

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月28日(28.09.2017)



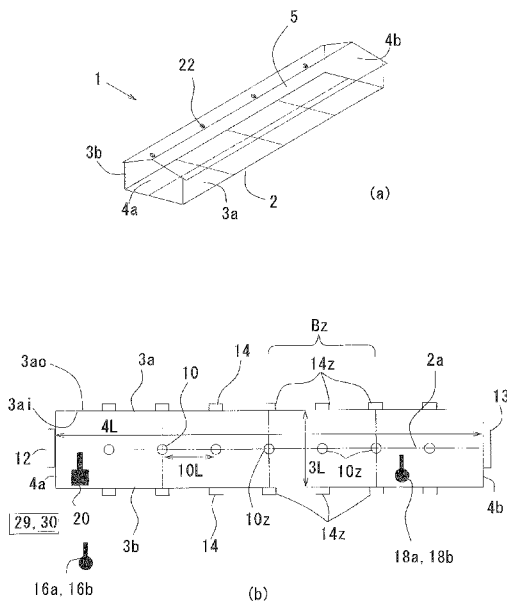
(10) 国際公開番号
WO 2017/164416 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01) F24F 7/06 (2006.01)
A01K 31/00 (2006.01) F24F 7/08 (2006.01)
- (74) 代理人: 廣幸 正樹(HIROKOH Masaki); 〒5300047
大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野
西天満ビル Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012297
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NL, NO, NZ, OM, PA, PE, PG,
PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2017年3月27日(27.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-061950 2016年3月25日(25.03.2016) JP
特願 2016-061951 2016年3月25日(25.03.2016) JP
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会
社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪
府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka
(JP).
- (72) 発明者: 西山 徹(NISHIYAMA Toru). 蓑島 国彦
(MINOSHIMA Kunihiko). 近藤 眞悟(KONDO
Shingo). 馬場園 敦(BABAZONO Atsushi). 勝又
慎介(KATSUMATA Shinsuke).

[続葉有]

(54) Title: POULTRY SHED AND CONTROL APPARATUS FOR POULTRY SHED VENTILATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 鶏舎および鶏舎の換気システムの制御装置



(57) Abstract: This poultry shed is characterized by being provided with a rectangular floor surface, side walls provided to the long sides of the rectangular shape, gable walls provided to the short sides of the rectangular shape, a roof that covers the floor surface, a plurality of heaters arranged between the side walls in a longitudinal direction, and at least a pair of heat exchangers provided to the side walls so as to have the heaters interposed therebetween, wherein each of the heat exchangers is formed in a box-like shape, and has: an outside air supply port formed at the upper part on the side of the side wall so as to blow the outside air into the poultry shed via a heat exchange element; an inside air suction port formed at the lower part on the side of the corresponding side wall so as to suck in the inside air of the poultry shed; an outside air suction port formed on the opposite side of the side wall so as to suck in the outside air; and an inside air discharge port formed on the opposite side of the side wall so as to discharge the inside air to the outside of the poultry shed via the heat exchange element. In rearing broilers, in which the environment in the early days-old period affects the weight of the grown-up broilers, this poultry shed enables meticulous management of ventilation or temperature for each days-old, and is satisfactory in terms of energy conservation.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/164416 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

長方形の床面と、前記長方形の長辺に設けられた側壁と前記長方形の短辺に設けられた妻壁と、前記床面を覆う屋根と、前記側壁間の長手方向に配置された複数の暖房機と、前記側壁に前記暖房機を挟んで設けられた少なくとも一對の熱交換器を備え、前記熱交換器は、箱形状で、前記側壁側の上部に外気を熱交換素子を介して鶏舎内に吹き出す外気吹出口と、前記側壁側の下部に鶏舎内の内気を吸い込む内気吸引口と、前記側壁と反対側に、前記外気を吸い込む外気吸引口と、前記内気を前記熱交換素子を介して鶏舎外に放出する内気排出口を有することを特徴とする鶏舎は、日齢の浅い時期の環境が成長した際の体重に大きな影響を及ぼすブロイラーの飼育において、換気や温度管理を日齢毎に細かく管理することができ、省エネルギーの観点からも満足できる。

