽根支持部５５から径方向内側に向かって突出している。旋回羽根５６の上面は、第１側Ｄ１に向かうに従い漸次、下方に向かうように傾斜している。

ユニット本体１２２が有する上部縦管接続部５３、突出部５４、羽根支持部５５、及び旋回羽根５６は、塩化ビニル樹脂等で一体に構成されている。

[0047] 本実施形態では、ユニット本体１２２を射出成形で形成しているため、自然状態において、羽根支持部５５の外周面５５ｃは、軸線Ｏ１に対して傾斜している。具体的には、外周面５５ｃは、下方に向かうに従い漸次、軸線Ｏ１に近づくように傾斜している。

ここで、軸線Ｏ１を含む平面による断面において、軸線Ｏ１と外周面５５ｃとがなす角度を、θ２と規定する。例えば、角度θ２は、１°以下であり、角度θ１以下である。

[0048] 例えば、継手本体２６に上部縦管接続部５３を装着すると、上部本体２８が羽根支持部５５に対して径方向内側に向かって押し当たり、羽根支持部５５が実線で示すように変形する。互いに径方向に押し当たる上部本体２８及び羽根支持部５５により、振動低減部（固定部）１２４が構成される。ここで言う振動低減部とは、特許文献１における継手本体と羽根ユニットの縦管接続部との接着に比べて、旋回羽根の振動を低減させる構成を意味する。

振動低減部１２４は、上部本体２８（継手本体２６）及び羽根支持部５５に設けられ、上部本体２８及び羽根支持部５５を、径方向の締嵌め（しまりばめ）により互いに固定する。本明細書で言う締嵌めとは、固く締めるために取っておく部分（しろ）がある嵌め合いを意味する。振動低減部１２４は、羽根支持部５５の振動を低減させる。

[0049] シール部材６２の構成は、限定されない。シール部材６２は、筒状に形成され、上部縦管接続部５３の径方向内側に、軸線Ｏ１と同軸に配置されている。シール部材６２は、突出部５４に、突出部５４よりも上方から係止している。

シール部材６２は、合成ゴム等で構成されている。

押え部材は、環状に形成され、軸線Ｏ１と同軸に配置されている。押え部材は、上部縦管接続部５３の大径部に嵌め合っている。

なお、羽根ユニット１２１が、シール部材６２及び押え部材を有さなくてもよい。

[0050] 第１縦管１０の下端部は、羽根ユニット１２１のシール部材６２、押え部材、及び上部縦管接続部５３内にそれぞれ配置されている。第１縦管１０の下端部は、ユニット本体１２２の突出部５４に、シール部材６２を介して、突出部５４の上方から係止している。

第２縦管の上端部は、継手本体２６の下部継手本体の下端部内に配置されている。

横管２０における第１端部とは反対側の第２端部は、集合継手２５の横管接続部４７内に配置されている。

[0051] 以上説明したように、本実施形態の集合継手１２０では、例えば、継手本体２６に接続された第１縦管１０を通して継手本体２６内に流れ込んだ排水が、旋回羽根５６に当たる。このため、排水を旋回羽根５６により軸線Ｏ１回りに旋回させながら、継手本体２６内を下方に向かって流すことができる。この排水は、第２縦管を通して流れ、排水処理設備で処理される。

この際に、上部本体２８及び羽根支持部５５に設けられた振動低減部１２４が、羽根支持部５５の振動を低減させる。振動低減部１２４は、特許文献１の縦管接続部よりも旋回羽根５６に近い羽根支持部５５に設けられるため、騒音が主に生じる旋回羽根５６の振動をより効果的に低減することができ、排水により発生する騒音を低減させることができる。

[0052] 振動低減部１２４は、上部本体２８及び羽根支持部５５に設けられ、上部

本体２８及び羽根支持部５５を締嵌めにより互いに固定する。このため、上部本体２８及び羽根支持部５５に設けられた振動低減部１２４により、上部本体２８及び羽根支持部５５を締嵌めにより互いに固定することができる。

振動低減部１２４は、上部本体２８及び羽根支持部５５に設けられ、上部本体２８及び羽根支持部５５を径方向の締嵌めにより互いに固定する。従って、振動低減部１２４により、上部本体２８及び羽根支持部５５を径方向の締嵌めにより、互いに固定することができる。

[0053] 本実施形態の集合継手１２０は、以下に説明するようにその構成を様々に変形させることができる。

図２に示す第１変形例の集合継手１２０Ａのように、第１実施形態の集合継手１２０の各構成において、羽根ユニット１２１に代えて、羽根ユニット１３１を有してもよい。

なお、この第１変形例では、継手本体２６の上部本体２８の内周面に、径方向外側に向かって凹む凹部２８ｄが形成されている。凹部２８ｄは、上部本体２８の上下方向における、略羽根支持部５５に対応する範囲に形成されている。凹部２８ｄは、上部本体２８の周方向の一部のみに形成されている。

この第１変形例以下では、上部本体２８の内周面２８ｃ及び羽根支持部５５の外周面５５ｃは、軸線Ｏ１に沿っている（軸線Ｏ１に対して傾斜していない）。

[0054] 羽根ユニット１３１は、羽根ユニット１２１の各構成において、ユニット本体１２２に代えて、ユニット本体１３２を有する。

ユニット本体１３２は、ユニット本体１２２の各構成に加えて、凸部１３４を有する。凸部１３４は、羽根支持部５５の外周面に設けられている。この例では、凸部１３４は、羽根支持部５５の上下方向の長さの略全長にわたって設けられている。

自然状態における凸部１３４の径方向の長さは、凹部２８ｄの径方向の長さ（深さ）以下である。自然状態における凸部１３４の上下方向の長さは、

凹部２８ｄの上下方向の長さよりもわずかに長い。

[0055] このため、凹部２８ｄ内に凸部１３４を押し込むと、上部本体２８における凹部２８ｄの開口周縁部の上端に、凸部１３４が、この上端の下方から押し当たる。互いに上下方向（軸線Ｏ１方向）に押し当たる上部本体２８における凹部２８ｄの開口周縁部の上端及び凸部１３４により、振動低減部１３６が構成される。また、上部本体２８における凹部２８ｄの開口周縁部の下端に、凸部１３４が、この下端の上方から押し当たる。互いに上下方向（軸線Ｏ１方向）に押し当たる上部本体２８における凹部２８ｄの開口周縁部の下端及び凸部１３４により、振動低減部１３７が構成される。

振動低減部１３６，１３７は、上部本体２８（継手本体２６）及び羽根支持部５５を、上下方向（軸線Ｏ１方向）の締嵌めにより互いに固定する。

[0056] 以上説明したように、第１変形例の集合継手１２０Ａでは、振動低減部１３６，１３７は、上部本体２８及び羽根支持部５５を、上下方向の締嵌めにより互いに固定する。これにより、振動低減部１３６，１３７により、上部本体２８及び羽根支持部５５を、上下方向の締嵌めにより互いに固定することができる。従って、排水により発生する騒音を低減させることができる。

周方向の一部のみに形成された凹部２８ｄ及び凸部１３４により、継手本体２６に対するユニット本体１３２の周方向の位置決めをすることができる。

なお、羽根支持部５５の外周面に凹部が形成され、上部本体２８に、この凹部に対応する凸部が形成されてもよい。

[0057] 図３に示す第２変形例の集合継手１２０Ｂのように、第１実施形態の集合継手１２０の各構成において、羽根ユニット１２１のユニット本体１２２及び振動低減部１２４に代えて、羽根ユニット５１Ａのユニット本体５２Ａを備えてもよい。

ユニット本体５２Ａ（羽根ユニット５１Ａ）は、ユニット本体１２２の各構成において、第２羽根支持部（補強板）１３９を有する。

この変形例では、旋回羽根５６は、羽根支持部５５の周方向の所定の範囲

における下端（軸線Ｏ１方向の端）に配置されている。

第２羽根支持部１３９は、湾曲した平板状に形成され、上下方向に見たときに、円弧状に形成されている。第２羽根支持部１３９は、旋回羽根５６を挟んで、羽根支持部５５とは軸線Ｏ１方向の反対側（下方）に配置されている。旋回羽根５６は、第２羽根支持部１３９の上端に配置されている。

[0058] 第２羽根支持部１３９の下端は、係止部２９の面２９ａの上端に、この上端よりも上方から接触している。

係止部２９の上面を、水平面に沿うように形成してもよい。そして、係止部２９の上面に第２羽根支持部１３９の下端が接触しやすくしてもよい。

[0059] 第２変形例では、上部本体２８（継手本体２６）に設けられた２つの縦リブ３０が、羽根支持部５５及び第２羽根支持部１３９を周方向に挟むように配置されている。第２変形例では、自然状態における羽根支持部５５及び第２羽根支持部１３９の周方向の長さは、２つの縦リブ３０間の周方向の長さよりもわずかに長い。このため、２つの縦リブ３０間に羽根支持部５５及び第２羽根支持部１３９を配置すると、羽根支持部５５及び第２羽根支持部１３９が２つの縦リブ３０に、２つの縦リブ３０の内側から押し当たる。互いに周方向に押し当たる２つの縦リブ３０及び羽根支持部５５，１３９により、振動低減部（固定部）１４１が構成される。

[0060] ここで、周方向に並べられた２つの縦リブ３０のうち、第１側Ｄ１に配置された縦リブ３０を縦リブ３０Ａとも言い、第２側Ｄ２に配置された縦リブ３０を縦リブ３０Ｂとも言う。

縦リブ３０Ａには、羽根支持部５５が、縦リブ３０Ａに対する第２側Ｄ２から押し当たっている。縦リブ３０Ｂには、第２羽根支持部１３９が、縦リブ３０Ｂに対する第１側Ｄ１から押し当たっている。

振動低減部１４１は、２つの縦リブ３０を介して、上部本体２８（継手本体２６）及び羽根支持部５５，１３９を、周方向の締嵌めにより互いに固定する。

[0061] 以上説明したように、第２変形例の集合継手１２０Ｂでは、振動低減部１

４１は、上部本体２８及び羽根支持部５５，１３９を、周方向の締嵌めにより互いに固定する。従って、振動低減部１４１により、上部本体２８及び羽根支持部５５，１３９を、周方向の締嵌めにより互いに固定することができる。このため、排水により発生する騒音を低減させることができる。

なお、羽根支持部５５及び第２羽根支持部１３９全体で、羽根支持部を構成してもよい。

[0062] 図４に示す第３変形例の集合継手１２０Ｃは、第１変形例の集合継手１２０Ａの各構成に加えて、接着部１４６を備える。なお、図４では旋回羽根５６は示されていない。

第３変形例では、上部本体２８に凹部２８ｄは形成されない。凸部１３４は、羽根支持部５５の外周面における下端部のみに形成されている。

[0063] 接着部１４６は、羽根支持部５５の外周面における凸部１３４よりも上方の部分に配置されている。接着部１４６には、塩化ビニル樹脂等を接着する公知の接着剤を用いることができる。接着部１４６は、上部本体２８（継手本体２６）及び羽根支持部５５を、接着により互いに固定する。

羽根支持部５５及び凸部１３４全体としての厚さ（径方向の長さ）が羽根支持部５５の厚さよりも厚いため、凸部１３４は、上部本体２８に、上部本体２８の径方向内側から押し当たる。互いに径方向に押し当たる上部本体２８及び凸部１３４により、振動低減部１４７が構成される。振動低減部１４７は、上部本体２８及び羽根支持部５５を、径方向の締嵌めにより互いに固定する。

第３変形例の集合継手１２０Ｃは、上部本体２８及び羽根支持部５５を互いに固定する、接着部１４６及び振動低減部１４７を備える。

[0064] 図５に示す第４変形例の集合継手１２０Ｄは、第２変形例の集合継手１２０Ｂに対して、羽根支持部５５及び第２羽根支持部１３９全体としての周方向の長さが短く、第２羽根支持部１３９に切欠き１３９ａが形成されている。

切欠き１３９ａは、第２羽根支持部１３９を径方向に貫通し、下方に向か

って開口している。切欠き１３９ａの底（上方の端）が縦リブ３０Ｂに、縦リブ３０Ｂの上方から押し当たり、上下方向（軸線Ｏ１方向）の締嵌めにより互いに固定されている。切欠き１３９ａの底部及び縦リブ３０Ｂにより、振動低減部１４８が構成される。

羽根支持部５５は、縦リブ３０Ａから第２側Ｄ２に離間している。

[0065] なお、図５中に二点鎖線による線Ｌ１で示すように、縦リブ３０Ａに、羽根支持部５５が、縦リブ３０Ａに対する第２側Ｄ２から押し当たっていてもよい。

二点鎖線による線Ｌ２で示すように、第２羽根支持部１３９が、切欠き１３９ａの底の第２側Ｄ２の端から上方に向かって切り欠かれていてもよい。このように構成しても、第２羽根支持部１３９及び縦リブ３０Ｂにより、振動低減部を構成することができる。

[0066]（第２実施形態）

次に、本発明の第２実施形態について図６及び図７を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図６に示すように、本実施形態の集合継手１５０が備える羽根ユニット１５１のユニット本体１５２は、上部縦管接続部５３と、突出部５４（不図示）と、羽根支持部５５と、旋回羽根５６と、２つの振動低減部１５３，１５４と、を有する。

振動低減部１５３，１５４は、湾曲した平板状に形成され、上下方向に見たときに、円弧状に形成されている。

[0067] 振動低減部１５３は、羽根支持部５５の第１側Ｄ１（周方向）の端から、第１側Ｄ１に（羽根支持部５５から離間するように周方向に）突出している。振動低減部１５４は、羽根支持部５５の第２側Ｄ２（周方向）の端から、第２側Ｄ２に（羽根支持部５５から離間するように周方向に）突出している。振動低減部１５３，１５４は、羽根支持部５５に設けられている。

本実施形態では、振動低減部１５３，１５４の周方向の長さは、上方に向

かうに従い、漸次長くなる。振動低減部１５３，１５４は、上部縦管接続部５３に接続されている。振動低減部１５３，１５４は、羽根支持部５５を補強している。

[0068] 以上説明したように、本実施形態の集合継手１５０では、羽根支持部５５を補強する振動低減部１５３，１５４は、特許文献１の縦管接続部よりも旋回羽根５６に近い羽根支持部５５に設けられるため、騒音が主に生じる旋回羽根５６を支持する羽根支持部５５の振動をより抑えることができ、排水により発生する騒音を低減させることができる。

