

(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2020-106251  
(P2020-106251A)

(43) 公開日 令和2年7月9日(2020.7.9)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>F 2 4 F</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 F	7/04		B	2 E 0 0 1	
<b>F 2 4 F</b>	<b>7/10</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 F	7/10		Z	3 L 0 5 8	
<b>F 2 4 F</b>	<b>13/24</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 F	13/24	2 4 5			
<b>E 0 4 B</b>	<b>1/70</b>	<b>(2006.01)</b>	E 0 4 B	1/70		D		
<b>E 0 4 B</b>	<b>1/82</b>	<b>(2006.01)</b>	E 0 4 B	1/82		S		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-247743 (P2018-247743)  
(22) 出願日 平成30年12月28日 (2018.12.28)

(71) 出願人 511032534  
三菱地所レジデンス株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目6番1号  
(71) 出願人 000001317  
株式会社熊谷組  
福井県福井市大手三丁目2番1号  
(71) 出願人 500398614  
株式会社メルコエアテック  
岐阜県中津川市駒場526番地の2  
(74) 代理人 100141243  
弁理士 宮園 靖夫  
(72) 発明者 野田 憲太郎  
東京都千代田区大手町一丁目6番1号 三菱地所レジデンス株式会社内

最終頁に続く

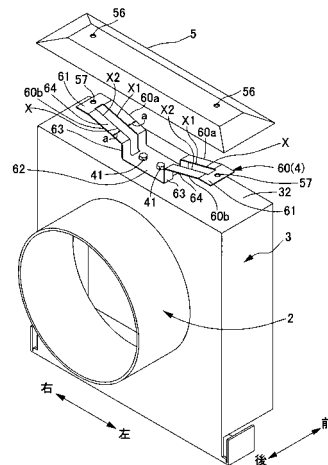
(54) 【発明の名称】 換気口端末部材、及び、建物

(57) 【要約】

【課題】 水滴受板への水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきを小さくできる高品質な換気口端末部材等を提供する。

【解決手段】 本発明に係る換気口端末部材は、建物の外壁に形成された換気孔に取り付けられる換気口端末部材であって、建物の外壁面より建物の外側に突出するフード部3と、フード部3の天板32の上に板状の弾性支持体4(板ばね60)を介して設けられた水滴受板5とを備え、弾性支持体4におけるフード部3の天板32及び水滴受板5と接していない部分に貫通孔Xが設けられたことを特徴とする。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

建物の外壁に形成された換気孔に取付けられる換気口末端部材であって、  
建物の外壁面より建物の外側に突出するフード部と、フード部の天板の上に板状の弾性支持体を介して設けられた水滴受板とを備え、

弾性支持体におけるフード部の天板及び水滴受板と接していない部分に貫通孔が設けられたことを特徴とする換気口末端部材。

## 【請求項 2】

水滴受板と弾性支持体とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  が、オクターブバンドの  $16\text{ Hz}$  以上で  $125\text{ Hz}$  以下の周波数となるように設定されたことを特徴とする請求項 1 に記載の換気口末端部材。

10

## 【請求項 3】

弾性支持体は、中央側がフード部の天板に取付けられて両方の端部側が水滴受板に取付けられた板材、又は、中央側が水滴受板に取付けられて両方の端部側がフード部の天板に取付けられた板材により構成され、

貫通孔は、弾性支持体の中央側と端部側との間の部分において、板の延長方向に沿って延長する長孔により構成されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の換気口末端部材。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載された換気口末端部材のフード部及び水滴受板が外壁面よりも外側に突出するように当該換気口末端部材が外壁に設けられた建物であって、

20

建物の上下階の外壁に設けられた各換気口末端部材の各水滴受板が、垂直線上に位置されたことを特徴とする建物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、フード部の天板の上に弾性支持体を介して水滴受板が設けられた構造を備えた換気口末端部材等に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

集合住宅、ホテル、事務所ビル等の建物においては、換気設備の設置が義務付けられている。当該換気設備としては、居室に換気口が設置されて、居室の外壁にベントキャップ等と呼称される換気口末端部材が設置されることが多い。

当該換気口末端部材は、フード部が外壁面よりも外側に突出するように建物の上下階の外壁の換気孔にそれぞれ取付けられ、上下階の各換気口末端部材が、垂直線上に位置されることが多い。

当該建物においては、降雨等の後に、上階の換気口末端部材から水滴が落下して下階の換気口末端部材のフード部の天板の上に衝突した際に、水滴落下衝突音が生じ、当該水滴落下衝突音が固体伝播音として居室内に伝播する。

40

当該水滴落下衝突音の低下対策を施した換気口末端部材としては、例えば、フード部の天板の上に弾性支持体を介して水滴受板が設けられた構造のものが知られている（特許文献 1 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特許第 5 2 5 8 7 1 2 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

50

しかしながら、特許文献 1 に開示された換気口末端部材では、後述する実験結果から明らかのように、水滴受板への水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきが大きく、品質面での課題がある。

本願発明は、水滴受板への水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきを小さくできる高品質な換気口末端部材等を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る換気口末端部材は、建物の外壁に形成された換気孔に取付けられる換気口末端部材であって、建物の外壁面より建物の外側に突出するフード部と、フード部の天板の上に板状の弾性支持体を介して設けられた水滴受板とを備え、弾性支持体におけるフード部の天板及び水滴受板と接していない部分に貫通孔が設けられたことを特徴とするので、水滴受板への水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきを小さくできる高品質な換気口末端部材を提供できる。

また、水滴受板と弾性支持体とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  が、オクターブバンドの  $16\text{ Hz}$  以上で  $125\text{ Hz}$  以下の周波数となるように設定されたので、さらに、水滴落下衝突時における中高周波数帯域の音を低減させる効果が向上し、水滴落下衝突音の低減効果に優れた換気口末端部材を提供できる。

また、弾性支持体は、中央側がフード部の天板に取付けられて両方の端部側が水滴受板に取付けられた板材、又は、中央側が水滴受板に取付けられて両方の端部側がフード部の天板に取付けられた板材により構成され、貫通孔は、弾性支持体の中央側と端部側との間の部分において、板の延長方向に沿って延長する長孔により構成されたので、水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきをより抑制できるようになり、より高品質な換気口末端部材を提供できる。

また、本発明に係る建物は、上述したいずれかの換気口末端部材のフード部及び水滴受板が外壁面よりも外側に突出するように当該換気口末端部材が外壁に設けられた建物であって、建物の上下階の外壁に設けられた各換気口末端部材の各水滴受板が、垂直線上に位置されたので、上階の換気口末端部材から水滴が落下して下階の換気口末端部材の水滴受板に衝突した際に生じる水滴落下衝突音の音圧レベルのばらつきを小さくできる建物を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】換気口末端部材を前側から見た斜視図（実施形態 1）。