明 細 書

発明の名称： 鶏舎および鶏舎の換気システムの制御装置

技術分野

[0001] 本発明はブロイラーを飼育する鶏舎とその換気システムの制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] ブロイラーは、特に日齢の浅い時期の環境状態が最終的な成長の大きさを左右する。したがって、鶏舎内の温度といった環境を飼育日数に応じて細かく管理する必要がある。例えば、鶏舎外の温度がその時の日齢のブロイラーにとって必要とされる温度より低い場合は、ガスブルーダー等の暖房機によって、鶏舎内の温度を所定の温度に維持しなければならない。

[0003] 一方、外気温度が低い寒冷期においても、鶏舎内の空気質を改善するために、日齢に応じた最低風量で換気を行う必要がある。なお、ここで空気質とは、空気中の酸素濃度、二酸化炭素濃度、一酸化炭素濃度、アンモニア濃度、粉塵濃度といった、空気中の各成分の濃度をいう。

[0004] 鶏舎の換気には、鶏舎の構造に応じた、自然換気と強制換気があり、本発明の対象とする鶏舎はウィンドレス鶏舎で、従来から、換気扇を使用した強制換気が行われている。従来のウィンドレス鶏舎の換気は、エアインレットから外気を導入し、換気扇により舎内の空気を排出していた。したがって、鶏舎内の温度管理および換気管理は、暖房機の運転・停止と、換気扇の運転・停止によって行われていた。以下では、ウィンドレス鶏舎を鶏舎と略して説明する。

[0005] つまり、寒冷期の外気温度が低い場合であっても、換気のために外気を鶏舎内に導入する。しかし、冷たい外気の導入によって鶏舎内の温度は急激に低下する。そこで、換気量を減らすことが行われる。これは、鶏舎内の空気質を劣化させる原因となる。

[0006] 一方、冷たい外気を導入しても鶏舎内の温度が低下しないようにするため

には、ブルーダーの設置数を増やさなければならない。これは、初期投資やガス等の燃料費が高額になり、好ましくない。

[0007] また、妻壁に設けられた換気扇で排気すると、鶏舎の長手方向に換気風が生じる。このような換気風は風上と風下で温度や空気質に差が生じやすい。また鶏舎の長手方向の中心側と壁側では風速に差が生じる。

[0008] このような課題を解決する方法として、熱交換器を使用した畜舎の換気装置が提案されている（特許文献1）。特許文献1では、熱交換器1台を畜舎に設置し、外気を取り入れる際に、畜舎内の空気と熱交換させる。熱交換により昇温した外気（舎内温度より低い温度）は、畜舎の上部に布設された給気ダクトによって下方に向けて吹き出させる。

[0009] また近年では、飼育日数に応じた最低風量のうち、最大風量を満足する大型の熱交換器1台を使用し、取り込まれた外気は畜舎内の空気と熱交換され、畜舎壁面から舎内に吹き出し、循環扇によって舎内を循環させる方法も知られている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：実公昭61-004166号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 特許文献1の方法は、給気ダクトを用いているので、必要とされる風量以上にダクトの圧力損失を考慮したファン駆動力が必要となる。また、特許文献1の方法を鶏舎に適用すると、給気ダクトにより下方に向けて熱交換により昇温した外気を吹き出すため、換羽していないブロイラーの雛にも舎内温度より低い温度の風が直接当たる。これは、雛の成育に悪影響を及ぼす。特に14日齢までの雛に冷風を当てると、成長した際の体重が減る。

[0012] また、上記に説明した大型の熱交換器を用いる場合には、換気量が小さい場合には、給排気の風量を下げて運転するため、吹き出し風量が低下し、循

環扇を用いても均一な温熱環境を得ることはできない。さらに、入排気が一か所になるため、舎内で飼育ゾーンをビニールカーテン等で仕切ることができず、省エネルギーの観点から好ましくない。

[0013] また、すでに述べたように、ブロイラーは飼育日数に応じて鶏舎内の細かい温度管理および換気管理が必要であり、熱交換器を備えただけでは、省エネとの両立は難しく、鶏舎内の温度管理および換気管理を省エネで行う熱交換器の制御方法は考案されていない。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明は上記の課題に鑑みて想到されたものであり、複数の熱交換器を側壁に分散して配置することで、給気にダクトを使用せず、また吹き出し風がブロイラーの雛の育成に悪影響を及ぼさず、さらに舎内の必要なゾーンに効率的に均一な温熱環境を提供することができるブロイラーの鶏舎と、その鶏舎の換気システムの制御装置を提供するものである。