[0069] 振動低減部１５３は、羽根支持部５５の第１側Ｄ１の端から、第１側Ｄ１に突出しているとともに、上部縦管接続部５３に接続されている。従って、上部縦管接続部５３を、羽根支持部５５及び旋回羽根５６とともに、継手本体２６に装着することができる。そして、継手本体２６内を流れる排水の支障とならないように、振動低減部１５３により羽根支持部５５を補強することができる。

ユニット本体１５２は、２つの振動低減部１５３，１５４を有する。このため、２つの振動低減部１５３，１５４により羽根支持部５５を、より効率的に補強することができる。

[0070] なお、ユニット本体１５２は、振動低減部１５３又は振動低減部１５４を有さなくてもよい。

振動低減部は、羽根支持部５５から径方向に突出してもよい。

[0071] 図７に示す第１変形例の集合継手１５０Ａが備える羽根ユニット１５１Ａのユニット本体１５２Ａは、ユニット本体１５２の各構成において、振動低減部１５３に代えて、振動低減部１６１を有する。

振動低減部１６１は、羽根支持部５５の第１側Ｄ１の端から、第１側Ｄ１に突出している。振動低減部１６１に対向するように径方向に見たときに、振動低減部１６１の外縁は、円弧状に形成されている。

[0072] 以上のように構成された第１変形例の集合継手１５０Ａは、例えば、旋回羽根５６に排水による外力が作用したとき等に、羽根支持部５５及び上部縦

管接続部５３にそれぞれ接続される振動低減部１６１に、前記外力による応力が集中するのを抑制することができる。

[0073]（第３実施形態）

次に、本発明の第３実施形態について図８から図１６を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図８から図１１に示すように、本実施形態の集合継手１６５は、第１実施形態の第２変形例の集合継手１２０Ｂの各構成において、羽根ユニット５１Ａのユニット本体５２Ａに代えて、羽根ユニット１６６のユニット本体１６７、接着部（振動低減部）８１、及び第２接着部（第２振動低減部）１７５を備える。

ユニット本体１６７は、ユニット本体５２Ａの各構成に加えて、補強リブ（第２補強部、補強部）１６８Ａ，１６８Ｂを有する。なお、第２補強部の形状は、リブ状に限定されない。

[0074] 補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂは、それぞれ第２羽根支持部１３９の内周面に設けられ、第２羽根支持部１３９から径方向内側に向かって突出している。補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂは、上下方向に沿って延びている。補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂは、周方向に互いに間隔を空けて配置され、補強リブ１６８Ａは、補強リブ１６８Ｂよりも第１側Ｄ１に配置されている。

補強リブ１６８Ａは、補強リブ１６８Ａ（自身）の厚さ方向が周方向に沿う板状に形成されている。補強リブ１６８Ｂは、補強リブ１６８Ｂの厚さ方向が周方向に沿う板状に形成されている。

[0075] 図１１に示すように、本実施形態では、補強リブ１６８Ａにおける径方向内側を向く面１６８ａＡは、下方に向かうに従い漸次、軸線Ｏ１から離間するように傾斜している。面１６８ａＡは、平坦である。

補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂは、旋回羽根５６及び第２羽根支持部１３９にそれぞれ接続されている。すなわち、補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂの上端部は、旋回羽根５６に連なっている。

[0076] 突出部５４と羽根支持部５５との接続部における、径方向内側と下方との間の向きを向く面５５ｅは、径方向外側と上方との間の向きに向かって凹んでいる。

上部縦管接続部５３と羽根支持部５５との接続部における、第１側Ｄ１の端に配置され、第１側Ｄ１と下方との間の向きを向く面５５ｆは、第２側Ｄ２と上方との間の向きに向かって凹んでいる。面５５ｆと面５５ｅとは、３次元的な曲面で滑らかに接続されている。

上部縦管接続部５３と羽根支持部５５との接続部における、第２側Ｄ２の端に配置され、第２側Ｄ２と下方との間の向きを向く面５５ｇは、第１側Ｄ１と上方との間の向きに向かって凹んでいる。面５５ｇと面５５ｅとは、３次元的な曲面で滑らかに接続されている。

[0077] 図８に示すように、接着部８１は、継手本体２６及び羽根支持部５５を、接着により互いに固定する。第２接着部１７５は、継手本体２６及び第２羽根支持部１３９を、接着により互いに固定する。接着部８１，１７５には、塩化ビニル樹脂等を接着する公知の接着剤を用いることができる。

なお、羽根支持部５５，１３９及び継手本体２６は、接着、嵌合、及び締嵌めの少なくとも一つにより互いに固定されてもよい。

補強リブ１６８Ｂ及び縦リブ３０Ｂは、上下方向に押し当たることにより、振動低減部１６９を構成する。

[0078] 以上説明したように、本実施形態の集合継手１６５では、羽根支持部５５に加えて、継手本体２６に接着により互いに固定された第２羽根支持部１３９により、騒音が主に生じる旋回羽根５６を、さらに確実に継手本体２６に固定することができる。

[0079] ユニット本体１６７が、補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂを有する。従って、補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂにより、旋回羽根５６及び第２羽根支持部１３９を、互いにより確実に接続することができる。

補強リブ１６８Ａは、補強リブ１６８Ａの厚さ方向が周方向に沿う板状に形成されている。このため、例えば、補強リブ１６８Ａの体積を一定にした

ときに、第２羽根支持部１３９に対して旋回羽根５６が上下方向に変形することを効率的に抑制することができる。

[0080] なお、集合継手１６５が、接着部８１に代えて、継手本体２６及び羽根支持部５５を、径方向の締嵌めにより互いに固定する、前記振動低減部１２４を備えてもよい。

集合継手１６５が、第２接着部１７５に代えて、継手本体２６及び第２羽根支持部１３９を、径方向の締嵌めにより互いに固定する第２振動低減部を備えてもよい。なお、第２振動低減部は、継手本体２６及び第２羽根支持部１３９を、接着、嵌合、及び締嵌めの少なくとも一つにより互いに固定する構造であればよい。

ユニット本体１６７は、補強リブ１６８Ａを有さなくてもよい。

[0081] なお、図１０中において、線Ｌ５で示すように、旋回羽根５６が径方向内側に向かって突出する長さを短くするとともに、旋回羽根５６の周方向の長さを長くしてもよい。

この場合、旋回羽根５６に対応させて、羽根支持部５５の周方向の長さを長くすることが好ましい。さらに、旋回羽根５６が縦リブ３０に接触しないように、縦リブ３０の下端を旋回羽根５６よりも上方に配置することが好ましい。

[0082] なお、図１２及び図１３に示す第１変形例の集合継手１６５Ａのように、羽根支持部５５の内周面と旋回羽根５６の上面との接続部は、径方向外側と下方との間の向きに向かって凹んだ曲面５５ｉを有してもよい。集合継手１６５Ａは、集合継手１６５の各構成において、第２羽根支持部１３９、及び補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂを有さない。

以上のように、ユニット本体１６７Ａが、補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂに代えて曲面５５ｉを有して、旋回羽根５６及び羽根支持部５５，１３９の振動を抑えてもよい。

[0083] 図１４及び図１５に示す第２変形例の集合継手１６５Ｂのように、第２羽根支持部１３９の内周面と旋回羽根５６の下面との接続部は、径方向外側と

上方との間の向きに向かって凹んだ曲面５６ｃを有してもよい。集合継手１６５Ｂは、集合継手１６５の各構成において、補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂを有さない。

以上のように、ユニット本体１６７Ｂが、補強リブ１６８Ａ，１６８Ｂに代えて曲面５６ｃを有して、旋回羽根５６及び羽根支持部５５，１３９の振動を抑えてもよい。

[0084] 図１６に示す第３変形例の集合継手１６５Ｃのように、補強リブ１６８Ａにおける径方向内側を向く面１６８ａＡは、径方向外側と上方との間の向きに向かって凹んだ曲面でもよい。

面１６８ａＡと同様に、補強リブ１６８Ｂにおける径方向内側を向く面１６８ａＢは、径方向外側と上方との間の向きに向かって凹んだ曲面でもよい。

[0085] 以上、本発明の第１実施形態から第３実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更、組み合わせ、削除等も含まれる。さらに、各実施形態で示した構成のそれぞれを適宜組み合わせて利用できることは、言うまでもない。

例えば、前記第１実施形態から第３実施形態では、継手本体２６は、係止部２９、縦リブ３０、及び横リブ３１を有さなくてもよい。

[0086] ユニット本体１２２は、上部縦管接続部５３、突出部５４を有さなくてもよい。

継手本体２６は、上部継手本体２７、接続管３７、及び下部継手本体の３つの部材で構成されているとしたが、継手本体は１つの部材で構成されてもよいし、２つ、又は４つ以上の部材で構成されるとしてもよい。

[0087] 例えば、接続管３７を設けず、上部継手本体２７と下部継手本体４２の２つの部材で構成されていてもよく、この場合、上部継手本体２７の下端と下部継手本体４２の上端とが互いに直接接続できるよう、上部継手本体２７の下端が受口又は差口とされ、下部継手本体４２の上端が差口又は受口とされ

る。また、この場合、熱膨張性黒鉛等の熱膨張材を含有するシート状の耐火材を上部継手本体２７の横管接続部４７よりも下側の位置や、下部継手本体４２の下部本体４３又は接続部４４の外面に設けても良い。シート状の耐火材の継手本体２６の管軸方向の幅は１００ｍｍ以上とされ、１４０ｍｍ以上が好ましく、１６０ｍｍ以上であることが最も好ましい。

[0088] 上部本体２８に設けた旋回羽根５６に排水が当たった際に生じる排水騒音や上部本体２８や旋回羽根５６の振動を抑えるため、上部本体２８や旋回羽根５６には制振材（不図示）を設けることが好ましい。

制振材としては、ブチルゴム等のゴムやエラストマー等が挙げられ、上部本体２８の外周面に巻き付けられるようシート状に成型されていてもよく、パテ状であってもよい。

制振材は、上部本体２８の外周面や、旋回羽根５６の下面、羽根支持部５５の支持部側接着面５５ａや内周面５５ｂ等に設けてもよい。

[0089]（第４実施形態）

（床構造）

図１７から図１９に示すように、床構造２０１は、例えば、多層階を備えた建築物４００に用いられる。床構造２０１は、例えば、建築物４００における各階の横管Ｐ３が接続する部位に用いられる。床構造２０１は、例えば、床スラブ（床）Ｓと、集合継手２１０と、を備えている。

[0090]（床スラブ）

床スラブＳは、床スラブＳの上方における階上Ｆ１と、床スラブＳの下方における階下Ｆ２とを仕切る床である。

ここで言う階上Ｆ１とは、床スラブＳを有して構成されるとともに、この床スラブＳよりも上方まで位置する、建築物４００の１つの階（層）を意味する。階下Ｆ２とは、床スラブＳを有して構成されるとともに、この床スラブＳよりも下方まで位置する、建築物４００の１つの階を意味する。

[0091] 床スラブＳとしては、一般的なスラブの床に加えて木製の床を含む。床スラブＳの厚さＴは、例えば、７５ｍｍ、１００ｍｍ、１５０ｍｍ等から任意

に選択可能であるが、１５０ｍｍ以上であることが好ましい。以下、床スラブＳの厚さＴを「スラブ厚さＴ」ということがある。

床スラブＳは、貫通孔Ｈを有する。貫通孔Ｈは、階上Ｆ１から階下Ｆ２に貫通している。貫通孔Ｈには、集合継手２１０が挿入された状態に配置される。貫通孔Ｈの孔径は、例えば、２１０ｍｍ以上、３００ｍｍ以下であることが好ましい。

[0092] 第４実施形態では、床スラブＳに形成されている貫通孔Ｈに対し、その上方に階上Ｆ１の第１の縦管（縦管）Ｐ１が設けられ、下方に階下Ｆ２の第２の縦管（縦管）Ｐ２が設けられている。また、階上Ｆ１に沿って横管Ｐ３が設けられている。床スラブＳには、貫通孔Ｈに挿入された集合継手２１０が設置される。集合継手２１０の外面及び貫通孔Ｈの内面の間には、充填材Ｍが充填されている。

[0093]（集合継手）

集合継手２１０は、排水配管５００（配管構造）に用いられる。排水配管５００は、建築物４００に備えられる。ここで、例えば各階の便器の排出口（双方、図示せず）は、床スラブＳの表面に対して比較的高い位置に配置されている。よって、横管Ｐ３を便器の排出口に合わせて床スラブＳの表面に対して比較的高い位置に配置する必要がある。このために、集合継手２１０は、貫通孔Ｈに配置された状態において、横管Ｐ３を接続する横管接続部２２１（後述する）を床スラブＳから上方に所定間隔浮かせる施工により床スラブＳに設置される。以下、この施工を「枝浮かし施工」いうことがある。

[0094] この状態において、床スラブＳの表面から、後述する横管接続部２２１における外面の下端２２１ａまでの高さＨ１は、１４０ｍｍであることが好ましい。以下、床スラブＳから横管接続部２２１における外面の下端２２１ａまでの高さＨ１を「枝下高さＨ１」ということがある。また、横管接続部２２１における外面の下端２２１ａを「外面下端２２１ａ」ということがある。

[0095] 第４実施形態では、主に、集合継手２１０を枝浮かし施工で床スラブＳに

設置する例について説明するが、集合継手２１０を通常の施工で床スラブＳに設置してもよい。通常の施工の場合、集合継手２１０は、横管接続部２２１の外面下端２２１ａを床スラブＳに近接させた状態に設置される。以下、この施工を「通常の施工」いうことがある。

集合継手２１０は、例えば、継手本体２１１と、耐火材２１２と、上部遮音カバー２１３と、及び下部遮音カバー（遮音カバー、第１遮音カバー）２１４と、固定テープ２１５と、を備えている。