【図 2】換気口末端部材を後側から見た斜視図（実施形態 1）。

【図 3】換気口末端部材の正面図（実施形態 1）。

【図 4】換気口末端部材の背面図（実施形態 1）。

【図 5】建物の上下階の外壁に取付けられた上の換気口末端部材から下の換気口末端部材に水滴が落下する状態を示す図（実施形態 1）。

【図 6】換気口末端部材の防振体の構造を示す断面図（実施形態 1）。

【図 7】弾性支持体と水滴受板とを離して示す斜視図（実施形態 1）。

【図 8】弾性支持体を上から見た平面図（実施形態 1）。

【図 9】実験結果を示す図。

【図 10】実験結果を示す図。

【図 11】換気口末端部材の防振体の構造を示す断面図（実施形態 2）。

【図 12】換気口末端部材の防振体の構造を示す断面図（実施形態 3）。

【図 13】換気口末端部材の防振体の構造を示す断面図（実施形態 4）。

【図 14】換気口末端部材の防振体の構造を示す断面図（実施形態 5）。

【発明を実施するための形態】

【0007】

実施形態 1

図 1 乃至図 6 に示すように、実施形態 1 に係る換気口末端部材 1 は、建物 90 の外壁 9

10

20

30

40

50

1 に建物 90 の内外に連通するように形成された換気孔 92 に挿入される筒部 2 と、建物 90 の外壁面 93 より外側に突出するフード部 3 と、フード部 3 の天板 32 の上に板状の弾性支持体 4 を介して設けられた水滴受板 5 とを備え、弾性支持体 4 におけるフード部 3 の天板 32 及び水滴受板 5 と接していない部分に貫通孔（スリット）X が設けられており、かつ、水滴受板 5 と弾性支持体 4 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  が、オクターブバンドの  $16\text{ Hz}$  以上で  $125\text{ Hz}$  以下の周波数となるように設定されている。

当該換気口端末部材 1 の筒部 2、フード部 3、水滴受板 5 は、例えば金属板により形成される。

尚、本明細書においては、換気口端末部材 1 の上、下、左、右、前、後は、図 1、図 2 に示した方向と定義して説明する。

10

#### 【0008】

図 1、図 2 に示すように、フード部 3 は、四角形状の前板 31 と、天板（上板）32 と、左側板 33 と、右側板 34 と、後板 35 とを備えた直方体函状に形成されており、下部が開口された室外側通風孔 36（図 1 参照）に形成されて、かつ、後板 35 を形成する四角形状の板の中央側が開口された室内側通風孔 37 に形成され、当該室内側通風孔 37 の孔縁側に筒部 2 の一端開口縁側が接続されている。即ち、筒部 2 が、フード部 3 の後板 35 に接続されて当該後板 35 の後方に延長するように設けられた構成となっている。筒部 2 は、例えば、円筒部に形成される。

即ち、フード部 3 は、換気口端末部材 1 が換気孔 92 に取付けられることによって、下部の室外側通風孔 36、及び、室内側通風孔 37 を介して、建物 90 の内側から建物 90 の外側に、又は、建物 90 の外側から建物 90 の内側に空気が流通可能となる。

20

また、室外側通風孔 36、及び、室内側通風孔 37 のうち、少なくとも、一方の通風孔はガラリ 38（図 1 参照）に形成されている。

#### 【0009】

換言すれば、フード部 3 は、四角形状の前板 31 と、前板 31 の板面と対向する板面を備えた後板 35 と、前板 31 の四角形の上辺と後板 35 の四角形の上辺とを繋ぐ天板 32 と、前板 31 の四角形の上辺の一端より下方に延長する四角形の左辺と後板 35 の四角形の上辺の一端より下方に延長する左辺とを繋ぐ左側板 33 と、前板 31 の四角形の上辺の他端より下方に延長する四角形の右辺と後板 35 の四角形の上辺の他端より下方に延長する右辺とを繋ぐ右側板 34 とで構成され、換気口端末部材 1 が換気孔 92 に取付けられた場合、これら前板 31 と天板 32 と左側板 33 と右側板 34 と後板 35 とで囲まれた空間が、下部の室外側通風孔 36 を介して室外と連通し、かつ、後板 35 の室内側通風孔 37 を介して室内と連通するように構成されている。

30

#### 【0010】

即ち、換気口端末部材 1 は、筒部 2 が筒部 2 の他端側から建物 90 の外壁 91 に形成された換気孔 92 に挿入されて、フード部 3 の後板 35 の後面 35a が建物 90 の外壁面 93 に近接し、かつ、天板 32 が上方、左側板 33 が左側、右側板 34 が右側に位置された状態となるように設置される。

尚、筒部 2 の外周面には、例えば図外の板ばねが設けられており、当該筒部 2 が換気孔 92 内に押し込まれて当該板ばねが換気孔 92 の内面にばね弾性によって押し付けられることによって、換気口端末部材 1 が換気孔 92 に固定され、当該固定された状態で、フード部 3 の後板 35 の上縁、左縁、右縁と外壁面 93 との隙間にシーリング材等の隙間充填剤が充填されることにより、換気口端末部材 1 が換気孔 92 に取付けられる。

40

#### 【0011】

また、フード部 3 の後板 35 の下端側には、フード部 3 の板面を伝って流れてくる水を受けて当該受けた水を外壁面 93 から離れた外壁面 93 の前側に流す水切部 39 を備える。

水切部 39 は、例えば、フード部 3 の後板 35 において室外側通風孔 36 よりも下方に突出した部分により形成された奥板 39a と、奥板 39a の下端側の左右の側縁より突出する突出片 39b、39b と、奥板 39a の下端及び左右の突出片 39b、39b の下端

50

より前方下方に傾斜して突出する傾斜片 3 9 c と、傾斜片 3 9 c の左右の側縁より上方に立ち上がるように設けられた左右の規制片 3 9 d , 3 9 d とを備えた構成である。

当該水切部 3 9 を備えたので、フード部 3 の板面を伝って流れてくる水滴が傾斜片 3 9 c を介して外壁面 9 3 の前側に流下して、下階の換気孔 9 2 に取付けられた換気口末端部材 1 の水滴受板 5 上に落下するので、水滴が外壁面 9 3 を伝って流れ落ちることを防止でき、外壁面 9 3 に水跡が付いてしまうことを防止できる。

#### 【 0 0 1 2 】

フード部 3 の天板 3 2 の上に弾性支持体 4 を介して設けられた水滴受板 5 は、フード部 3 の天板 3 2 の上方を覆うように配置された屋根形状の板材により構成される。