[0015] より具体的に本発明に係る鶏舎は、
長方形の床面と、
前記長方形の長辺に設けられた側壁と
前記長方形の短辺に設けられた妻壁と、
前記床面を覆う屋根と、
前記側壁間の長手方向に配置された複数の暖房機と、
前記側壁に前記暖房機を挟んで設けられた少なくとも一对の熱交換器を備え、
前記熱交換器は、
前記側壁側の上部に外気を熱交換素子を介して鶏舎内に吹き出す外気吹出口と、
前記側壁側の下部に鶏舎内の内気を吸い込む内気吸引口と、
前記側壁と反対側に、前記外気を吸い込む外気吸引口と、
前記内気を前記熱交換素子を介して鶏舎外に放出する内気排出口を有することを特徴とする。

- [0016] また、上記の鶏舎の換気システムの制御装置は、
ブロイラーの日齢に基づいて管理温度を決定する管理温度決定部と、
前記鶏舎の外気温度を検知する外気温度検出部と、
前記熱交換器の動作を制御する熱交換器制御部を有し、
前記外気温度が前記管理温度より $\Delta T 1^{\circ}\text{C}$ 低くなったら前記熱交換器を動作させ、
前記外気温度が前記管理温度より $\Delta T 2^{\circ}\text{C}$ 高くなったら前記熱交換器を停止させることを特徴とする。

発明の効果

- [0017] 本発明に係る鶏舎は、暖房機を挟んで鶏舎の側壁に熱交換器を配置したので、熱交換によって暖められた外気が鶏舎中央でぶつかり合い、暖房機からの暖気と共に循環流を生じさせ、床面付近の換気と温度維持を行うことができる。
- [0018] また、側壁からの空気の流れなので、トンネル換気のように鶏舎の長さ方向で空気質や温度の不均一が生じにくい。したがって、鶏舎から出荷する際の個体差が少ない育成が可能となる。
- [0019] また、日齢に応じて鶏舎内からの内気吸引口の高さを調整することもできるので、換羽までの雛に風の影響を与えることを抑制することができ、成鳥になった際は下方に滞留した汚れた空気を効率よく換気することができる。換羽までの雛は、風の影響により、採食や飲水量が低下するとともに、増体でなく熱生産にエネルギーを消費してしまうからである。
- [0020] また、本発明に係る鶏舎の換気システムの制御装置は、鶏舎に分散配置された熱交換器を日齢に基づいて決定される管理温度と外気温の差で動作の有無を制御するので、省エネルギーであり、且つブロイラーの成長に合わせた鶏舎内の環境調節が可能となる。結果、効率的なブロイラーの成長を可能とする。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明に係る鶏舎の透視斜視図(図1(a))と平面図(図1(b))

である。

[図2]熱交換器の構成を示す図である。

[図3]図3 (a) は鶏舎の平面図であり、図3 (b) は、短辺の4等分線2 b 上に暖房機を配置した例を示す図である。

[図4]2台の暖房機間に2組以上の熱交換器が配置されている例を示す図である。

[図5]制御装置29と他の機器との接続関係を示す図である。

[図6]図6 (a) は、妻壁に平行な面、図 (b) は同じく垂直な面で切った鶏舎の断面で、鶏舎内の空気の流れを示す図である。

[図7]制御装置30と他の機器との接続関係を示す図である。

[図8]制御装置30の換気システムの制御フローを示す図である。

[図9]図8で示されたフローで制御される熱交換器の外気温に対する動作イメージを示す図である。

[図10]図8のフローのさらに詳細なフローを示す図である。

[図11]飼育ゾーンB zに分けられた鶏舎の床面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に本発明に係る鶏舎と鶏舎の換気システムの制御装置について図を参照しながら説明する。なお、以下の説明は本発明の一実施形態を例示するものであり、本発明は以下の説明に限定されるものではない。以下の実施形態は本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて改変することができる。

[0023] (実施の形態1)

図1に本発明に係る鶏舎1の透視斜視図(図1(a))と平面図(図1(b))を示す。本発明に係る鶏舎1は、長方形の床面2と、長辺に沿って設けられた側壁3 a、3 bと、短辺に沿って設けられた妻壁4 a、4 bと、屋根5を有する。

[0024] 側壁3 a、3 bは鶏舎1の内側を内側壁3 a i、3 b iといい、鶏舎1の外側を外側壁3 a o、3 b oとする。図1(b)では、内側壁3 a iと外側壁3 a oだけを示した。また、床面2は複数の飼育ゾーンB zに分割するこ