[0096] 第４実施形態では、集合継手２１０として、継手本体２１１に耐火材２１２、上部遮音カバー２１３、下部遮音カバー２１４、及び固定テープ２１５を備えた継手を例に説明するが、これに限らない。その他の例として、例えば、集合継手２１０として、上部遮音カバー２１３及び下部遮音カバー２１４を備えなくてもよい。この場合、集合継手２１０を床スラブＳの貫通孔Ｈに収容した状態において、貫通孔Ｈの内面と集合継手２１０（具体的には、後述する縦管接続部２２０）の外面との間に充填材Ｍが充填される。この状態において、後述するテーパー部２９３の一部が充填材Ｍに埋設され、テーパー部９３が充填材Ｍに接する。

また、後述するように耐火材２１２に代えて耐火管３６０が設けられていてもよい。

[0097]（継手本体）

継手本体２１１は、第１の縦管Ｐ１及び第２の縦管Ｐ２に接続可能な縦管接続部２２０と、縦管接続部２２０の側面に突設されて横管Ｐ３を接続可能な横管接続部２２１と、を備えている。継手本体２１１は、樹脂製継手構成部材である。

継手本体２１１の全長は７００ｍｍである。継手本体２１１の有効長は６２５ｍｍである。横管接続部２２１の下端から継手本体２１１の上端までの長さは２３２ｍｍである。横管接続部２２１の下端から下部接続管２３３（後述する）の突起２２２までの長さは３７８ｍｍである。下部接続管２３３の突起２２２から下部接続管２３３の下端までの長さは９０ｍｍである。継

手本体２１１における縦管接続部２２０の内径は１４０ｍｍである。縦管接続部２２０の外径（すなわち、最大外径）は１８０ｍｍ以上、１９５ｍｍ以下である。縦管接続部２２０の最大外径については後で詳しく説明する。ただし、各種長さや角度などの寸法は、後述する寸法含め、例示される寸法に限られるものではない。

[0098]（縦管接続部）

縦管接続部２２０は、第１の縦管Ｐ１に接続可能な上部接続管２３０と、上部接続管２３０に接続された羽根ユニット２３１と、上部接続管２３０に接続された中間管２３２と、中間管２３２に接続されて第２の縦管Ｐ２に接続可能な下部接続管２３３と、を備えている。

縦管接続部２２０は、軸線Ｏ１１を中心に筒状に形成されている。以下の説明において、縦管接続部２２０の軸線Ｏ１１に沿う縦管接続部２２０の上部接続管２３０側を上方、下部接続管２３３側を下方と適宜称して説明する。

[0099]（横管接続部）

図１９、図２０に示すように、横管接続部２２１は、床スラブＳの上方に配置されている。横管接続部２２１は、縦管接続部２２０における上部接続管２３０の周壁から軸線Ｏ１１に直交する径方向の外側に向けて筒状に延在されている。横管接続部２２１は、ブッシングストッパー２２４を有する。ブッシングストッパー２２４は、横管接続部２２１の内面に環状に設けられている。ブッシングストッパー２２４は、後述する横ブッシュ２２５の先端に接する。

[0100] 横管接続部２２１は、縦管接続部２２０の周方向に３つ配置されている。３つの横管接続部２２１のうちの２つが軸線Ｏ１１を径方向に挟む位置に個々に配置されている。残りの横管接続部２２１は、軸線Ｏ１１に直交する径方向のうち、前記２つの横管接続部２２１のそれぞれが延在する方向と、平面視で９０°をなす方向に延在されている。

横管接続部２２１は、縦管接続部２２０の内面に開口する開口部２２６を

有する。本実施形態では、開口部２２６は、上部接続管２３０の内部において軸線Ｏ１１からみたブッシングストッパー２２４の開口であるが、これに限られない。例えば、ブッシングストッパー２２４が横管接続部２２１に無い場合、開口部２２６は、横管接続部２２１において縦管接続部２２０に開口する端、によって形成される開口であってもよい。開口部２２６は、例えば、横管接続部２２１の軸線Ｏ１２を中心とする円形に開口されている。

[0101] 横管Ｐ３を接続する横管接続部２２１の先端部には、横ブッシュ（ブッシュ）２２５と、横パッキン２２７と、横リング２２８と、が設けられている。なお、横管接続部２２１の数量および延在方向は、このような態様に限られず、任意に変更することができる。例えば、横管接続部２２１が２つ以上でなくてもよく、１つでもよく、無くてもよい。

[0102]（上部接続管）

図１７から図１９に戻って、上部接続管２３０は、第１の縦管Ｐ１に接続可能な上接続部２３５と、中間管２３２に接続可能な下接続部（下端）２３６と、を有する。下接続部２３６は、上部接続管２３０において横管接続部２２１の下方近傍に位置する。下接続部２３６には、横管接続部２２１からの排水が合流する。以下、下接続部２３６を「横管合流部２３６」ということがある。横管合流部２３６は、上部接続管２３０において横管接続部２２１の下方近傍に位置し、横管接続部２２１からの排水が合流する本体合流部である。

[0103]（羽根ユニット）

図１８、図２０に示すように、縦管接続部２２０における上部接続管２３０の上端部には、羽根ユニット２３１が嵌合されている。羽根ユニット２３１は、ユニット本体２４０と、シール部材２４１と、押え部材２４２と、を有する。

[0104] 図２０から図２２に示すように、ユニット本体２４０は、上部縦管接続部２４５と、羽根支持部２４６と、複数の補強リブ２４７と、第１旋回羽根（旋回羽根）２４８と、を有する。

上部縦管接続部２４５は、縦管接続部２２０における上部接続管２３０の上端部に嵌合されている（図１８参照）。上部縦管接続部２４５は、凸部２４５ａを有する。凸部２４５ａは、上部縦管接続部２４５の外面から径方向外側に向けて突出されている。凸部２４５ａは、上部接続管２３０の凹部２３７（図１８参照）に係止することにより、上部接続管２３０に対してユニット本体２４０（具体的には第１旋回羽根２４８）を周方向において位置決めできる。

[0105] 羽根支持部２４６は、上部縦管接続部２４５の下端部における周方向の一部から、下方に向かって延びている。すなわち、上部縦管接続部２４５は、羽根支持部２４６の上端部に接続されている。

羽根支持部２４６は、湾曲した平板状に形成され、上下方向に見たときに、円弧状に形成されている。羽根支持部２４６は、上下方向に延びている。すなわち、羽根支持部２４６の周方向の長さは、上下方向の位置によらずほぼ一定である。羽根支持部２４６における上部接続管２３０の内面に対向する外面２４６ａには、複数の補強リブ２４７が設けられている。

[0106] 複数の補強リブ２４７は、羽根支持部２４６の外面２４６ａにおいて、上部縦管接続部２４５の下端部から羽根支持部２４６の下端部まで軸線Ｏ１１に沿って上下方向に延びている。複数の補強リブ２４７は、羽根支持部２４６の外面２４６ａから上部接続管２３０の内面まで突出されている。複数の補強リブ２４７は、上部接続管２３０の内面に接触している。複数の補強リブ２４７を上部接続管２３０の内面に接触させることにより、複数の補強リブ２４７により羽根支持部２４６及び第１旋回羽根２４８の振動を制振できる。複数の補強リブ２４７は、振動抑制部（振動低減部）２４９を構成する。すなわち、振動抑制部２４９は、上部接続管２３０の内面に接触し、羽根支持部２４６及び第１旋回羽根２４８に対して振動抑制機能を有する。

[0107] また、複数の補強リブ２４７は、上部接続管２３０の周方向において間隔をあけて配置されている。羽根支持部２４６の外面２４６ａ及び上部接続管２３０の内面の間には、複数の補強リブ２４７で仕切られた空間２５０が形

成されている。換言すれば、空間２５０は、上部接続管２３０、羽根支持部２４６、及び複数の補強リブ２４７で囲まれることにより形成されている。

[0108] 図２１から図２４に示すように、羽根支持部２４６の下端部２４６ｂは、周方向において第１側Ｘ１（周方向の第１側）に向かうに従い漸次、より下方まで延びている。第１旋回羽根２４８は、羽根支持部２４６の下端部２４６ｂの内面（径方向内側を向く面）に設けられている。第１旋回羽根２４８の上面２４８ａは、羽根支持部２４６から径方向内側に向けて傾斜角度θ１１を１１６°として突出している。第１旋回羽根２４８の上面２４８ａは、周方向において第１側Ｘ１に向かうに従い漸次、下方に向かうように傾斜角度θ１２を４５°として傾斜している。傾斜角度θ１２は、軸線Ｏ１１に直交する面に対して羽根支持部２４６の一方の側部２４６ｃから他方の側部２４６ｄに向けて傾斜する角度である。

[0109] 第１旋回羽根２４８は、縦管接続部２２０における上部接続管２３０内の排水に接触させることにより、排水を第１旋回羽根２４８の近傍で局所的に滞りやすくできる。よって、上部接続管２３０内の排水能力を向上させるという作用効果が顕著に奏功される。

ユニット本体２４０が有する上部縦管接続部２４５、羽根支持部２４６、複数の補強リブ２４７、及び第１旋回羽根２４８は、塩化ビニル樹脂等で一体に構成されている。

[0110] 図２０、図２５、図２６に示すように、上部接続管２３０は、内部において、複数の縦リブ（逆流防止リブ）２５２を内面に備えている。縦リブ２５２は、上部接続管２３０の内面において、上部接続管２３０に周方向に並んで複数設けられている。具体的には、複数の縦リブ２５２は、周方向に隣り合う横管接続部２２１同士の間、及び、周方向に隣り合う横管接続部２２１と羽根支持部２４６との間に配置されている。すなわち、複数の縦リブ２５２は、周方向に間隔をあけて４つ配置されている。複数の縦リブ２５２は、軸線Ｏ１１に沿って上下方向に配置されている。複数の縦リブ２５２のうち縦リブ２５２Ａは、第１旋回羽根２４８（図１８参照）の下方に配置されて

いる。縦リブ２５２Ａは、第１旋回羽根２４８を回避するために高さを低く抑えられている。縦リブ２５２Ａは、第１旋回羽根２４８（図１８参照）を下方から支持している。縦リブ２５２は、横管接続部２２１内に排水が逆流することを規制する。

[0111] 複数の縦リブ２５２の下端２５２ａは、軸線Ｏ１１方向において同じ高さに位置している。複数の縦リブ２５２の下端２５２ａは、例えば、横管接続部２２１における開口部２２６の下端２２６ａ以上、開口部２２６の下端２２６ａから２５ｍｍ以下の高さの第１許容範囲に位置する。開口部２２６の下端２２６ａは、軸線Ｏ１１方向において開口部２２６の最下端の位置である。

[0112] ここで、横ブッシュ２２５は開口部２２９を有する。開口部２２９は、横ブッシュ２２５において縦管接続部２２０に開口する端、によって形成される開口である。開口部２２９は、横ブッシュ２２５を上部接続管２３０の内部からみた開口であるともいえる。横ブッシュ２２５の開口部２２９における開口径（内径）は、横管Ｐ３（図１７参照）の径に対応して多種に変化する。ただし、開口部２２９は横管接続部２２１に対して下方に偏心する。ここで、開口部２２９の軸線を横ブッシュ２２５の軸線Ｏ１２とする。この場合、縦リブ２５２の下端２５２ａは、開口部２２６の下端２２６ａ以上、横ブッシュ２２５の軸線Ｏ１２以下の高さの第２許容範囲に位置してもよい。なお縦リブ２５２の下端２５２ａは、第１許容範囲および第２許容範囲の両方に位置していてもよく、第１許容範囲および第２許容範囲のいずれか一方のみに位置していてもよい。さらに、第２許容範囲については、下限が、横管接続部２２１における開口部２２６の下端２２６ａではなく、横ブッシュ２２５における開口部２２９の下端２２９ａであってもよい。

[0113] （中間管）

図１７、図１８、図２７、図２８に示すように、上部接続管２３０の横管合流部２３６に中間管２３２が接続されている。中間管２３２は、例えば、樹脂組成物を射出成形することによって作製される。中間管２３２の内面に

は、第２旋回羽根が設けられてもよい。

中間管２３２は、例えば、直管部２６０と、第１接続口２６１と、第２接続口２６２と、を有する。第４実施形態では、第１接続口２６１は「受け口２６１」である。第２接続口２６２は「差し口２６２」である。

[0114] 第４実施形態では、第１接続口２６１を「受け口２６１」、第２接続口２６２を「差し口２６２」として説明するが、これに限らない。その他の例として、第１接続口２６１を「差し口」、第２接続口２６２を「差し口」としてもよい。また、第１接続口２６１を「受け口」、第２接続口２６２を「受け口」としてもよい。さらに、第１接続口２６１を「差し口」、第２接続口２６２を「受け口」としてもよい。

[0115] 直管部２６０は、軸線Ｏ１１方向において、受け口２６１及び差し口２６２の間に設けられている。直管部２６０の上端部には、受け口２６１が同軸上に設けられている。受け口２６１は、上部接続管２３０の横管合流部２３６に嵌合されることにより接続されている。よって、受け口２６１と上部接続管２３０の横管合流部２３６との接続部分の外面は、受け口２６１の外面である。

直管部２６０の下端部には、差し口２６２が同軸上に設けられている。直管部２６０及び差し口２６２の内径としては、第１の縦管Ｐ１の内径よりも大きいことが好ましい。差し口２６２は、後述する下部接続管２３３の受け口２９１に嵌合されることにより接続されている。よって、差し口２６２と下部接続管２３３の受け口２９１との接続部分の外面は、受け口２９１の外面である。

[0116] 図２７および図２８に示すように、直管部２６０は、断面円形に形成されている。直管部２６０の外径は、上部接続管２３０の外径と同一である。直管部２６０の内径は、上部接続管２３０の内径と同一である。直管部２６０は、肉厚部２６５を有する。肉厚部２６５は、直管部２６０に一体に成形されている。肉厚部２６５は、直管部２６０の側面から径方向外側に突出する突出部である。以下、肉厚部２６５を「突出部２６５」ということがある。

[0117] 突出部２６５は、複数の第１リブ２６５ａと、複数の第２リブ２６５ｂと、を有する。複数の第１リブ２６５ａは、直管部２６０の側面において軸線Ｏ１１方向に間隔をあけて設けられている。複数の第１リブ２６５ａは、直管部２６０の側面に沿って周方向に延びることにより環状に形成されている。複数の第２リブ２６５ｂは、直管部２６０の側面において周方向に間隔をあけて設けられている。複数の第２リブ２６５ｂは、直管部２６０の側面に沿って軸線Ｏ１１方向に延びることにより直線状に形成されている。