図 1 に示すように、例えば、水滴受板 5 の上面は、寄棟の頂上部がフード部 3 の天板 3 2 の長方形よりも一回り小さい相似な長方形の平面状となった屋根形状に形成される。

換言すれば、水滴受板 5 は、例えば、フード部 3 の天板 3 2 の長方形よりも一回り小さい長方形の板により形成されて板面がフード部 3 の天板 3 2 の板面と所定の間隔を隔てて平行に対向するように配置された中央板部 5 1 と、当該中央板部 5 1 を構成する長方形の各辺縁から対応するフード部 3 の天板 3 2 の長方形の各辺縁に近づくように傾斜する傾斜板により形成された周辺板部 5 2 , 5 2 ... とを備えた構成である。

そして、水滴受板 5 は、中央板部 5 1 を構成する長方形の中心 5 C が、フード部 3 の天板 3 2 の板面と直交して当該天板 3 2 の長方形の中心を通過する垂直線 V 上に位置されるように、弾性支持体 4 を介してフード部 3 の天板 3 2 の上に設けられる。

#### 【 0 0 1 3 】

そして、図 5 に示すように、上下階の外壁 9 1 , 9 1 に、換気口末端部材 1 のフード部 3 及び水滴受板 5 が外壁面 9 3 より外側に突出するように各換気口末端部材 1 , 1 が設けられ、各換気口末端部材 1 , 1 の各水滴受板 5 , 5 の中心 5 C , 5 C が、垂直線 V 上に位置された建物 9 0 が構成される。

当該建物 9 0 においては、上階に取付けられた換気口末端部材 1 のフード部 3 の板面を伝って水切部 3 9 に流れてくる水が水切部 3 9 の傾斜片 3 9 c の前端を介して下階に取付けられた換気口末端部材 1 の水滴受板 5 の上に落下する。

#### 【 0 0 1 4 】

実施形態 1 では、水滴受板 5 への水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきを小さくして高品質な換気口末端部材 1 を提供するため、板状の弾性支持体 4 におけるフード部 3 の天板 3 2 及び水滴受板 5 と接していない部分に貫通孔 X を設けるとともに、当該水滴受板 5 と弾性支持体 4 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  を、オクターブバンドの 16 Hz 以上で 125 Hz 以下の周波数となるように、より好ましくは、オクターブバンドの 16 Hz 以上で 63 Hz 以下の周波数となるように設定した。

#### 【 0 0 1 5 】

弾性支持体 4 は、板ばね 6 0 を使用した。当該板ばね 6 0 は、図 6 に示すように、天板 3 2 の上面の中央側に連結される中央板部 6 2 と、中央板部 6 2 の左右両方の端部からそれぞれ天板 3 2 の上面と直交して水滴受板 5 の中央板部 5 1 に近づく方向に延長する左右の立ち上がり板部 6 3 , 6 3 と、左右の立ち上がり板部 6 3 , 6 3 の上端からそれぞれ互いに反対方向に上がって傾斜するように延長する左右の傾斜板部 6 4 , 6 4 と、各傾斜板部 6 4 , 6 4 の上端からそれぞれ互いに反対方向に延長して水滴受板 5 の中央板部 5 1 の下面 5 1 u と接触して水滴受板 5 の中央板部 5 1 の左右両側に連結される左右両方の端部 6 1 , 6 1 とを備えた形状のものを用いた。

#### 【 0 0 1 6 】

即ち、実施形態 1 の換気口末端部材 1 は、図 6 に示すように、弾性支持体 4 を、貫通孔 X が形成された板ばね 6 0 により構成し、当該板ばね 6 0 の中央板部 6 2 の中心と天板 3 2 の上面の中心とを一致させた状態で当該中央板部 6 2 と天板 3 2 とが 1 組以上のボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結されるとともに、天板 3 2 に連結された板ばね 6 0 の中央板部 6 2 よりも上方に位置された板ばね 6 0 の左右両方の端部 6 1 , 6 1 と中央板部 5 1 の左右側とがボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結された構成とした。

10

20

30

40

50

尚、天板 3 2 の下面とナット 4 2 との間、端板部 6 1 の下面とナット 4 2 との間には、例えば、平座金 4 3 及びばね座金 4 4 が設置される。

【 0 0 1 7 】

即ち、実施形態 1 に係る換気口端末部材 1 の弾性支持体 4 として板ばね 6 0 は、中央側の中央板部 6 2 がフード部 3 の天板 3 2 に取付けられて左右両方の端部側の端板部 6 1 , 6 1 が水滴受板 5 に取付けられた金属板等の板材により構成され、貫通孔 X は、例えば、板ばね 6 0 の中央板部 6 2 と端板部 6 1 との間の部分において、板ばね 6 0 の延長方向に沿って延長する一定幅の長孔（スリット）により構成されている。

具体的には、図 7 , 図 8 に示すように、貫通孔 X は、板ばね 6 0 の延長方向に沿って左の立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の全域に亘って延長する左の貫通孔 X と、板ばね 6 0 の延長方向に沿って右の立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の全域に亘って延長する右の貫通孔 X とにより構成される。

また、左の貫通孔 X 及び右の貫通孔 X は、立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の前後幅方向の中央側に設けられる。換言すれば、左の貫通孔 X 及び右の貫通孔 X は、貫通孔 X の前側側縁 X 1 と立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の前側縁 6 0 a との間の板幅 a と、貫通孔 X の後側側縁 X 2 と立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の後側縁 6 0 b との間の板幅 a とが等しくなるように、立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の前後幅方向の中央側に形成されている。

尚、図 7 において、符号 5 6 は、水滴受板 5 の中央板部 5 1 の左右両側に形成されたボルト挿通孔、図 7 , 図 8 において、符号 5 7 は、板ばね 6 0 の中央板部 6 2 及び端板部 6 1 , 6 1 に形成されたボルト挿通孔である。

【 0 0 1 8 】

実施形態 1 及び後述する各実施形態の換気口端末部材 1 において、水滴受板 5 と弾性支持体 4 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  は、次式 ( 1 ) で求めることができる。

【 数 1 】

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \dots (1)$$

ここで、

$f_0$  : 防振体の一次固有振動数 ( H z )

$m$  : 水滴受板の質量 ( k g )

$k$  : 弾性支持体のばね定数 ( N / m )

【 0 0 1 9 】

一般に、上述した防振体の一次固有振動数  $f_0$  を低くするためには、弾性支持体 4 のばね定数を小さくすればよいが、弾性支持体 4 のばね定数を小さくしすぎると、弾性支持体 4 が柔らかくなりすぎて、防振体を構造体として成立させることが難しくなる。