とができる。通常は鶏舎内で日齢に応じて飼育するエリアを拡張していくため、複数の飼育ゾーンB_zに分割することができる方が好ましい。図1（b）では4つの飼育ゾーンB_zがある場合を示している。

[0025] 鶏舎1内には、床面2の中心線2aに沿って、暖房機10（「ブルードー」とも呼ぶ。）が設置されている。暖房機10は、床面2に直置きされていてもよいし、天井から一定の高さに懸架されていてもよい。各暖房機10の間隔10Lはおおよそ等しい。暖房機10は鶏舎1内の温度を一定に保つために置かれ、床面2の任意の位置での温度が一定になるようにするのが望ましいからである。

[0026] したがって、側壁3a、3b間の距離3Lは、ちょうど中央に暖房機10が置かれたときに、壁際まで暖房機10の効き目が届く程度の距離に設置するのが望ましい。

[0027] 少なくとも一方の妻壁4aには、換気扇12が設けられていてもよい。他方の妻壁4bは、同じく換気扇12若しくは網戸のような通気可能であって、開閉可能な扉13が設けられている。

[0028] 互いに対向する側壁3a、3bには、箱型形状の熱交換器14が暖房機10を挟んでそれぞれ対向して設けられている。図2に熱交換器14の簡単な構成を示す。なお、以下の説明では、側壁3aについて説明するが、側壁3bについても同様である。熱交換器14は、熱交換素子14aと、鶏舎1内の空気を鶏舎1外に排出する排気系の風路14oと、鶏舎1外の空気を鶏舎1内に取り込む給気系の風路14iで構成される。熱交換素子14aは、排気系の風路14oと給気系の風路14iを近接させ排気系の空気の熱量を給気系の空気に与える（顕熱交換）。若しくは、排気系の空気の湿度も給気系の空気に与える（全熱交換）。

[0029] 熱交換素子14aは、顕熱交換素子と全熱交換素子を共に内蔵しており、外部からの指示によって切り替えることができるものが最も望ましい。なお、顕熱交換素子で運転する場合を顕熱運転とよび、全熱交換素子で運転する

場合を全熱運転と呼ぶ。

- [0030] 熱交換器14の排気系は、鶏舎1内の空気を取り込む内気吸引口14o iが、内側壁3a iの下方に設けられている。また、排気系の空気の出口である内気排出口14o oは、外側壁3a oの下方に設けられている。鶏舎1内から排出される空気には、アンモニアといった臭気成分や二酸化炭素といった成分が含まれているが、これらは空気より重いので、側壁3a下方に設けることで、再び鶏舎1内に取り込まれにくくするためである。
- [0031] また、排気系の風路14oの途中には、ファン14o fが設けられており、鶏舎1内から鶏舎1外へと空気の流れを生み出す。排気系において、空気は、内気吸引口14o iから風路14oを通じて熱交換素子14aに至り、熱交換素子14aから内気排出口14o oに送り出され、鶏舎1外に排出される。
- [0032] 熱交換器14の給気系は、鶏舎1の外の空気を取り込む外気吸引口14i iが外側壁3a o上方に設けられている。また、外気を鶏舎1内に吹き出す外気吹出口14i oは内側壁3a iの上方に設けられている。給気系の風路14iの途中にもファン14i fが設けられており、鶏舎1外から鶏舎1内に向かって空気の流れを生み出す。給気系において、空気は、外気吸引口14i iから熱交換素子14aに至り、そこから鶏舎1内の外気吹出口14i oに送り出され、鶏舎1内に吹き出される。
- [0033] 外気吹出口14i oは、暖房機10より上方に設けられる。暖房機10からの上昇する暖気に対して上方から暖気より温度の低い外気を当て、暖気を床面方向に向かわせるためである。
- [0034] 排気系の内気吸引口14o iは上下に移動可能に設けられている。日齢の浅い14日齢までは内気吸引口14o iを1m程度の高さに配置することで、雛に吸引風の影響を与えないようにすることができる。また、14日齢以降は内気吸引口14o iを50cm程度の高さに配置することで、下方に滞留した汚れた空気を効率よく換気することができる。
- [0035] 内気吸引口14o iの移動は、手動で行ってもよい。ここでは、後述する