[0118] 複数の第１リブ２６５ａ及び複数の第２リブ２６５ｂは、直管部２６０における側面の全域に設けられている。複数の第１リブ２６５ａ及び複数の第２リブ２６５ｂは、互いに直交するように配置されている。複数の第１リブ２６５ａの外面及び複数の第２リブ２６５ｂの外面は、面一に形成されている。複数の第１リブ２６５ａの外面及び複数の第２リブ２６５ｂの外面は、「直管部２６０の外面」を形成する。直管部２６０の外面は、中間管２３２における受け口２６１の外面、及び下部接続管２３３における受け口２９１（後述する）の外面に対して同一外面である。

[0119] 第４実施形態では、突出部２６５として複数の第１リブ２６５ａ及び複数の第２リブ２６５ｂの両方のリブを設ける例について説明するが、これに限らない。その他の例として、複数の第１リブ２６５ａ及び複数の第２リブ２６５ｂのいずれか一方を突出部２６５としてもよい。

[0120] ここで、中間管２３２は、第１凹部２６７と、第２凹部２６８と、を有する。第１凹部２６７は、受け口２６１の上端に形成されている。第１凹部２６７は、上部接続管２３０の凸部２３８（図１９参照）に嵌合することにより、上部接続管２３０に対して中間管２３２を周方向において位置決めできる。第２凹部２６８は、複数の第１リブ２６５ａのうち最下部の第１リブ２６５ａに形成されている。第２凹部２６８は、下部接続管２３３の凸部２９５（図３１参照）に嵌合することにより、中間管２３２に対して下部接続管２３３を周方向において位置決めできる。

ここで、図１８に示すように、第１旋回羽根２４８は、上部接続管２３０

に対して周方向において位置決めされている。よって、上部接続管２３０に対して中間管２３２が周方向に位置決めされ、中間管２３２に対して下部接続管２３３が周方向に位置決めされることにより、第１旋回羽根２４８に対して下部接続管２３３の第３旋回羽根３００（後述する）を周方向に位置決めできる。

[0121]（中間管の変形例１）

図２９に示すように、第４実施形態の中間管２３２を中間管２７２に代えてもよい。中間管２７２は、第４実施形態の直管部２６０を直管部２７３に代えたものである。直管部２７３は、断面円形に形成されている。直管部２７３は、全周を一定の肉厚とする肉厚部２７４を有する。直管部２７３における全周の外面は、中間管２７２における受け口２６１の外面、及び下部接続管２３３における受け口２９１（後述する）の外面に対して同一外面である。

[0122]（中間管の変形例２）

図３０に示すように、変形例１の中間管２７２を中間管２８２に代えてもよい。中間管２８２は、変形例１の直管部２７３を直管部２８３に代え、変形例１の差し口２６２を受け口２８５に代えたものである。直管部２８３における全周の外面は、中間管２８２における受け口２６１の外面、及び中間管２８２における受け口２８５の外面に対して同一外面である。

また、直管部２８３は、内面に複数の溝部２８６を有する。複数の溝部２８６は、周方向に間隔をあけて設けられている。複数の溝部２８６は、直管部２８３の内面から径方向外側に凹み、軸線Ｏ１１方向に延びている。よって、直管部２８３の肉厚を、周方向に間隔をあけて減らすことができる。

[0123] ここで、直管部２８３の内面には、周方向において複数の溝部２８６の間にリブ２８７が形成されている。複数のリブ２８７は、径方向内側に突出し、軸線Ｏ１１方向に延びている。よって、複数のリブ２８７の上端は、中間管２８２の受け口２６１を上部接続管２３０の横管合流部２３６（図１８参照）に嵌合させる際に、横管合流部２３６に当接してストッパの役割を果た

す。また、複数のリブ２８７の下端は、中間管２８２の受け口２８５を下部接続管２３３の差し口（図示せず）に嵌合させる際に、下部接続管２３３の差し口に当接してストッパの役割を果たす。

[0124]（下部接続管）

図１７から図１９、図３１に示すように、下部接続管２３３は、上方よりも下方が縮径された管体からなる。下部接続管２３３は、中間管２３２の下方に配置されている。下部接続管２３３は、その上端部に位置し、中間管２３２の差し口２６２に接続される受け口（上端）２９１と、受け口２９１の下端部に設けられた連結管部２９２と、連結管部２９２の下端部に設けられた下窄まり状のテーパー部２９３と、テーパー部２９３の下端部に設けられ、第２の縦管Ｐ２が接続される下側管部２９４と、を備えている。下部接続管２３３は、例えば合成樹脂材料の射出成形により一体に形成されている。

[0125] 下側管部２９４は、テーパー部２９３より下方において第２の縦管Ｐ２を接続する。下側管部２９４の外径は、テーパー部２９３より下方における縦管接続部２２０の最小外径である。最小外径は、１１０ｍｍ以上、１２０ｍｍ以下である。

テーパー部２９３は、連結管部２９２の下端部から下側管部２９４まで下方に向けて縮径するように傾斜されている。テーパー部２９３の傾斜角度θ１３は、８０°以上、８５°以下である。ここで、床スラブＳのスラブ厚さＴは、通常のスラブ厚さより厚く１５０ｍｍ以上に形成されている。例えば、集合継手２１０を床スラブＳに枝浮かし施工で設置した状態において、少なくともテーパー部２９３の上半部を床スラブＳの貫通孔Ｈに配置させることが好ましい。

[0126] 受け口２９１の内径は、中間管２３２の差し口２６２よりも大きい。中間管２３２の差し口２６２が受け口２９１の内側に嵌合されている。連結管部２９２の外径は、受け口２９１の外径よりも小さい。受け口２９１の外径は、縦管接続部２２０の最大外径となる。縦管接続部２２０の最大外径は１８０ｍｍ以上、１９５ｍｍ以下である。

[0127] 連結管部２９２の外径が受け口２９１の外径よりも小さいため、受け口２９１と連結管部２９２との境界部分に周段部が形成されている。連結管部２９２の側面には、中間管２３２における突出部２６５と同様に、第１リブ２９６及び第２リブ２９７が設けられている。第１リブ２９６及び第２リブ２９７の外面は、連結管部２９２の外面を形成している。よって、連結管部２９２の外面は、受け口２９１の外面、中間管２３２における直管部２６０の外面、及び中間管２３２における受け口２６１の外面に対して同一外面に形成されている。

[0128] 図１７、図１９、図３２に示すように、テーパー部２９３の上端における外径は、連結管部２９２の外径と同じである。テーパー部２９３の下端部における外径は、テーパー部２９３の上端部の外径よりも小さくされている。テーパー部２９３における上下方向の中間部分の内面には、第３旋回羽根３００が設けられている。第３旋回羽根３００は、上方から下方に向かうに従い漸次、周方向の第１側Ｘ１に向けて延びている。より詳しく説明すると、第３旋回羽根３００の第１側Ｘ１を向く面３００ａは、上方から下方に向かうに従い漸次、第１側Ｘ１に向けて延びている。第３旋回羽根３００の周方向の第２側Ｘ２を向く面３００ｂは、上方から下方に向かうに従い漸次、第１側Ｘ１に向けて延びている。

[0129] 図３２から図３４に示すように、第３旋回羽根３００は、上端部３００ｃから下端部３００ｄに向けて傾斜角度θ１４を６８°として下方に向けて傾斜している。傾斜角度θ１４は、軸線Ｏ１１に直交する面に対して上端部３００ｃから下端部３００ｄに向けて傾斜する角度である。第３旋回羽根３００の全長は、１５０ｍｍである。全長は、上端部３００ｃから下端部３００ｄまでの長さである。

また、第３旋回羽根３００は、例えば、テーパー部２９３の外側から内側に向けて、径方向に対して傾斜角度θ１５を３０°として突出されている。第３旋回羽根３００の幅（周方向の大きさ）は、３６ｍｍである。第３旋回羽根３００の幅は、第３旋回羽根３００を軸線Ｏ１１から径方向にみて第３

旋回羽根３００の内辺３００ｅから外辺３００ｆまでの幅である。

第３旋回羽根３００は、下部接続管２３３の内部を流れる排水の流れを変え、旋回させる。

[0130] 下側管部２９４の外径は、中間管２３２における受け口２６１の外径よりも小さい。下側管部２９４の外側に、階下Ｆ２における第２の縦管Ｐ２が下方から嵌合されることにより、第２の縦管Ｐ２が下部接続管２３３に接続されている。第４実施形態では、下側管部２９４を第２の縦管Ｐ２に対して差し口とする例について説明するが、下側管部２９４を第２の縦管Ｐ２に対して受け口としてもよい。

[0131]（耐火材）

図１７から図１９に示すように、耐火材２１２は、縦管接続部２２０の外面に設けられている。耐火材２１２は、後述する下部遮音カバー２１４で覆われている。すなわち、耐火材２１２は、縦管接続部２２０と下部遮音カバー２１４との間に設けられている。耐火材２１２は、例えば軸線Ｏ１１方向において、第１旋回羽根２４８、複数の縦リブ２５２、及び第３旋回羽根３００を回避した位置に設けられている。

[0132] 耐火材２１２の高さＨ２は、軸線Ｏ１１方向において、１５０ｍｍ超、３００ｍｍ以下であることが好ましい。第４実施形態においては、一例として、耐火材２１２の高さＨ２は、２１０ｍｍ、耐火材２１２の厚さは、２ｍｍである。耐火材２１２の高さＨ２は、中間管２３２の高さより高いことが好ましい。例えば、集合継手２１０を床スラブＳに枝浮かし施工で設置した状態において、少なくとも耐火材２１２の下半部を床スラブＳの貫通孔Ｈに配置させることが好ましい。

[0133] 耐火材２１２としては、例えば、熱膨張性黒鉛を含有する樹脂製の耐火シート３１０が挙げられる。耐火シート３１０は、加熱によって膨張して耐火断熱層を形成する熱膨張性を有する。５０ｋＷ／ｍ^{2}の加熱条件下で３０分間加熱された後の体積膨張率が３～１００倍であれば、特に制限はないが、樹脂バインダー及び無機充填材からなるものが好ましい。具体的には、耐火シ

ート３１０は、例えば、市販品である積水化学工業社製のフィブロック（登録商標）で形成されている。

[0134] 耐火シート３１０は、例えば、中間管２３２における受け口２６１の外面、中間管２３２における直管部２６０の外面、下部接続管２３３における受け口２９１の外面、及び下部接続管２３３における連結管部２９２の外面に配置されている。耐火シート３１０を中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２に取り付けることにより、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍにできる。耐火材２１２の上端２１２ａは、横管接続部２２１における外面の下端から１５ｍｍ下方に位置することが好ましい。

また、耐火材２１２の熱膨張率は、１．３倍以上、１００倍以下であることが好ましい。

[0135] ここで、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍとし、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下とする理由を図３５から図４０に基づいて説明する。図３５から図４０は、床スラブＳのスラブ厚さＴを１５０ｍｍ、１００ｍｍ、７５ｍｍにした場合において、集合継手２１０を枝浮かし施工、通常の施工で床スラブＳに設置する例を示す。

[0136] まず、床スラブＳのスラブ厚さＴを１５０ｍｍにした場合を図３５、図３６に基づいて説明する。

図３５に示すように、集合継手２１０は、スラブ厚さＴを１５０ｍｍとする床スラブＳに枝浮かし施工により枝下高さＨ１に設置されている。この場合、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、耐火材２１２のうち８５ｍｍの範囲を貫通孔Ｈに埋設可能である。

[0137] また、床スラブＳのスラブ厚さＴが１５０ｍｍの場合、テーパー部２９３における少なくとも上半部を床スラブＳの貫通孔Ｈに埋設可能である。さらに、テーパー部２９３の傾斜角度θ３を８０°以上、８５°以下とした。よって、床スラブＳの階下Ｆ２における火炎で発生した耐火材２１２の残渣の脱落をテーパー部２９３で抑制できる。残渣の脱落抑制については後で詳し

く説明する。

[0138] また、図３６に示すように、集合継手２１０をスラブ厚さＴが１５０ｍｍの床スラブＳに通常の施工で設置してもよい。この場合、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、耐火材２１２のうち１３５ｍｍの範囲を貫通孔Ｈに埋設可能である。よって、耐火材２１２の埋設範囲を大きく確保できる。これにより、床スラブＳの階下Ｆ２に火炎が発生した場合に耐火材２１２が熱膨張することにより、貫通孔Ｈを適切に閉塞できる。

[0139] 図３５、図３６に示すように、スラブ厚さＴが１５０ｍｍの場合、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、床スラブＳの階下Ｆ２に火炎が発生した場合に、耐火材２１２による耐火性を確保できる。

[0140] つぎに、床スラブＳのスラブ厚さＴを１００ｍｍにした場合を図３７、図３８に基づいて説明する。

図３７に示すように、集合継手２１０をスラブ厚さＴが１００ｍｍの床スラブＳに枝浮かし施工により枝下高さＨ１に設置してもよい。耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、耐火材２１２のうち８５ｍｍの範囲を貫通孔Ｈに埋設可能である。この場合、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下にすることにより、耐火材２１２の熱膨張により、貫通孔Ｈを適切に閉塞できる。

[0141] また、図３８に示すように、集合継手２１０をスラブ厚さＴが１００ｍｍの床スラブＳに通常の施工で設置してもよい。耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、耐火材２１２のうち８５ｍｍの範囲を貫通孔Ｈに埋設可能である。この場合、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下にすることにより、耐火材２１２の熱膨張により、貫通孔Ｈを適切に閉塞できる。

[0142] ついで、床スラブＳのスラブ厚さＴを７５ｍｍにした場合を図３９、図４０に基づいて説明する。

図３９に示すように、集合継手２１０をスラブ厚さＴが７５ｍｍの床スラブＳに枝浮かし施工により枝下高さＨ１に設置してもよい。耐火材２１２の

高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、耐火材２１２のうち７５ｍｍの範囲を貫通孔Ｈに埋設可能である。この場合、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下にすることにより、耐火材２１２の熱膨張により、貫通孔Ｈを適切に閉塞できる。