そこで、このような場合は、水滴受板 5 の質量を大きくすることによって、防振体の一次固有振動数  $f_0$  を目標値（例えば、オクターブバンドの 1 6 H z 以上で 6 3 H z 以下）に設定すればよい。

例えば、水滴受板 5 に、錘、補強板等の質量体を付加することにより、水滴受板 5 の質量を大きくして、防振体の一次固有振動数  $f_0$  を目標値（例えば、オクターブバンドの 1 6 H z 以上で 6 3 H z 以下）に設定すればよい。

【 0 0 2 0 】

本発明の換気口端末部材 1 の水滴落下衝突音低減効果を確認するための実験を以下のように行った。

【 0 0 2 1 】

・実験方法

共同住宅の給気孔に取付けた換気口端末部材の各試験体に水滴が落下する状況を模擬した実験を簡易無響室内で行った。

実験設備は以下のとおりである。

10

20

30

40

50

足場の下部に内径900mm角の箱（内部をグラスウールで吸音処理した箱）を設置し、箱の正面中央の位置の外側に換気口末端部材の試験体を設置するとともに、内側にレジスター（内側換気口）を設置した。レジスターは樹脂製のプッシュタイプとし、実験時は「開」の状態とした。

共同住宅の一般的な階高を想定し、換気口末端部材の試験体天端に高さ3mの位置からスポイトを使って水滴を落下させた。

水滴落下衝突音の測定は、マイクロホン箱内部の中心の位置に設置し、水滴落下衝突音の1/3オクターブバンド音圧レベルを測定した。試験体天端への水滴の落下回数は、1試験体に対し50回とした。

#### 【0022】

実験に用いた換気口末端部材の各試験体は、図9、図10に示すように、

- ・スリットあり = 実施形態1の換気口末端部材1
- ・スリットなし = 実施形態1の換気口末端部材1と比べた場合に貫通孔（スリット）Xを備えない弾性支持体を備えた換気口末端部材（特許文献1の換気口末端部材と同等の換気口末端部材）

である。

尚、スリットありの試験体の設計値は、水滴受板の質量 = 57g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.3 \text{ N/mm}$ 、及び、水滴受板の質量 = 136g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.3 \text{ N/mm}$ とした。

また、スリットなしの試験体の設計値は、水滴受板の質量 = 57g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.9 \text{ N/mm}$ 、及び、水滴受板の質量 = 136g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.9 \text{ N/mm}$ とした。

また、各換気口末端部材の試験体の材質、寸法等は、以下のとおりである。

共通部分 = 筒部、フード部、水滴受板の材質 = ステンレス鋼 SUS304、水滴受板5の短辺43mm、長辺150mm。

#### 【0023】

- ・実験結果

図9(a)は、スリットありの試験体（水滴受板の質量 = 57g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.3 \text{ N/mm}$ ）での、1/3オクターブバンド中心周波数 - 音圧レベルの測定結果を示す。

図9(b)は、スリットなしの試験体（水滴受板の質量 = 57g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.9 \text{ N/mm}$ ）での、1/3オクターブバンド中心周波数 - 音圧レベルの測定結果を示す。

図9(c)は、50回の音圧レベル測定値の250Hz帯域での標準偏差、及び、50回の音圧レベル測定値の1.6kHz帯域での標準偏差を、スリットありの試験体とスリットなしの試験体とで比較した図表である。

また、図10(a)は、スリットありの試験体（水滴受板の質量 = 136g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.3 \text{ N/mm}$ ）での、1/3オクターブバンド中心周波数 - 音圧レベルの測定結果を示す。

図10(b)は、スリットなしの試験体（水滴受板の質量 = 136g、弾性支持体のばね定数  $k = 4.9 \text{ N/mm}$ ）での、1/3オクターブバンド中心周波数 - 音圧レベルの測定結果を示す。

図10(c)は、50回の音圧レベル測定値の500Hz帯域での標準偏差、及び、50回の音圧レベル測定値の630Hz帯域での標準偏差を、スリットありの試験体とスリットなしの試験体とで比較した図表である。

#### 【0024】

図9(a)、(b)、図10(a)、(b)に示す実験結果から明らかなように、スリットありでは、スリットなしと比べて、ほぼすべての帯域で、50回の音圧レベル測定値のばらつき（標準偏差）が小さくなっていることがわかる。

例えば、図9からわかるように、音圧レベル測定値の250Hz帯域での標準偏差は、

10

20

30

40

50

スリットありの場合、0.9であるのに対して、スリットなしの場合は、1.8である。

また、音圧レベル測定値の1.6 kHz帯域での標準偏差は、スリットありの場合、2.1であるのに対して、スリットなしの場合は、2.8である。

また、図10からわかるように、音圧レベル測定値の500 Hz帯域での標準偏差は、スリットありの場合、1.3であるのに対して、スリットなしの場合は、3.9である。

また、音圧レベル測定値の630 Hz帯域での標準偏差は、スリットありの場合、1.4であるのに対して、スリットなしの場合は、4.0である。

#### 【0025】

実験結果から明らかなように、スリットありの試験体、即ち、実施形態1の換気口末端部材1は、スリットなしの試験体と比べて、音圧レベル測定値の標準偏差（ばらつき）が小さく高品質な換気口末端部材となることがわかった。

10

#### 【0026】

即ち、実施形態1に係る換気口末端部材1によれば、弾性支持体4におけるフード部3の天板32及び水滴受板5と接していない部分に貫通孔（スリット）Xを備えた構成としたので、水滴受板5への水滴落下衝突時の音圧レベルのばらつきを小さくできる高品質な換気口末端部材となることがわかった。

#### 【0027】

また、実施形態1に係る換気口末端部材1によれば、水滴受板5と弾性支持体4とで構成される防振体の一次固有振動数 $f_0$ が、オクターブバンドの16 Hz以上で125 Hz以下の周波数となるように設定したので、水滴落下衝突時における中高周波数帯域の音を低減させる効果が向上し、水滴落下衝突時のA特性音圧レベルをより低減できて、水滴落下衝突音の低減効果に優れた換気口末端部材1を得ることができる。

20

#### 【0028】

##### 実施形態2

図11に示すように、実施形態2の換気口末端部材1は、弾性支持体4を、ばねとしての板ばね60により構成し、当該板ばね60は、水滴受板5の中央板部51の下面51uと接触して中央板部51の中央側に連結される中央板部62と、中央板部62の左右両方の端部からそれぞれ中央板部51の下面51uと直交して天板32に近づく方向に延長する左右の立ち下がり板部63、63と、左右の立ち下がり板部63、63の下端からそれぞれ互いに反対方向に下って傾斜して延長する左右の傾斜板部64、64と、各傾斜板部64、64の下端からそれぞれ互いに反対方向に延長して天板32の上面と接触して天板32に連結される左右両方の端板部61、61とを備えた形状のものを用いた。即ち、実施形態1の換気口末端部材1で説明した板ばね60を上下逆向きにして使用した。