[0143] また、図４０に示すように、集合継手２１０をスラブ厚さＴが７５ｍｍの床スラブＳに通常の施工で設置してもよい。耐火材１２の高さＨ２を２１０ｍｍにすることにより、耐火材２１２のうち６０ｍｍの範囲を貫通孔Ｈに埋設可能である。この場合、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下にすることにより、耐火材２１２の熱膨張により、貫通孔Ｈを適切に閉塞できる。

[0144] 図３８、図４０に示すように、スラブ厚さＴが７５ｍｍ、１００ｍｍの場合、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍとし、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下とすることが好ましい。よって、床スラブＳの階下Ｆ２に火炎が発生した場合に、耐火材２１２による耐火性を確保できる。これにより、耐火材２１２の高さＨ２を２１０ｍｍとし、耐火材２１２の熱膨張率を１．３倍以上、１００倍以下とすることにより、床スラブＳの厚さを１００ｍｍ未満に抑えることも可能である。

[0145] 第４実施形態では、耐火材２１２を継手本体２１１において中間管２３２から下部接続管２３３にかけて覆う例について説明するが、これに限らない。その他の例として、耐火材２１２を継手本体２１１において上部接続管２３０から中間管２３２にかけて覆うようにしてもよい。また、耐火材２１２を継手本体１１において中間管２３２から下部接続管２３３にかけて覆うようにしてもよい。

[0146] 図１７、図４１に示すように、耐火材２１２として、複数の耐火シート３１２を有してもよい。耐火シート３１２の幅は、例えば、軸線Ｏ１１方向において、中間管２３２の受け口２６１から下部接続管２３３の連結管部２９２までの幅より狭く形成されている。複数の耐火シート３１２は、中間管２３２の受け口６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け

口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に周方向へ巻き付けられた状態で配置されている。

複数の耐火シート３１２は、縦管接続部２２０の軸線Ｏ１１方向において、隣接する耐火シート３１２が重ね合わされ、あるいは、突き合わされている。よって、複数の耐火シート３１２で形成された耐火材２１２は、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆うことができる。

[0147] ここで、中間管２３２における直管部２６０の外面に、複数の第２リブ２６５ｂが軸線Ｏ１１方向に間隔をあけて設けられている。複数の第２リブ２６５ｂは、直管部２６０の外面に沿って軸線Ｏ１１方向に延びている。複数の第２リブ２６５ｂの外面は、中間管２３２における受け口２６１の外面、及び下部接続管２３３における受け口９１の外面に対して同一面に形成されている。複数の耐火シート３１４は、複数の第２リブ２６５ｂの外面に配置される。よって、複数の耐火シート３１４を、皺（しわ）の発生を抑えた状態で中間管２３２の外面に適切に配置できる。

[0148] つぎに、複数の耐火シート３１２を施工する集合継手２１０の施工方法について説明する。

まず、複数の耐火シート３１２を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に周方向へ巻き付ける。この際に、軸線Ｏ１１方向において、隣接する耐火シート３１２を重ね合わせ、あるいは、突き合わせる。よって、複数の耐火シート３１２を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に連続して配置できる。

すなわち、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２

における外面を覆う耐火材２１２を形成できる。これにより、複数の耐火シート３１２で耐火材２１２を形成する集合継手２１０の施工方法が完了する。

[0149] ここで、複数の耐火シート３１２は、縦管接続部２２０の上部接続管２３０、中間管２３２、及び下部接続管２３３を接続する施工前において、中間管２３２に配置してもよい。ここで、中間管２３２に巻き付けた耐火シート３１２は、両端が合わせられた合せ目（図示せず）が形成される。この合せ目は、縦管接続部２２０を組み付ける際の位置決めに使用できる。

具体的には、例えば、１つの耐火シート３１２における両端の合せ目を位置決め部（図示せず）とする。この位置決め部に基づいて中間管２３２に接続する上部接続管２３０及び下部接続管２３３を周方向において位置決めする。これにより、上部接続管２３０の第１旋回羽根２４８に対して下部接続管２３３の第３旋回羽根３００を周方向において位置決めできる。

[0150]（耐火材の変形例１）

図１７、図４２に示すように、第４実施形態における複数の耐火シート３１０を複数の耐火シート３１４に代えてもよい。耐火シート３１４の長さは、例えば、中間管２３２の受け口２６１から下部接続管２３３の連結管部２９２までの長さに形成されている。耐火シート３１４の幅は、例えば、中間管２３２の受け口６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２の周長より狭く形成されている。複数の耐火シート３１４は、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に軸線Ｏ１１に沿って配置されている。

[0151] 複数の耐火シート３１４は、縦管接続部２２０の周方向において、隣接する耐火シート３１０が重ね合わされ、あるいは、突き合わされている。よって、複数の耐火シート３１４で形成された耐火材２１２は、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２

９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆うことができる。

[0152] ここで、中間管２３２における直管部２６０の外面に、複数の第１リブ２６５ａが軸線Ｏ１１方向に間隔をあけて設けられている。複数の第１リブ２６５ａは、直管部２６０の外面に沿って周方向に延びることにより環状に形成されている。複数の第１リブ２６５ａの外面は、中間管２３２における受け口２６１の外面、及び下部接続管２３３における受け口２９１の外面に対して同一面に形成されている。複数の耐火シート３１４は、複数の第１リブ２６５ａの外面に配置される。よって、複数の耐火シート３１４を、皺の発生を抑えた状態で中間管２３２の外面に適切に配置できる。

[0153] つぎに、変形例１における複数の耐火シート３１４を施工する集合継手２１０の施工方法について説明する。

まず、複数の耐火シート３１４を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に縦管接続部２２０の軸線Ｏ１１に沿って配置する。この際に、縦管接続部２２０の周方向において、隣接する耐火シート３１４を重ね合わせ、あるいは、突き合わせる。よって、複数の耐火シート３１４を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に連続させて配置できる。すなわち、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２を形成できる。これにより、複数の耐火シート３１４で耐火材２１２を形成する集合継手２１０の施工方法が完了する。

[0154] ここで、複数の耐火シート３１４は、縦管接続部２２０の上部接続管２３０、中間管２３２、及び下部接続管２３３を接続する施工前において、中間管２３２に配置してもよい。ここで、中間管２３２に配置した耐火シート３１４は、隣接する耐火シート３１４を重ね合わせ、あるいは、突き合わせる

ことにより合せ目（図示せず）が形成される。この合せ目のうちの少なくとも１つを、縦管接続部２２０を組み付ける際の位置決めに使用できる。

具体的には、例えば、隣接する耐火シートの合せ目のうち少なくとも１つを位置決め部（図示せず）とする。この位置決め部に基づいて中間管２３２に接続する上部接続管２３０及び下部接続管２３３を周方向において位置決めする。これにより、上部接続管２３０の第１旋回羽根２４８に対して下部接続管２３３の第３旋回羽根３００を周方向において位置決めできる。

[0155]（上部遮音カバー）

図１７から図１９に示すように、上部遮音カバー２１３は、継手本体２１１の上部接続管２３０において外面を囲うように配置されている。具体的には、上部遮音カバー１３は、上部接続管２３０に径方向の外側から巻き付けられて上部接続管２３０を覆う吸音シート３２０と、吸音シート３２０を覆う遮音シート３２１と、を有する。吸音シート３２０及び遮音シート３２１は、それぞれ可撓性を有する。

[0156] 吸音シート３２０は、例えばニードルフェルト等の吸音材で形成されている。吸音シート３２０は、例えば面密度１．０ｋｇ／ｍ^2、厚さ１０ｍｍである。吸音シート３２０には、横管接続部２２１が嵌合される第１嵌合口（図示せず）が３つ形成されている。不図示の第１嵌合口は、例えば、平面視で楕円状に形成されている。第１嵌合口は、横管接続部２２１が挿通されることにより、横方向に広げられて真円形状を呈する。

[0157] 遮音シート３２１は、例えば、オレフィン系の遮音材で形成されている。遮音シート３２１は、例えば面密度３．４４ｋｇ／ｍ^2、厚さ２ｍｍである。遮音シート３２１には、横管接続部２１が嵌合される第２嵌合口（図示せず）が形成されている。不図示の第２嵌合口は、横方向に互いに間隔をあけて３つ配置されている。

第２嵌合口は、正面視で楕円状に形成されている。第２嵌合口は、横管接続部２２１が挿通されることにより、横方向に広げられて真円形状を呈する。

[0158] 遮音シート３２１を吸音シート３２０の径方向の外側に巻き付ける際には、不図示の第２嵌合口が拡がるように遮音シート３２１を弾性変形させながら、横管接続部２２１が第２嵌合口に挿入されて嵌合される。このため、遮音シート３２１の弾性復元力により、不図示の第２嵌合口の内周縁部が、横管接続部２２１の外面に密に当接している。

[0159] 遮音シート３２１の横方向の両端部同士は、上部接続管２３０の側面のうち、横管接続部２２１が突設されていない部分で互いに接続される。上部接続管２３０に巻かれた吸音シート３２０及び遮音シート３２１は、それぞれ環状に形成されている。

[0160] 上部遮音カバー２１３は、吸音シート３２０を上部接続管２３０に巻き付け、吸音シート３２０を遮音シート３２１で覆った状態において、上部接続管２３０の外面を囲うように設けられている。この状態において、上部遮音カバー２１３の下端２１３ａは、例えば、中間管２３２の受け口２６１に配置可能である。また、上部遮音カバー２１３の下端２１３ａは、集合継手２１０を枝浮かし施工する場合に、床スラブＳの上方（階上）に配置可能である。

[0161] （下部遮音カバー）

下部遮音カバー２１４は、軸線Ｏ１１方向において、上部遮音カバー２１３の下方に設けられている。下部遮音カバー２１４は、継手本体２１１において、耐火材２１２の上端２１２ａからテーパー部２９３を経て下側管部２９４までの部分を覆うように設けられている。すなわち、下部遮音カバー２１４は、中間管２３２及び下部接続管２３３を一体に覆っている。第４実施形態では、下部遮音カバー２１４で中間管２３２及び下部接続管２３３を一体に覆う例について説明するが、これに限らない。その他の例として、例えば、下部遮音カバー２１４は、横管接続部２２１の下方において、上部接続管２３０を、中間管２３２を介して間接的に覆うように一体に設けられてもよい。下部遮音カバー２１４の上端２１４ａは、例えば、中間管２３２の受け口２６１に配置される。下部遮音カバー２１４の上端２１４ａは、例えば

上部遮音カバー２１３の下端１３ａに突き合わされている。

[0162] 下部遮音カバー２１４は、ロックウール等の吸音材からなる内層２００ａと、ＥＰＤＭ（エチレン・プロピレン・ジエンゴム）等からなる遮音材からなる外層２００ｂと、が組み合わされた２層構造を有する。具体的には、内層２００ａは、例えばニードルフェルト等の繊維で形成されている。内層２００ａは、例えば面密度１．０ｋｇ／ｍ^2、厚さ５ｍｍである。外層２００ｂは、オレフィン系のゴム成分を含む樹脂で形成されている。外層２００ｂは、例えば面密度４．８ｋｇ／ｍ^2、厚さ３ｍｍである。外層２００ｂは、例えば射出成形により一体に成形されている。

[0163] すなわち、下部遮音カバー２１４は、軸線Ｏ１１方向において分割されていない状態で管状で一体に形成されている。下部遮音カバー２１４は、例えば、耐火材２１２の上端２１２ａからテーパー部２９３の下端までの部分に嵌め込まれている。下部遮音カバー２１４は、耐火材２１２の外面及びテーパー部２９３の外面を覆っている。よって、下部遮音カバー２１４は、テーパー部２９３を覆う傾斜部３３０と、傾斜部３３０の上端に一体に形成された直線部３３１と、を有する。

[0164] 傾斜部３３０は、下方に向けて縮径するようにテーパー部２９３に沿って傾斜されている。ここで、テーパー部２９３の傾斜角度θ１３は８０°以上、８５°以下である。よって、傾斜部３３０をテーパー部２９３に沿って傾斜させた状態において、傾斜部３３０の傾斜角度θ１６は、７０°以上、８９°以下である。傾斜部３３０は、充填材Ｍに接している。

直線部３３１は、傾斜部３３０の上端から下部遮音カバー２１４の上端まで同一径で形成されている。直線部３３１の外径は、下部遮音カバー２１４の最大外径である。下部遮音カバー２１４の最大外径は、集合継手２１０の最大外径となる。集合継手２１０の最大外径は１８０ｍｍ以上、１９５ｍｍ以下である。

なお、内層２００ａは繊維混入モルタルなどの耐火材と遮音シートからなる外層の組み合わせ２層構造であってもよい。

[0165] 下部遮音カバー２１４の外層２００ｂは、外面に凹凸を有してもよい。外層２００ｂの外面に凹凸を有する理由については後で詳しく説明する。

また、下部遮音カバー２１４を覆う繊維モルタル層（図示せず）を集合継手２１０に備えてもよい。下部遮音カバー２１４を覆う繊維モルタル層を集合継手２１０に備える理由については後で詳しく説明する。

[0166] なお、第４実施形態では、上部遮音カバー２１３及び下部遮音カバー２１４を備える例について説明するが、下部遮音カバー２１４のみを備えてもよく、上部遮音カバー２１３のみを備えていてもよく、両方ともなくてもよい。

[0167]（固定テープ）

固定テープ２１５は、上部遮音カバー２１３の下端２１３ａ及び下部遮音カバー２１４の上端２１４ａに径方向の外側から巻き付けられて各外面に貼着されている。固定テープ２１５は、上部遮音カバー２１３おける下端２１３ａの外面及び下部遮音カバー２１４における上端２１４ａの外面に配置されている。上部遮音カバー２１３の外面及び下部遮音カバー２１４の外面は、横管合流部２３６おける最大外径の最外面である。すなわち、固定テープ１５は、横管合流部２３６おける最外面に位置する。

上部遮音カバー２１３の下端２１３ａ及び下部遮音カバー２１４の上端２１４ａは中間管２３２の受け口２６１で突き合わされている。よって、上部遮音カバー２１３の下端２１３ａ及び下部遮音カバー２１４の上端２１４ａは、固定テープ２１５で中間管２３２の受け口２６１の外面に固定されている。

[0168] 固定テープ２１５は、例えば、ポリオレフィン系フィルム付きブチル系ゴムシート等の材料で形成されている。固定テープ２１５は、貼着箇所を防水できる。

また、上部遮音カバー２１３及び下部遮音カバー２１４は、縦管接続部２２０を覆うように固定テープ２１５で固定されている。これにより、継手本体２１１は、遮音性に優れる。例えば、排水が継手本体２１１の内部を通過

したとして、排水音が外部に漏れ難い構造となっている。

[0169] ここで、上部遮音カバー２１３の下端２１３ａ及び下部遮音カバー２１４の上端２１４ａは、固定テープ２１５で中間管２３２の受け口２６１に固定されている。よって、固定テープの上端は、例えば、横管合流部２３６の最上位に配置可能である。

横管合流部２３６の最上位は、横管接続部２２１の下方において縦管接続部２２０の最も高い位置である。より具体的には、横管合流部２３６の最上位は、横管合流部２３６において横管接続部２２１の外面下端２２１ａに対応する位置である。よって、例えば、固定テープ２１５を、床スラブＳのスラブ厚さＴに対して１／２以上の高さに配置できる。あるいは、集合継手２１０を枝浮かし施工する場合には、固定テープ２１５を、床スラブＳの上方（すなわち、床スラブＳより高い位置）に配置できる。

[0170] 第４実施形態では、上部遮音カバー２１３及び下部遮音カバー２１４を備える例について説明するが、これに限らない。その他の例として、集合継手２１０に下部遮音カバー２１４のみを備える場合にも、固定テープ２１５を適用させてもよい。具体的には、固定テープ２１５を下部遮音カバー２１４の上端２１４ａに貼着（位置）した状態で、固定テープ２１５の上端を中間管２３２における受け口２６１の外面に外側から巻き付けて貼着する。下部遮音カバー２１４の上端２１４ａは、固定テープ２１５で中間管２３２における受け口２６１の外面に固定される。

[0171] この場合、固定テープ２１５は、下部遮音カバー２１４の外面及び中間管２３２における受け口２６１の外面に配置されている。下部遮音カバー２１４の外面及び中間管２３２における受け口２６１の外面は、横管合流部２３６における最大外径の最外面である。この状態において、固定テープ２１５の上端は、例えば、横管合流部２３６の最上位に配置可能である。また、固定テープ２１５の上端は、例えば、横管合流部２３６おける最外面に位置する。

固定テープ２１５の上端を横管合流部３６の最上位に配置する理由につい

ては後で詳しく説明する。

[0172] （集合継手の設置）

図１７に示すように、集合継手２１０は、横管接続部２２１を床スラブＳの表面から上方に所定間隔浮かせる枝浮かし施工により床スラブＳに設置されている。以下、集合継手２１０を枝浮かし施工により床スラブＳに設置する工程を図１７に基づいて説明する。

[0173] 図１７、図１８に示すように、継手本体２１１の縦管接続部２２０に耐火材２１２を取り付ける。つぎに、縦管接続部２２０に上部遮音カバー２１３及び下部遮音カバー２１４を取り付ける。取り付けた上部遮音カバー２１３の下端２１３ａと下部遮音カバー２１４の上端２１４ａとを固定テープ２１５で固定する。縦管接続部２２０に耐火材２１２、上部遮音カバー２１３、下部遮音カバー２１４、及び固定テープを取り付けることにより集合継手２１０の組付けが完了する。

[0174] 集合継手２１０を床スラブＳの貫通孔Ｈに挿入する。集合継手２１０は、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、下部接続管２３３の連結管部２９２、下部接続管２３３のテーパー部２９３における少なくとも上半部を床スラブＳの貫通孔Ｈに配置した状態に設置される。集合継手２１０を貫通孔Ｈに配置した状態において、階下Ｆ２の第２の縦管Ｐ２（例えば、市販品である積水化学工業社製のエスロン（登録商標）耐火ＶＰパイプが使用できる）の上端部を下部接続管２３３の下側管部２９４に嵌合させて接続する。

この状態において、例えば、耐火材２１２における少なくとも下半部、及び下部遮音カバー２１４の傾斜部３３０が貫通孔Ｈの内側に収容される。

[0175] つぎに、階上Ｆ１における第１の縦管Ｐ１の下端部を、羽根ユニット２３１の上部縦管接続部２４５及びシール部材２４１に嵌合して、縦管接続部２２０に第１の縦管Ｐ１を接続する。

第２の縦管Ｐ２の上端部を下部接続管２３３の下側管部２９４に接続し、第１の縦管Ｐ１の下端部を縦管接続部２２０に接続することにより、横管接

続部２２１が床スラブＳの上方に枝下高さＨ１だけ浮かせた状態に配置される。枝下高さＨ１は、１４０ｍｍであることが好ましい。

[0176] つぎに、貫通孔Ｈの内面と集合継手２１０（具体的には、下部遮音カバー２１４）の外面との間にモルタルやロックウールなどの充填材Ｍを充填する。この状態において、下部遮音カバー２１４の傾斜部３３０が充填材Ｍに埋設される。また、耐火材２１２における少なくとも下半部が充填材Ｍ内に埋設される。さらに、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、下部接続管２３３の連結管部２９２、下部接続管２３３のテーパー部２９３における少なくとも上半部が充填材Ｍ内に埋設される。充填材Ｍとしては、残渣保持性に優れたモルタルを適用することが好ましい。

[0177] 貫通孔Ｈに充填材Ｍを充填した状態において、横管接続部２２１の横ブッシュ２２５内に横管Ｐ３の端部を挿入して横管接続部２２１に横管Ｐ３を接続する。よって、例えば、横管Ｐ３を便器の排出口に対応可能な高さに配置できる。これにより、集合継手２１０を枝浮かし施工により床スラブＳに設置する工程が完了する。

[0178] 以上説明した第４実施形態に係る床構造２０１、集合継手２１０、及び集合継手２１０の施工方法の作用効果を図１７から図４２に基づいて説明する。

[0179] すなわち、床スラブＳにおける貫通孔Ｈの孔径を２１０ｍｍ以上、３００ｍｍ以下とした。よって、貫通孔Ｈの孔径を、集合継手２１０の最大外径（例えば、下部遮音カバー２１４や縦管接続部２２０）に合わせることができる。これにより、集合継手２１０を床スラブＳに設置する施工を容易にできる。

[0180] また、縦管接続部２２０におけるテーパー部２９３の傾斜角度θ１３を８０°以上、８５°以下とした。また、テーパー部２９３を覆う下部遮音カバー２１４における傾斜部３３０の傾斜角度θ１６を７０°以上、８９°以下とした。傾斜部３３０の傾斜角度θ１６を７０°以上、８９°以下にすることにより、傾斜部３３０のテーパー形状（傾斜形状）が充填材Ｍに転写され

、充填材Ｍの内面もテーパー状（傾斜状）をなす。よって、例えば、階下Ｆ２の火炎で発生した耐火材２１２の残渣の脱落を、充填材Ｍの内面がなすテーパーで抑制できる。これにより、残渣を貫通孔Ｈに残すことができ、集合継手２１０による耐火性能を発現できる。

[0181] さらに、テーパー部２９３の傾斜角度θ１３を８０°以上、８５°以下とした。よって、下部遮音カバー２１４がない場合には、テーパー部２９３のテーパー形状が充填材Ｍに転写され、充填材Ｍの内面もテーパー状をなす。例えば、階下Ｆ２の火炎で発生した耐火材２１２の残渣の脱落を、充填材Ｍの内面がなすテーパーで抑制できる。これにより、残渣を貫通孔Ｈに残すことができ、集合継手２１０による耐火性能を発現できる。

[0182] ここで、テーパー部２９３の傾斜角度θ１３が小さすぎる場合、例えば集合継手２１０の内部において排水が跳水して排水性能が低下することが考えられる。そこで、テーパー部２９３の傾斜角度θ１３を８０°以上とすることにより、テーパー部２９３の傾斜角度θ１３を適正に確保した。これにより、集合継手２１０の内部において排水の流れを適切に保ち、排水性能を確保できる。

[0183] また、下部遮音カバー２１４を内層２００ａと外層２００ｂとの２層構造に組み合わせた。内層２００ａは、吸音性に優れた繊維で形成されている。外層２００ｂは、遮音性に優れたゴム成分を含む樹脂で形成されている。これにより、下部遮音カバー２１４は、排水が集合継手２１０の内部を通過する際に、排水による水音が集合継手の外部に漏れることを抑えることができる。

[0184] また、下部遮音カバー２１４を内層２００ａと外層２００ｂとの２層構造とした。これにより、床スラブＳの貫通孔Ｈに充填した充填材Ｍが乾燥により減肉した場合に、充填材Ｍと下部遮音カバー２１４との間に空隙が発生することを抑えることができる。なお、内層２００ａ及び外層２００ｂには膨張黒鉛を含有させてもよい。これにより、充填材Ｍと下部遮音カバー２１４との間に空隙が発生することを一層適切に抑えることができる。

[0185] さらに、下部遮音カバー２１４の外層２００ｂにおいて外面に凹凸を形成してもよい。外層２００ｂの外面に凹凸を形成することにより、外層２００ｂの外面に対する充填材Ｍの接着力を高めることができる。これにより。充填材Ｍと下部遮音カバー２１４との間に空隙が発生することを抑えることができる。

[0186] また、下部遮音カバー２１４を覆う繊維モルタル層（図示せず）を集合継手２１０に備えてもよい。下部遮音カバー２１４に繊維モルタル層を備えることにより、繊維モルタル層を貫通孔Ｈに配置できる。よって、繊維モルタル層により耐火性能を向上させることができる。さらに、モルタル層の外面に対する充填材Ｍの接着力を高めることができる。これにより。充填材Ｍとモルタル層との間に空隙が発生することを抑えることができる。

ここで、繊維モルタル層を集合継手２１０に備えることにより、集合継手２１０の重量が増加する。このため、集合継手２１０の施工性を考慮して、繊維モルタル層の厚さを１０ｍｍ以下にすることが好ましい。

第４実施形態では、下部遮音カバー１４の全体を繊維モルタル層で覆う例について説明するが、下部遮音カバー２１４のうち貫通孔Ｈに対応する部位に繊維モルタル層を設けてもよい。

[0187] さらに、床スラブＳのスラブ厚さＴを１５０ｍｍ以上とした。よって、例えば、テーパー部２９３における少なくともの上半部を、床スラブＳの貫通孔Ｈに配置可能である。これにより、例えば、テーパー部２９３における少なくとも上半部を貫通孔Ｈに配置可能である。この状態において、テーパー部２９３の傾斜角度θ１３を８０°以上、８５°以下にすることで、テーパー部２９３のテーパー形状が充填材Ｍに転写され、充填材Ｍの内面もテーパー状をなす。よって、例えば、階下Ｆ２の火炎で発生した耐火材２１２の残渣の脱落を、充填材Ｍの内面がなす傾斜で抑制できる。

[0188] また、テーパー部１９３を覆う下部遮音カバー１１４の傾斜部３３０を貫通孔Ｈに配置可能である。この状態において、傾斜部３３０の傾斜角度θ１６を７０°以上、８９°以下にすることで、傾斜部３３０のテーパー形状が

充填材Ｍに転写され、充填材Ｍの内面もテーパー状をなす。よって、例えば、階下Ｆ２の火炎で発生した耐火材２１２の残渣の脱落を、充填材Ｍの内面がなす傾斜で抑制できる。

[0189] さらに、耐火材２１２の熱膨張率を、１．３倍以上、１００倍以下にしてもよい。また、耐火材２１２における少なくとも下半部は、例えば、床スラブＳにおける貫通孔Ｈに配置されている。よって、耐火材２１２が熱膨張することにより、貫通孔Ｈに空隙が発生することを抑えることができる。これにより貫通孔Ｈを耐火材２１２で適切に閉塞できる。

[0190] また、床スラブＳのスラブ厚さＴを１００ｍｍ未満としてもよい。この状態において、耐火材２１２の熱膨張率を、１．３倍以上、１００倍以下にすることが可能である。よって、耐火材が熱膨張することにより、スラブ厚さＴが１００ｍｍ未満の貫通孔Ｈに空隙が発生することを抑えることができる。これにより、床スラブＳのスラブ厚さＴを１００ｍｍ未満に抑えた状態において、貫通孔Ｈを耐火材２１２で適切に閉塞できる。

[0191] ここで、例えば、集合継手２１０を枝浮かし施工で設置することにより、横管接続部２２１を床スラブＳから枝下高さＨ１だけ浮かせた状態に配置される。また、耐火材２１２は、高さＨ２が１５０ｍｍ超（例えば、２１０ｍｍ）確保されている。よって、横管接続部２２１を枝下高さＨ１だけ浮かせた状態において、例えば、耐火材２１２における少なくとも下半部を貫通孔Ｈに配置できる。これにより、床スラブＳの階下Ｆ２で火災が発生して、火炎や煙により床スラブＳや貫通孔Ｈの周囲が加熱した場合に、耐火材２１２を膨張させることができる。したがって、膨張した耐火材２１２で貫通孔Ｈを閉塞できる。この結果、階下Ｆ２の火炎や煙が階上Ｆ１に伝わることを防止でき、耐火材２１２の耐火性能を発現できる。

[0192] また、耐火材２１２として耐火シート３１０を用いた。よって、例えば、耐火材２１２の高さＨ２を任意に選択できる。これにより、例えば、耐火材２１２の高さＨ２を施工現場で要求される高さに適切に合わせることができる。

[0193] さらに、耐火材２１２の高さＨ２を中間管２３２より高くすることが好ましい。耐火材２１２の高さＨ２を中間管２３２より高くすることにより、貫通孔Ｈに配置される耐火材２１２を大きく確保できる。よって、床スラブＳの階下Ｆ２で火災が発生した際に、耐火材２１２を膨張させて貫通孔Ｈを適切に閉塞できる。これにより、階下Ｆ２の火炎や煙が階上Ｆ１に伝わることを耐火材２１２で防止できる。

[0194] また、上部遮音カバー２１３の下端２１３ａ及び下部遮音カバー２１４の上端２１４ａを中間管２３２における受け口２６１の外面に固定テープ２１５で固定し、固定テープ２１５を下部遮音カバー２１４の上端２１４ａに配置した。さらに、固定テープ２１５の上端を横管合流部２３６の最上位に配置可能とした。よって、例えば、固定テープ２１５を、床スラブＳのスラブ厚さＴに対して１／２以上の高さに配置できる。あるいは、集合継手２１０を枝浮かし施工する場合には、床スラブＳの上方（すなわち、床スラブＳより高い位置）に固定テープ２１５を配置できる。