30

#### 【0029】

実施形態2の換気口末端部材1は、例えば図11に示すように、板ばね60の左右両方の端板部61、61がフード部3の天板32にボルト41及びナット42により連結されるとともに、天板32に連結された板ばね60の左右両方の端板部61、61よりも上方に位置された板ばね60の中央板部62と水滴受板5の中央板部51とが1組以上のボルト41及びナット42により連結された構成とした。

尚、天板32の下面とナット42との間、中央板部62の下面とナット42との間には、例えば、平座金43及びばね座金44が設置される。

40

#### 【0030】

そして、実施形態2に係る換気口末端部材1では、貫通孔Xは、実施形態1と同様に、板ばね60の延長方向に沿って左の立ち下がり板部63及び傾斜板部64の全域に亘って延長する左の貫通孔Xと、板ばね60の延長方向に沿って右の立ち下がり板部63及び傾斜板部64の全域に亘って延長する右の貫通孔Xとにより構成され、板ばね60と水滴受板5とで構成される防振体の一次固有振動数 $f_0$ を、オクターブバンドの16 Hz以上で125 Hz以下の周波数となるように、より好ましくは、オクターブバンドの16 Hz以上で63 Hz以下の周波数となるように設定した。

#### 【0031】

50

## 実施形態 3

図 1 2 に示すように、実施形態 3 の換気口末端部材 1 は、弾性支持体 4 を、ばねとしての複数の板ばね 6 0 A , 6 0 B により構成し、当該複数の板ばね 6 0 A , 6 0 B と水滴受板 5 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  を、オクターブバンドの 1 6 H z 以上で 1 2 5 H z 以下の周波数となるように、より好ましくは、オクターブバンドの 1 6 H z 以上で 6 3 H z 以下の周波数となるように設定した。

## 【 0 0 3 2 】

板ばね 6 0 A は、天板 3 2 の上面と接触して天板 3 2 に連結される左右両方の端板部 6 1 A , 6 1 A と、左右両方の端板部 6 1 A , 6 1 A 間を繋ぐ湾曲板部 6 2 A とを備えた形状のものを用いた。

また、板ばね 6 0 B は、水滴受板 5 の中央板部 5 1 の下面 5 1 u と接触して中央板部 5 1 に連結される左右両方の端板部 6 1 B , 6 1 B と、左右両方の端板部 6 1 B , 6 1 B 間を繋ぐ湾曲板部 6 2 B とを備えた形状のものを用いた。

## 【 0 0 3 3 】

実施形態 3 の換気口末端部材 1 は、例えば図 1 2 に示すように、一方の板ばね 6 0 A の左右両方の端板部 6 1 A , 6 1 A が天板 3 2 の左右側にボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結されるとともに、他方の板ばね 6 0 B の左右両方の端板部 6 1 B , 6 1 B が水滴受板 5 の中央板部 5 1 の左右側にボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結され、かつ、一方の板ばね 6 0 A の左右両方の端板部 6 1 A , 6 1 A よりも上方に位置された一方の板ばね 6 0 A の湾曲板部 6 2 A の中央部と他方の板ばね 6 0 B の左右両方の端板部 6 1 B , 6 1 B よりも下方に位置された他方の板ばね 6 0 B の湾曲板部 6 2 B の中央部とがボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結された構成とした。

そして、貫通孔 X は、例えば、一方の板ばね 6 0 A の湾曲板部 6 2 A の左右側と、他方の板ばね 6 0 B の湾曲板部 6 2 B の左右側とに、それぞれ設けるようにした。

尚、天板 3 2 の下面とナット 4 2 との間、他方の板ばね 6 0 B の端板部 6 1 B の下面とナット 4 2 との間、一方の板ばね 6 0 A の湾曲板部 6 2 A の中央部の下面とナット 4 2 との間には、例えば、平座金 4 3 及びばね座金 4 4 が設置される。

## 【 0 0 3 4 】

## 実施形態 4

図 1 3 に示すように、実施形態 4 の換気口末端部材 1 は、弾性支持体 4 を、ゴム 7 0 と実施形態 1 ( 図 6 参照 ) の板ばね 6 0 とにより構成し、当該板ばね 6 0 とゴム 7 0 と水滴受板 5 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  を、オクターブバンドの 1 6 H z 以上で 1 2 5 H z 以下の周波数となるように、より好ましくは、オクターブバンドの 1 6 H z 以上で 6 3 H z 以下の周波数となるように設定した。

貫通孔 X は、実施形態 1 と同様に、例えば、板ばね 6 0 の延長方向に沿って左の立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の全域に亘って延長する左の貫通孔 X と、板ばね 6 0 の延長方向に沿って右の立ち上がり板部 6 3 及び傾斜板部 6 4 の全域に亘って延長する右の貫通孔 X とにより構成した。

## 【 0 0 3 5 】

実施形態 4 の換気口末端部材 1 は、例えば図 1 3 に示すように、板ばね 6 0 の中央板部 6 2 が天板 3 2 の中央部にゴム 7 0 を介してボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結されるとともに、天板 3 2 に連結された板ばね 6 0 の中央板部 6 2 よりも上方に位置された板ばね 6 0 の左右両方の端板部 6 1 , 6 1 と水滴受板 5 の中央板部 5 1 の左右側とがボルト 4 1 及びナット 4 2 により連結された構成とした。

尚、端板部 6 1 の下面とナット 4 2 との間には、例えば、平座金 4 3 及びばね座金 4 4 が設置される。

## 【 0 0 3 6 】

板ばね 6 0 の中央板部 6 2 とフード部 3 の天板 3 2 とのゴム連結部 7 は、具体的には、次のように構成される。

板ばね 6 0 の中央板部 6 2 には、ボルト 4 1 を貫通させるボルト貫通孔が形成されてい

10

20

30

40

50

る。

また、ゴム 70 は、中心に、金属筒 45 を装着するための装着孔 73 が形成された円筒状でかつ外周面には外周面を一周するリング状の溝 71 が形成された円筒状のゴムである。

また、フード部 3 の天板 32 において、板ばね 60 の中央板部 62 が連結される位置には、円筒状のゴム 70 が嵌め込まれる嵌合用貫通孔 72 が形成されている。

#### 【0037】

予めゴム 70 の装着孔 73 内に金属筒 45 を装着しておき、そして、フード部 3 の天板 32 に形成された嵌合用貫通孔 72 の孔縁が円筒状ゴム 70 のリング状の溝 71 に嵌まり込むように、ゴム 70 を嵌合用貫通孔 72 に取付ける。