これにより、例えば、床スラブＳの階下Ｆ２における火炎で固定テープ２１５が損傷することを床スラブＳで抑えることができる。したがって、階下Ｆ２おける煙が階上Ｆ１に伝わることを抑制でき、集合継手２１０による耐火性能を発現できる。

[0195] ここで、縦管接続部２２０の上部接続管２３０には横管接続部２２１が設けられている。横管接続部２２１は、床スラブＳの上方に配置される。よって、上部接続管２３０を覆う上部遮音カバー２１３は、例えば、集合継手を枝浮かし施工する場合には、床スラブＳの上方に配置可能である。よって、固定テープ２１５を床スラブＳの上方に配置することが可能になる。これにより、例えば、階下Ｆ２の火炎で固定テープ２１５が損傷することを床スラブＳで抑えることができる。

[0196] また、集合継手２１０は床スラブＳの貫通孔Ｈに配置される。これにより、固定テープ２１５を下部遮音カバー２１４の上端２１４ａに配置することにより、例えば、階下Ｆ２の火炎で固定テープ２１５が損傷することを床ス

ラブＳで抑えることができる。

[0197] さらに、固定テープ２１５を床スラブＳのスラブ厚さＴに対して１／２以上の高さに配置した。これにより、例えば、階下Ｆ２の火炎で固定テープ２１５が損傷することを床スラブＳで抑えることができる。

[0198] また、固定テープ２１５を床スラブＳの上面よりも上方に配置した。これにより、例えば、階下Ｆ２の火炎で固定テープ２１５が損傷することを床スラブＳで抑えることができる。

[0199] 縦リブ２５２の下端２５２ａは、横管接続部２２１における開口部２２６の下端２２６ａを最も低い位置とし、この高さから２５ｍｍ以下の高さの第１許容範囲に配置されている。よって、横管接続部２２１の開口部２２６から縦管接続部２２０への排水の流入を縦リブ２５２で妨げないようにできる。これにより、横管接続部２２１の開口部２２６から縦管接続部２２０へ排水性能を向上させることができる。

[0200] ここで、例えば、縦管接続部２２０の内面には第１旋回羽根２４８が設けられている。このため、第１旋回羽根２４８で跳ね返った排水が横管接続部２２１に飛び込んで逆流することが考えられる。そこで、縦リブ２５２の下端２５２ａを第１許容範囲に抑え、第１許容範囲よりも上方には位置させていない。これにより、例えば、縦管接続部２２０の内部において第１旋回羽根２４８で跳ね返った排水が開口部２２６から横管接続部２２１に飛び込んで逆流することを抑制できる。

[0201] また、縦リブ２５２の下端２５２ａは、開口部２２６の下端２２６ａ以上、横ブッシュ２２５の軸線Ｏ１２以下の高さの第２許容範囲に位置してもよい。一般に横ブッシュ２２５内に挿入される横管Ｐ３の水位は軸線Ｏ１２以下となる。よって、横管接続部２２１の開口部２２６から縦管接続部２２０への排水の流入を縦リブ２５２で妨げないようにできる。これにより、横管接続部２２１の開口部２２６から縦管接続部２２０へ排水性能を向上させることができる。

また、縦リブ２５２の下端２５２ａを第２許容範囲に配置することにより

、例えば、縦管接続部２２０の内部において第１旋回羽根２４８で跳ね返った排水が開口部２２６から横管接続部２２１に飛び込んで逆流することを抑制できる。

[0202] ここで、縦管接続部２２０を射出成形する際に、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａから第１成形型を上方に型開きし、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａから第２成形型を下方に型開きする。よって、上部接続管２３０の内面に、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａから上方に向けて第１抜き勾配が形成され、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａから下方に向けて第２抜き勾配が形成されている。このため、縦管接続部２２０の内面は、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａにおいて内径が最小になる。

[0203] また、耐火材２１２として複数の耐火シート３１２，３１４を中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に配置した（貼り付けた）。これにより、複数の耐火シート３１２，３１４で形成された耐火材２１２で外面を覆うことができる。

耐火材１２を複数の耐火シート３１２，３１４とすることにより、耐火シート３１２，３１４の幅を、１枚の耐火シートに比べて狭く抑えることができる。これにより、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２において皺の発生を抑制できる。

[0204] ここで、例えば、隣接する耐火シート３１２，３１４の間隔をあけて配置する場合、隣接する耐火シート３１２，３１４の間に径方向内側への凹み部が形成される。耐火材２１２の外面は、下部遮音カバー２１４で覆われる。このため、隣接する耐火シート３１２，３１４間の凹み部において、下部遮音カバー２１４が径方向内側に凹み、遮音性能が低下するおそれがある。

[0205] そこで、複数の耐火シート３１２，３１４において、隣接する耐火シート３１２，３１４を重ね合わせ、あるいは、突き合わせた。よって、複数の耐火シート３１２，３１４による耐火材２１２の外面に凹凸が発生することを

抑制できる。これにより、下部遮音カバー２１４が径方向内側に凹むことを抑制でき、遮音性能を確保できる。

[0206] さらに、複数の耐火シート３１２を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面において周方向に配置した。

ここで、継手本体２１１は、複数の耐火シート３１２を配置する際に、軸線Ｏ１１を中心に回転可能である。これにより、例えば、継手本体２１１を回転させることにより、複数の耐火シート３１２を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面の外面に適切に巻き付けて配置できる。

[0207] また、変形例１における複数の耐火シート３１４のように、複数の耐火シート３１４を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面において軸線Ｏ１１方向に配置してもよい。これにより、例えば、継手本体２１１を固定させた状態において、複数の耐火シート３１４を、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に適切に配置できる。

[0208] さらに、集合継手２１０の施工方法において、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に複数の耐火シート３１２，３１４を配置する。この際に、隣接する耐火シート３１２，３１４を重ね合わせ、あるいは、突き合わせる。これにより、複数の耐火シート３１２，３１４で中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２を形成する。

[0209] 耐火材２１２を複数の耐火シート３１２，３１４とすることにより、耐火

材２１２を１枚の耐火シートにする場合に比べて、耐火シート３１０の幅を狭くできる。これにより、中間管２３２の受け口２６１、中間管２３２の直管部２６０、下部接続管２３３の受け口２９１、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２における皺の発生を抑えることができる。

[0210] また、集合継手２１０の施工方法において、複数の耐火シート３１２を周方向に巻き付けることにより、１つの耐火シート３１２における両端の合せ目を位置決め部（図示せず）とすることができる。よって、中間管２３２に接続する上部接続管２３０及び下部接続管２３３を位置決め部に基づいて周方向において位置決めできる。これにより、上部接続管２３０の第１旋回羽根２４８に対して下部接続管２３３の第３旋回羽根３００を周方向において位置決めできる。したがって、縦管接続部２２０の上部接続管２３０、中間管２３２、及び下部接続管２３３を接続する施工の容易化が図れる。

[0211] さらに、変形例１における複数の耐火シート３１４を周方向に重ね合わせ、あるいは、突き合わせすることにより、隣接する耐火シート３１４の合せ目のうちの少なくとも１つを位置決め部（図示せず）とすることができる。よって、中間管２３２に接続する上部接続管２３０及び下部接続管２３３を位置決め部に基づいて周方向において位置決めできる。これにより、上部接続管２３０の第１旋回羽根２４８に対して下部接続管２３３の第３旋回羽根３００を周方向において位置決めできる。したがって、縦管接続部２２０の上部接続管２３０、中間管２３２、及び下部接続管２３３を接続する施工の容易化が図れる。

[0212] また、中間管２３２，２７２の直管部２６０，２７３に肉厚部２６５，２７４を設けた。さらに、直管部２６０，２７３の外面を、中間管２３２，２７２における受け口２６１の外面、下部接続管２３３における受け口２９１の外面、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に対して同一外面とした。よって、耐火材２１２を形成する耐火シート３１０，３１２，３１４を、中間管２３２，２７２の外面、下部接続管２３３における受け口

２９１の外面、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に肉厚部２６５，２７４を利用して平坦に貼り付けることができる。これにより、中間管２３２，２７２の外面、下部接続管２３３における受け口２９１の外面、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２に皺が発生することを抑制できる。

[0213] また、中間管２３２における肉厚部２６５を直管部２６０の側面から径方向外側に突出する突出部２６５とした。よって、直管部２６０において肉厚の部分を減らすことができる。これにより、中間管２３２を射出成形する際に、直管部２６０にひけ等が発生することを抑制して中間管２３２の射出成形性を高めることができる。

[0214] さらに、突出部２６５として、周方向に延びる第１リブ２６５ａ、軸線Ｏ１１方向に延びる第２リブ２６５ｂの少なくとも一方を設けた。よって、直管部２６０における側面の全域にリブを設けることができる。これにより、中間管２３２の外面、下部接続管２３３における受け口２９１の外面、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２に皺が発生することを適切に抑制できる。

[0215] また、変形例１に係る中間管２７２のように、中間管２７２における直管部２７３の全周を肉厚部２７４により一定の肉厚としてもよい。よって、直管部２７３における全周の外面を、中間管２７２における受け口２６１の外面、下部接続管２３３における受け口２９１の外面、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面に対して同一外面にできる。これにより、中間管２７２の外面、下部接続管２３３における受け口２９１の外面、及び下部接続管２３３の連結管部２９２における外面を覆う耐火材２１２に皺が発生することを適切に抑制できる。

[0216] さらに、変形例２に係る中間管２８２のように、中間管２８２において直管部２８３の内面に溝部２８６を設けた。よって、直管部２８３における肉厚の部分を周方向に間隔をあけて減らすことができる。これにより、中間管２８２を射出成形する際に、直管部２８３にひけ等が発生することを抑制し

て中間管２８２の射出成形性を高めることができる。

[0217] つぎに、第５実施形態から第７実施形態を図４３から図４９に基づいて説明する。なお、第５実施形態から第７実施形態において第４実施形態の床構造と同一、類似部材については同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

[0218] （第５実施形態）

４３に示すように、第５実施形態は、第４実施形態の羽根ユニット２３１を羽根ユニット３５０に代えたものである。第５実施形態の羽根ユニット３５０は、第４実施形態の羽根ユニット２３１と同様に、縦管接続部２２０における上部接続管２３０の上端部に嵌合されている。羽根ユニット３５０は、ユニット本体３５１と、シール部材２４１と、押え部材２４２と、を有する。ユニット本体３５１は、上部縦管接続部２４５と、羽根支持部３５２と、第１旋回羽根３５３と、複数の補強リブ３５４と、を有する。羽根支持部３５２、第１旋回羽根３５３、複数の補強リブ３５４は、縦管接続部２２０における上部接続管２３０の内部に配置されている。ユニット本体３５１が有する上部縦管接続部２４５、羽根支持部３５２、第１旋回羽根３５３、及び複数の補強リブ３５４は、塩化ビニル樹脂等で一体に構成されている。

[0219] 図４３から図４７に示すように、上部縦管接続部２４５は、凸部２４５ａを有する。凸部２４５ａは、上部縦管接続部２４５の外面から径方向外側に向けて突出されている。凸部２４５ａは、上部接続管２３０の凹部２３７に係止することにより、上部接続管２３０に対してユニット本体２４０（具体的には第１旋回羽根２４８）を周方向において位置決めできる。

羽根支持部３５２は、上部縦管接続部２４５の下端部における周方向の一部から、下方に向かって延びている。羽根支持部３５２は、湾曲した平板状に形成され、上下方向に見たときに、円弧状に形成されている。羽根支持部３５２は、上下方向に延びている。すなわち、羽根支持部３５２の周方向の長さは、上下方向の位置によらずほぼ一定である。

[0220] 第１旋回羽根３５３は、羽根支持部３５２の内面（径方向内側を向く面）に設けられている。第１旋回羽根３５３の上面３５３ａは、羽根支持部３５

２から径方向内側に向けて傾斜角度θ１７を９０°として突出している。第１旋回羽根３５３の上面３５３ａは、周方向において第１側Ｘ１に向かうに従い漸次、下方に向かうように傾斜角度θ１８を５５°として傾斜している。傾斜角度θ１８は、軸線Ｏ１１に直交する面に対して羽根支持部３５２の一方の側部３５２ａから他方の側部３５２ｂに向けて傾斜する角度である。

[0221] 図４３に示すように、第１旋回羽根３５３は、縦管接続部２２０における上部接続管２３０内の排水に接触させることにより、排水を第１旋回羽根３５３の近傍で局所的に滞りやすくできる。よって、上部接続管２３０内の排水能力を向上させるという作用効果が顕著に奏功される。

[0222] 図４４、図４５に示すように、第１旋回羽根３５３の下面３５３ｂには、複数の補強リブ３５４が設けられている。複数の補強リブ３５４は、第１旋回羽根３５３の下面３５３ｂにおいて、羽根支持部３５２から第１旋回羽根３５３の外縁３５３ｃまで延びている。複数の補強リブ３５４により羽根支持部３５２及び第１旋回羽根３５３の振動を制振できる。複数の補強リブ３５４は、振動抑制部３５６を構成する。すなわち、振動抑制部３５６は、羽根支持部３５２及び第１旋回羽根３５３に対して振動抑制機能を有する。

[0223] （第６実施形態）

図４８に示すように、第６実施形態は、縦管接続部２２０の一部に熱膨張性黒鉛を含ませて、縦管接続部２２０の一部を耐火管３６０に構成したものである。具体的には、第６実施形態は、例えば、第４実施形態の耐火材２１２及び中間管２３２を耐火管３６０に代えたものである。第６実施形態では、縦管接続部２２０の一部として中間管を例に説明するが、縦管接続部２２０の一部は中間管に限らない。

[0224] 耐火管３６０は、軸線Ｏ１１方向において、上部接続管２３０及び下部接続管２３３の間に接続される中間管を兼用している。すなわち、中間管が耐火管３６０を構成している。耐火管３６０は、例えば、第４実施形態の中間管２３２と同じ形状である。すなわち、耐火管３６０は、例えば、樹脂組成物を射出成形することによって作製される。耐火管３６０は、例えば、直管

部３６１と、受け口３６２と、差し口３６３と、を有する。耐火管３６０の高さは、１５０ｍｍ超、３００ｍｍ以下であることが好ましい。

[0225] 耐火管３６０は、熱膨張性黒鉛を含んでいる。さらに、耐火管３６０は、例えば、ポリ塩化ビニル系樹脂１００重量部に対し、熱膨張性黒鉛を１～２０重量部の割合で含む樹脂組成物からなる単層構造が採用される。あるいは、ポリ塩化ビニル系樹脂１００重量部に対し、熱膨張性黒鉛を１～２０重量部の割合で含む樹脂組成物からなる熱膨張性耐火層と、この熱膨張性耐火層の内外面を覆う熱膨張性黒鉛非含有のポリ塩化ビニル系樹脂組成物の被覆層とからなる３層構造を採用してもよい。

[0226] 以上説明した第６実施形態の耐火管３６０によれば、縦管接続部２２０の一部を構成する中間管を耐火管３６０とした。すなわち、中間管を耐火管３６０として兼用するようにした。また、耐火管３６０の高さを１５０ｍｍ超に確保した。よって、横管接続部２２１を床スラブＳから浮かせた枝浮かし施工の状態において、貫通孔Ｈに配置される耐火管３６０を大きく確保できる。

これにより、床スラブＳの階下Ｆ２で火災が発生して、火炎や煙により床スラブＳや貫通孔Ｈの周囲が加熱した場合に、耐火管３６０を膨張させることができる。したがって、膨張した耐火管３６０で貫通孔Ｈを閉塞できる。この結果、階下Ｆ２の火炎や煙が階上Ｆ１に伝わることを防止でき、耐火管３６０の耐火性能を発現できる。

[0227] また、縦管接続部２２０の一部の構成する中間管を耐火管１６０として兼用することにより、継手本体１１の外面に耐火材を取り付ける必要がない。これにより、集合継手２１０の外径を小さく抑えることができる。

[0228] また、耐火管３６０を構成する中間管は、例えば、第４実施形態の中間管２３２と同じ形状である。よって、耐火管３６０は、第１旋回羽根２４８、複数の縦リブ２５２、及び第３旋回羽根３００を回避した位置に設けられている。これにより、耐火管３６０が熱膨張する際に、第１旋回羽根２４８、縦リブ２５２、及び第３旋回羽根３００が熱膨張の支障となることを抑制で

きる。

[0229] （第７実施形態）

図４９に示すように、第７実施形態は、縦管接続部２２０における上部接続管２３０の下接続部（横管合流部）２３６に下部接続管２３３の受け口２９１を嵌合することにより接続し、下部接続管２３３に耐火材３８０を設けたものである。本実施形態では、中間管が設けられていない。耐火材３８０は、第４実施形態の耐火材２１２と同じものである。耐火材３８０は、例えば、下部接続管２３３における連結管部２９２の外面に配置されて貼り付けられる。耐火材３８０の高さは、１５０ｍｍ超であることが好ましい。

[0230] 第７実施形態では、耐火材３８０を下部接続管２３３における連結管部２９２の外面に配置する例について説明するが、これに限らない。その他の例として、例えば、耐火材３８０を上部接続管２３０の下接続部２３６及び下部接続管２３３の両方に連続させて配置してもよい。

[0231] なお、本発明の技術的範囲は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

[0232] 前記実施形態では、耐火材２１２の高さＨ２を１５０ｍｍ超、３００ｍｍ以下にする例について説明したが、耐火材１２の高さＨ２は１５０ｍｍ超、３００ｍｍ以下に限らない。

前記実施形態では、耐火材２１２の高さＨ２を中間管２３２の高さより高くすることが好ましい例について説明したが、これに限らない。

前記実施形態では、固定テープ２１５を床スラブＳのスラブ厚さＴに対して１／２以上の高さに配置する例について説明したが、これに限らない。

前記実施形態では、固定テープ２１５を床スラブＳの上面よりも上方に配置する例について説明したが、これに限らない。

[0233] 前記実施形態では、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａを、横管接続部２２１における開口部２２６の下端２２６ａ以上、開口部２２６の下端２２６ａから２５ｍｍ以下の高さの第１許容範囲に配置する例について説明したが

、これに限らない。

前記実施形態では、縦リブ２５２の下端２５２ａを、横管接続部２２１における開口部２２６の下端２２６ａ以上、横ブッシュ２２５の軸線Ｏ１２以下の高さの第２許容範囲に配置する例について説明したが、これに限らない。

前記実施形態では、複数の縦リブ２５２の下端２５２ａを軸線Ｏ１１方向において同じ高さに配置する例について説明したが、これに限らない。

[0234] 前記実施形態では、中間管２３２，２７２の直管部２６０，２７３に肉厚部２６５，２７４を設けて、直管部２６０，２７３の外面を中間管２３２の受け口２６１及び下部接続管２３３の受け口２９１に対して同一外面とする例について説明したが、これに限らない。中間管２３２，２７２の直管部２６０，２７３に肉厚部２６５，２７４を設けなくてもよい。

前記実施形態では、直管部２６０の肉厚部（突出部）２６５として、周方向へ延びる第１リブ２６５ａ、及び軸線方向に延びる第２リブ２６５ｂを例に説明したが、第１リブ２６５ａ及び第２リブ２６５ｂの延びる方向は任意に選択可能である。

[0235] その他、本発明の趣旨に逸脱しない範囲で、本実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

[0236]（第８実施形態）

次に、本発明の第８実施形態について図５０を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図５０に示すように、例えば、第４実施形態の集合継手２１０を有する排水配管５００は、建築物４１０に備えられる。

集合継手２１０は、支持金具４２０により、床スラブＳにおける貫通孔Ｈの下方で支持されている。

床スラブＳには、貫通孔Ｈ以外に、第２貫通孔Ｈ１０が形成されている。

[0237] 床スラブＳから下方に向かって延びる２つの壁Ｓ１０，Ｓ１１の間に、パ

イプスペースＳ１５が形成されている。集合継手２１０は、パイプスペースＳ１５に配置されている。

壁Ｓ１０，Ｓ１１には、貫通孔Ｓ１０ａ，Ｓ１１ａがそれぞれ形成されている。壁Ｓ１０は、水平面に沿った、貫通孔Ｈと第２貫通孔Ｈ１０との間の位置に配置に配置されている。例えば、壁Ｓ１０，Ｓ１１は、コンクリートで形成されている。

[0238] 集合継手２１０の縦管接続部２２０には、第１の縦管Ｐ１の下端部が接続されている。第１の縦管Ｐ１は、貫通孔Ｈを通して階上Ｆ１まで延びている。第１の縦管Ｐ１の外面及び床スラブＳにおける貫通孔Ｈの開口周縁部との間には、充填材Ｍが充填されている。集合継手２１０の複数の横管接続部２２１には、横管Ｐ３の第１端部及び横管Ｐ３Ａの第１端部が接続されている。

横管Ｐ３は、水平面に沿って延びている。横管Ｐ３は、壁Ｓ１１の貫通孔Ｓ１１ａを通っている。横管Ｐ３の外面及び壁Ｓ１１における貫通孔Ｓ１１ａの開口周縁部との間には、充填材Ｍが充填されている。

[0239] 例えば、横管Ｐ３Ａは、第１管Ｐ３Ｂと、第２管Ｐ３Ｃと、を有する。

第１管Ｐ３Ｂの第１端部は、集合継手２１０の横管接続部２２１に接続されている。第１管Ｐ３Ｂは、水平面に沿って延びている。第１管Ｐ３Ｂは、壁Ｓ１０の貫通孔Ｓ１０ａを通っている。第１管Ｐ３Ｂの外面及び壁Ｓ１０における貫通孔Ｓ１０ａの開口周縁部との間には、充填材Ｍが充填されている。

第２管Ｐ３Ｃの第１端部は、第１管Ｐ３Ｂの第２端部に接続されている。第２管Ｐ３Ｃは、第１管Ｐ３Ｂから上方に向かって延び、床スラブＳの第２貫通孔Ｈ１０を通っている。第２管Ｐ３Ｃの外面及び床スラブＳにおける第２貫通孔Ｈ１０の開口周縁部との間には、充填材Ｍが充填されている。第２管Ｐ３Ｃは、床スラブＳよりも上方（階上Ｆ１）に突出している。第２管Ｐ３Ｃの第２端部には、浴槽等の排水器具４２５が接続されている。

[0240] 集合継手２１０の下部接続管２３３には、第２の縦管Ｐ２の上端部が接続

されている。第２の縦管Ｐ２の外面と壁Ｓ１０，Ｓ１１との間には、充填材Ｍが充填されている。

これら第１の縦管Ｐ１、第２の縦管Ｐ２、横管Ｐ３、及び横管Ｐ３Ａは、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等で形成することができる。

[0241] 以上のように、本実施形態では、横管Ｐ３及び横管Ｐ３Ａの第１管Ｐ３Ｂは、床スラブＳよりも下方に配置されている。

なお、建築物４１０に備えられる集合継手は、第１実施形態から第７実施形態の集合継手のいずれであってもよい。

[0242] （付記）

（１）本開示の態様１は、自身の軸線が上下方向に沿うように配置された継手本体と、前記継手本体の内周面上に配置される羽根支持部、及び前記羽根支持部から径方向内側に向かって突出する旋回羽根を有する羽根ユニットと、少なくとも前記羽根支持部に設けられ、前記羽根支持部の振動を低減させる振動低減部と、を備える、集合継手である。

[0243] （２）本開示の態様２は、前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部に設けられ、前記継手本体及び前記羽根支持部を締嵌めにより互いに固定する、（１）に記載の集合継手であってもよい。

（３）本開示の態様３は、前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部を、前記径方向の前記締嵌めにより互いに固定する、（２）に記載の集合継手であってもよい。

[0244] （４）本開示の態様４は、前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部を、前記軸線方向の前記締嵌めにより互いに固定する、（２）に記載の集合継手であってもよい。

（５）本開示の態様５は、前記振動低減部は、前記羽根支持部に設けられ、前記羽根支持部を補強する、（１）に記載の集合継手であってもよい。

[0245] （６）本開示の態様６は、前記羽根ユニットは、前記羽根支持部の端部に接続されるとともに、前記継手本体に装着可能な本体接続部を有し、前記振動

低減部は、前記羽根支持部の前記周方向の端から、前記羽根支持部から離間するように前記周方向に突出するとともに、前記本体接続部に接続されている、（５）に記載の集合継手であってもよい。

[0246] （７）本開示の態様７は、前記振動低減部を２つ備え、前記２つの振動低減部は、前記羽根支持部の前記周方向の端から、前記周方向にそれぞれ突出している、（６）に記載の集合継手であってもよい。

（８）本開示の態様８は、前記振動低減部に対向するように前記径方向に見たときに、前記振動低減部の外縁は、円弧状に形成されている、（６）に記載の集合継手であってもよい。

産業上の利用可能性

[0247] 集合継手は、液体により発生する騒音を低減させることができる。よって、産業上の利用可能性は大きい。

符号の説明

[0248] ２６　継手本体

５３　上部縦管接続部（本体接続部）

５５　羽根支持部

５６　旋回羽根

８１　接着部（振動低減部）

１２０，１２０Ａ，１２０Ｂ，１２０Ｃ，１２０Ｄ，１５０，１５０Ａ，１６５，１６５Ａ，１６５Ｂ，１６５Ｃ　集合継手

５１Ａ，１２１，１５１，１５１Ａ，１６６　羽根ユニット

１２４，１４１，１４７，１４８，１５３，１５４　振動低減部

１３９　第２羽根支持部

１６８Ａ，１６８Ｂ　補強リブ（第２補強部、補強部）

１７５　第２接着部（第２振動低減部）

Ｏ１　軸線

請求の範囲

[請求項1] 自身の軸線が上下方向に沿うように配置された継手本体と、

前記継手本体の内周面上に配置される羽根支持部、及び前記羽根支持部から径方向内側に向かって突出する旋回羽根を有する羽根ユニットと、

少なくとも前記羽根支持部に設けられ、前記羽根支持部の振動を低減させる振動低減部と、

を備える、集合継手。

[請求項2] 前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部に設けられ、前記継手本体及び前記羽根支持部を締嵌めにより互いに固定する、請求項１に記載の集合継手。

[請求項3] 前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部を、前記径方向の前記締嵌めにより互いに固定する、請求項２に記載の集合継手。

[請求項4] 前記振動低減部は、前記継手本体及び前記羽根支持部を、前記軸線方向の前記締嵌めにより互いに固定する、請求項２に記載の集合継手。

[請求項5] 前記旋回羽根は、前記羽根支持部における前記軸線方向の端に配置され、

前記羽根ユニットは、前記旋回羽根を挟んで、前記羽根支持部とは前記軸線方向の反対側に配置された第２羽根支持部を有し、

前記継手本体及び前記第２羽根支持部を、接着、嵌合、及び締嵌めの少なくとも一つにより互いに固定する第２振動低減部を備える、請求項２に記載の集合継手。

[請求項6] 前記旋回羽根及び前記第２羽根支持部にそれぞれ接続された第２補強部を備える、請求項５に記載の集合継手。

[請求項7] 前記第２補強部は、自身の厚さ方向が周方向に沿う板状に形成されている、請求項６に記載の集合継手。

[請求項8] 前記振動低減部は、前記羽根支持部に設けられ、前記羽根支持部を

補強する、請求項１に記載の集合継手。

[請求項9] 前記羽根ユニットは、前記羽根支持部の端部に接続されるとともに、前記継手本体に装着可能な本体接続部を有し、

前記振動低減部は、前記羽根支持部の周方向の端から、前記羽根支持部から離間するように前記周方向に突出するとともに、前記本体接続部に接続されている、請求項８に記載の集合継手。

[請求項10] 前記振動低減部を２つ備え、

前記２つの振動低減部は、前記羽根支持部の前記周方向の端から、前記周方向にそれぞれ突出している、請求項９に記載の集合継手。

[請求項11] 前記振動低減部に対向するように前記径方向に見たときに、前記振動低減部の外縁は、円弧状に形成されている、請求項９に記載の集合継手。