10

その後、板ばね 60 の中央板部 62 に形成されたボルト貫通孔とゴム 70 の内側に装着された金属筒 45 の筒孔とが一致するように、板ばね 60 の中央板部 62 を天板 32 の上面より上方に突出するゴム 70 の一端面に設置し、ボルト 41 を板ばね 60 の中央板部 62 のボルト貫通孔と金属筒 45 の筒孔とに通してボルト 41 の先端側を天板 32 の下面より下方に突出するゴム 70 の他端面より下方に突出させる。

そして、このゴム 70 の他端面より下方に突出させたボルト 41 の先端側に例えば平座金 43 及びばね座金 44 を介してナット 42 を締結することにより、板ばね 60 の中央板部 62 と天板 32 とがゴム 70 を介してボルト 41 及びナット 42 により連結された構造のゴム連結部 7 が構成される。

尚、板ばね 60 の中央板部 62 と天板 32 と連結するゴム連結部 7 は、図 13 に示すように、1 組以上設けられる。

20

#### 【0038】

また、図示しないが、実施形態 4 においては、弾性支持体 4 は、板ばね 60 の端板部 61 側及び中央板部 62 のうちの少なくとも一方が、ゴム連結部 7 によって連結された構成とすればよい。例えば、実施形態 4 の弾性支持体 4 は、板ばね 60 の左右両方の端板部 61, 61 がゴム連結部 7 を介して水滴受板 5 に連結されるとともに、板ばね 60 の中央板部 62 がゴム連結部 7 を介して天板 32 に連結された構成としてもよい。

#### 【0039】

即ち、実施形態 4 の換気口末端部材 1 は、図 13 に示すように、実施形態 1 の板ばね 60 と同じものを使用して、当該板ばね 60 の中央板部 62 と天板 32 の中央側との連結部を 1 組以上のゴム連結部 7 により構成した。

30

尚、図 13 において特に説明しなかった部分の構成は、実施形態 1 (図 6) の構成と同じである。

#### 【0040】

実施形態 5

図 14 に示すように、実施形態 5 の換気口末端部材 1 は、弾性支持体 4 を、例えば実施形態 1 (図 6 参照) や実施形態 4 (図 13 参照) で示した板ばね 60 と同様な形状に形成されてばね機能を持つゴムとしてのゴム板 600 により構成し、当該ゴム板 600 と水滴受板 5 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  を、オクターブバンドの 16 Hz 以上で 125 Hz 以下の周波数となるように、より好ましくは、オクターブバンドの 16 Hz

40

#### 【0041】

ゴム板 600 は、フード部 3 の天板 32 に連結される中央板部 602 と、中央板部 602 の左右の端部からそれぞれ天板 32 と直交して水滴受板 5 に近づく方向に延長する左右の立ち上がり板部 603, 603 と、左右の立ち上がり板部 603, 603 の上端からそれぞれ互いに反対方向に上がって延長する左右の傾斜板部 604, 604 と、各傾斜板部 604, 604 の上端からそれぞれ互いに反対方向に延長して水滴受板 5 に連結される左右両方の端板部 601, 601 とを備えた形状のものを用いた。

#### 【0042】

即ち、実施形態 5 の換気口末端部材 1 は、図 14 に示すように、ゴム板 600 の左右両

50

方の端板部 601, 601 が水滴受板 5 の中央板部 51 の左右側にボルト 41 及びナット 42 により連結されるとともに、中央板部 51 の左右側に連結された左右の端板部 601, 601 よりも下方に位置された中央板部 602 が天板 32 の中央側にボルト 41 及びナット 42 により連結された構成とした。

尚、天板 32 の下面とナット 42 との間、端板部 601 の下面とナット 42 との間には、例えば、平座金 43 及びばね座金 44 が設置される。

貫通孔 X は、実施形態 1 と同様に、例えば、ゴム板 600 の延長方向に沿って左の立ち上がり板部 603 及び傾斜板部 604 の全域に亘って延長する左の貫通孔 X と、ゴム板 600 の延長方向に沿って右の立ち上がり板部 603 及び傾斜板部 604 の全域に亘って延長する右の貫通孔 X とにより構成した。

10

#### 【0043】

各実施形態 2 乃至実施形態 5 の換気口末端部材 1 によれば、弾性支持体 4 を、ばね（板ばね 60、板ばね 60A と板ばね 60B の組み合わせ、コイルばね 60C）、あるいは、ばねとゴム 70、あるいは、ゴム板（ゴム）600 により構成し、当該弾性支持体 4 と水滴受板 5 とで構成される防振体の一次固有振動数  $f_0$  を、オクターブバンドの 16 Hz 以上で 125 Hz 以下の周波数となるように、より好ましくは、オクターブバンドの 16 Hz 以上で 63 Hz 以下の周波数となるように設定したので、実施形態 1 の換気口末端部材 1 と同様に、水滴落下衝突時の音圧レベルの標準偏差（ばらつき）を小さくできる高品質な換気口末端部材となり、また、水滴落下衝突時の A 特性音圧レベルを低減できて、水滴落下衝突音の低減効果に優れた換気用末端部材となる。

20

#### 【0044】

即ち、各実施形態 1 乃至実施形態 5 の換気口末端部材 1 によれば、一次固有振動数  $f_0$  の 2 倍にあたる周波数より高い周波数帯において振動伝達率が 1 以下の防振域となるので、水滴受板 5 からフード部 3 への振動伝達が抑制されて、水滴の落下衝突で生成された振動エネルギーのフード部 3 への伝播を抑制することができる。

#### 【0045】

また、当該一次固有振動数  $f_0$  の周辺の周波数帯は振動増幅域であり、各実施形態 1 乃至実施形態 5 で示した防振体の構造を採用することにより、防振体の一次固有振動数  $f_0$  の共振ポイントの増幅倍率は大きくなるが、一次固有振動数  $f_0$  の近辺の周波数帯は周波数補正 A 特性での補正量が大きな領域であるため、人が感じる音圧レベルとしては低い値になる。

30

#### 【0046】

また、実施形態 4（図 13 参照）に示した換気口末端部材 1 のように、弾性支持体 4 がゴム連結部 7 を備えた構成の場合、ゴム連結部 7 のゴム 70 が有する減衰の効果によって、防振体の共振ポイントの増幅倍率を低下させる効果が付与されるので、共振ポイントの弊害を抑えて水滴落下衝突音の低減効果を向上した換気口末端部材 1 を得ることができる。

#### 【0047】

また、実施形態 5（図 14 参照）に係る換気口末端部材 1 によれば、弾性支持体 4 を、ばね機能を持つように形成されたゴム板 600 で構成したため、ゴムが有する減衰の効果を持たせることができるので、防振体の共振ポイントの増幅倍率を低下させる効果が付与され、共振ポイントの弊害を抑えて水滴落下衝突音の低減効果を向上した換気口末端部材 1 を得ることができる。

40

#### 【0048】

また、本発明によれば、上述した換気口末端部材 1 のフード部 3 及び水滴受板 5 が外壁面 93 よりも外側に突出するように当該換気口末端部材 1 が外壁 91 に設けられ、上下階の外壁 91 に設けられた各換気口末端部材 1, 1... の各水滴受板 5, 5... が、垂直線 V 上に位置された建物 90 を構築することによって、上階の換気口末端部材 1 から水滴 W が落下して下階の換気口末端部材 1 の水滴受板 5 に衝突した際に生じる水滴落下衝突音の音圧レベルのばらつきを小さくできるとともに、水滴落下衝突音の低減効果に優れた建物 90

50

を提供できる。

【0049】

尚、換気口末端部材1の全体形状は丸形でもよい。

また、換気口末端部材1のフード部3の天板32や水滴受板5の形状は矩形でなくてもよい。

また、換気口末端部材1は、開口部が、フード部3の下部のみでなく、フード部3の側面、正面に設けられた構成であってもよい。また、開口部にネットが張られた構成のものであってもよい。

【0050】

また、換気口末端部材1は、筒部2を備えずに、外壁に直接取り付けられる構成のものであってもよい。

【0051】

また、水滴受板5と弾性支持体4との連結、弾性支持体4と天板32との連結は、ボルト及びナットによる連結でなくともよい。例えば、溶接や接着剤等によって連結された構成としてもよい。

【0052】

尚、貫通孔Xは、弾性支持体4におけるフード部3の天板32及び水滴受板5と接していない部分に、例えば、弾性支持体4の中心を基準として、前後左右に均等に設けられていればよく、個数、形状等は、特に限定されない。

例えば、貫通孔Xは、板状の弾性支持体4の延長方向に沿って延長する複数の長孔（スリット）が板状の弾性支持体4の板幅方向に沿って所定間隔を隔てて並ぶように形成された構成、あるいは、板状の弾性支持体4の板幅方向に沿って延長する複数の長孔（スリット）が板状の弾性支持体4の延長方向に沿って所定間隔を隔てて並ぶように形成された構成、あるいは、円孔や矩形孔等の複数の個別孔が板状の弾性支持体4の延長方向に沿って所定間隔を隔てて並ぶように形成された構成、円孔や矩形孔等の複数の個別孔が板状の弾性支持体4にパンチングメタルのようにランダムに形成された構成等であってもよい。

【0053】

また、各実施形態では、水滴受板5と弾性支持体4とで構成される防振体の一次固有振動数 $f_0$ が、オクターブバンドの16Hz以上で125Hz以下の周波数となるように設定された例を示したが、水滴受板5と弾性支持体4とで構成される防振体の一次固有振動数 $f_0$ が、オクターブバンドの16Hz以上で125Hz以下の周波数となるように設定されていなくてもよい。例えば、当該防振体の一次固有振動数 $f_0$ が、オクターブバンドの16Hzよりも多少低い周波数となるように設定されたり、あるいは、当該防振体の一次固有振動数 $f_0$ が、オクターブバンドの125Hzよりも多少高い周波数となるように設定されていても構わない。

【符号の説明】

【0054】

1 換気口末端部材、3 フード部、4 弾性支持体、5 水滴受板、  
32 フード部の天板、90 建物、91 外壁、92 換気孔、93 外壁面、  
X 貫通孔。

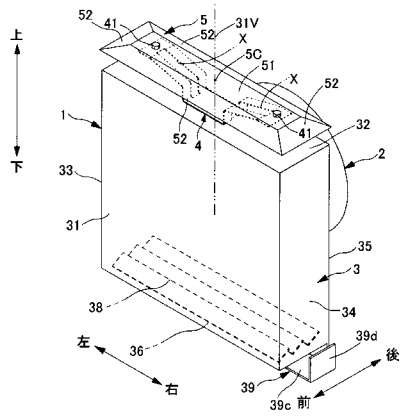
10

20

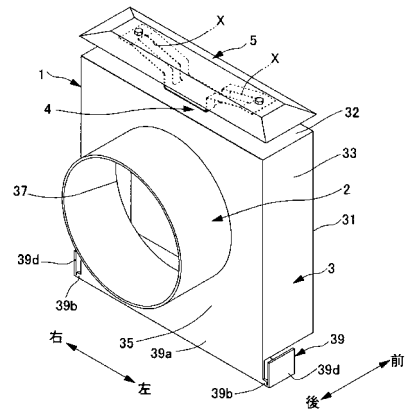
30

40

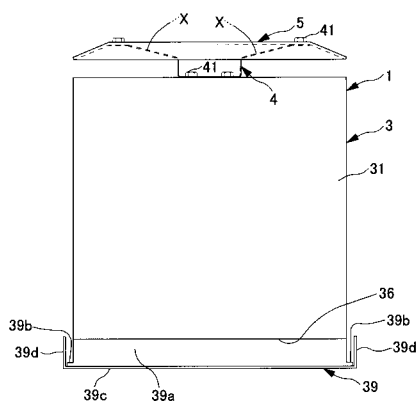
【 図 1 】



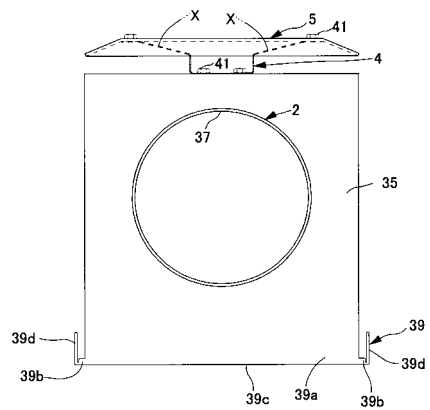
【 図 2 】



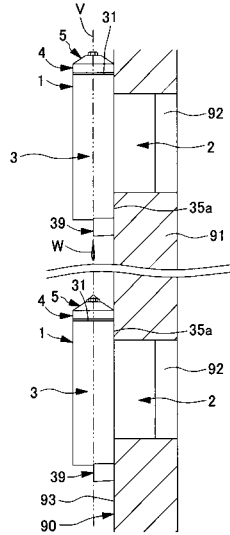
【 図 3 】



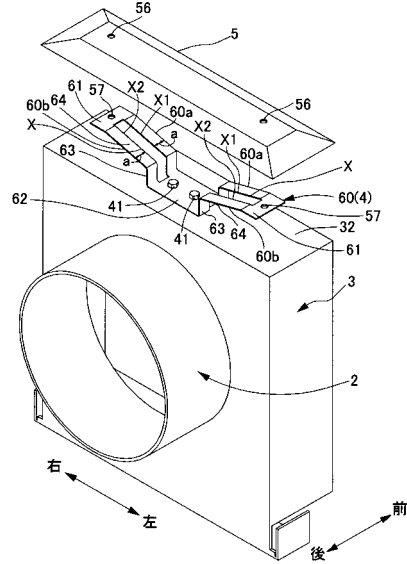
【 図 4 】



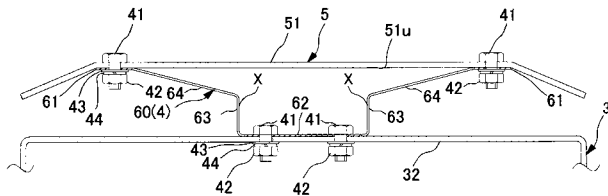
【 図 5 】



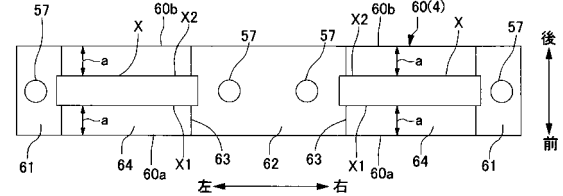
【 図 7 】



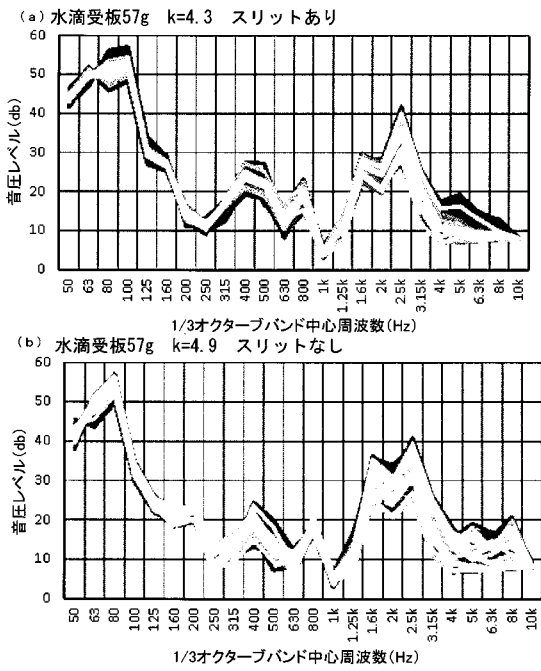
【 図 6 】



【 図 8 】



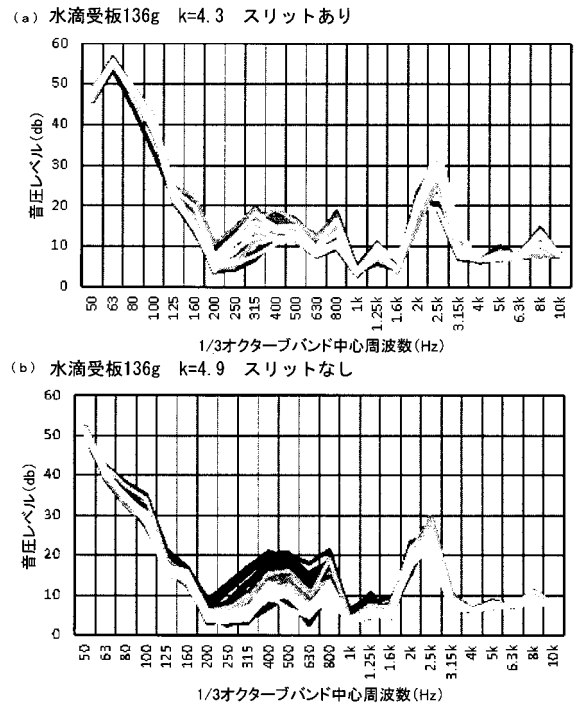
【 図 9 】



(c) 標準偏差

	250Hz帯域	1.6kHz帯域
水滴受板57g k=4.3 スリットあり	0.9	2.1
水滴受板57g k=4.9 スリットなし	1.8	2.8

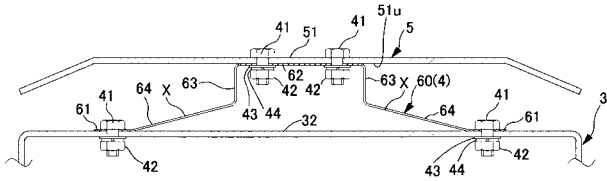
【 図 10 】



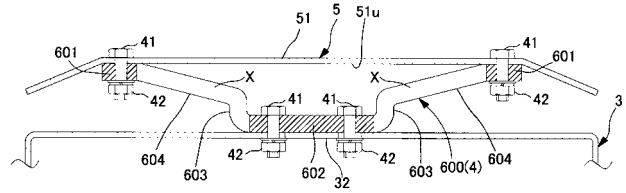
(c) 標準偏差

	500Hz帯域	630kHz帯域
水滴受板136g k=4.3 スリットあり	1.3	1.4
水滴受板136g k=4.9 スリットなし	3.9	4.0

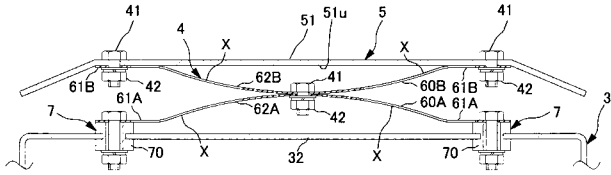
【 図 1 1 】



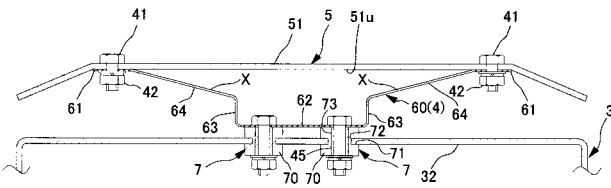
【 図 1 4 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 黒木 拓

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 大脇 雅直

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 水野 徳人

岐阜県中津川市駒場526番地の2 株式会社メルコエアテック内

(72)発明者 成 瀬 正輝

岐阜県中津川市駒場526番地の2 株式会社メルコエアテック内

(72)発明者 田中 祐介

岐阜県中津川市駒場526番地の2 株式会社メルコエアテック内

Fターム(参考) 2E001 DB02 DF06 FA04 GA02 GA13 HB01 HE01 NA07 NB01 NB05  
NC01 ND11  
3L058 BB04 BC04 BC06