制御装置 29 によって、内気吸引口 14 o i を上下に移動させることのできる移動手段 14 d が設けられているとして説明を続ける。

[0036] なお、移動手段 14 d としては、例えば内気吸引口 14 o i を吊りあげ支持するチェーン 14 s と、チェーン 14 s の巻き取り繰り出しを行うモータ 14 m で構成することができる。内気吸引口 14 o i は、熱交換素子 14 a までの風路 14 o が伸縮自在若しくは変形可能に構成されている。図では蛇腹部 14 o j が伸縮自在を可能にする例を示す。内気吸引口 14 o i は、チェーン 14 s で懸架されている。チェーン 14 s は熱交換器 14 内に固定された滑車 14 d w を介してモータ 14 m の回転軸に連結されている。

[0037] したがって、モータ 14 m の回転軸の回転によって、チェーン 14 s の巻き取り・繰り出しが行われる。このチェーン 14 s の巻き取り・繰り出しによって内気吸引口 14 o i が上下する。モータ 14 m の回転は後述する制御装置 29 の指示によって行われる。なお、このような構成以外の構成であっても、内気吸引口 14 o i の位置が変更できればよい。

[0038] 図 3 を参照する。図 3 (a) は鶏舎 1 の平面図である。床面 2 の短辺（妻壁 4 a、4 b が設けられている辺）の中心線 2 a 上に側壁 3 a、3 b に沿って暖房機 10 が配置される。図 3 では、7 個の暖房機 10 が備えられている例を示している。外気温度が低い場合に鶏舎 1 内の温度を上げるためである。換羽したブロイラーはある程度の低温（16～18℃）には耐えることができるが、換羽する前の、特に日齢が 10 日未満の雛は、低温に弱い。したがって、鶏舎 1 内は雛の日齢によって、一定の温度に保持する必要がある。

[0039] 暖房機 10 からの熱は、暖房機 10 からの距離が長くなるにしたがい、届きにくくなる。したがって、暖房機 10 には、暖房できる範囲がある。複数の暖房機 10 を配置する際には、各暖房機 10 間で暖房効果が途切れる空間を作らない方が好ましい。したがって、図 3 (a) に示すように、暖房機 10 は、床面 2 の短辺の中心線 2 a 上に沿って等間隔に配置するのがよい。

[0040] 各暖房機 10 間の間隔 10 L は、鶏舎 1 の広さと暖房機 10 の能力によって適宜決定される設計事項であってよい。

[0041] なお、側壁間の距離 $3L$ が長く、短辺の中心線 $2a$ 上に暖房機 10 を配置したのでは、側壁の付近に暖気が届かない場合は、暖房機 10 を短辺にそって等距離間隔に配置してもよい。例えば、短辺の 4 等分線等に沿って暖房機 10 を配置してもよい。特に本発明の鶏舎 1 においては、暖められた鶏舎 1 内の空気と冷たい鶏舎 1 外の空気との間で熱交換を行い、熱交換の結果暖められた外気を鶏舎 1 内に吹き出す。そして、熱交換器 14 の鶏舎 1 内の空気を取り込む内気吸引口 $14oi$ は内側壁 $3ai$ 、 $3bi$ に設けられる。したがって、内側壁 $3ai$ 、 $3bi$ 周辺まで暖房機 10 の暖気が届いているのが望ましい。図 $3(b)$ には、短辺の 4 等分線 $2b$ 上に暖房機 10 を配置した例を示す。

[0042] 一方、熱交換器 14 は暖房機 10 を挟んで図 $3(a)$ の両側壁 $3a$ 、 $3b$ に一对ずつ設けられる。このような配置で、熱交換器 14 を運転すると、妻壁 $4a$ 、 $4b$ 間の距離 $4L$ よりも短い距離の側壁 $3a$ 、 $3b$ 間で空気の流れが生じる。したがって、妻壁 $4a$ 、 $4b$ に設けられた換気扇 12 によって鶏舎 1 内を換気するトンネル換気のように、場所によって、温度や風速に差が出来やすいという問題が生じにくい。

[0043] 熱交換器 14 の配置は少なくとも、暖房機 10 を挟んで一对ずつ配置されるのがよいが、一对ずつに限定されるものではない。ここで、暖房機 10 を挟んで設けられた一对の熱交換器 14 を「一組」と呼ぶ。一組の熱交換器 14 は左右の側壁 $3a$ 、 $3b$ に1台ずつ対向して設けられているので、一組の熱交換器 14 といえ、2台の熱交換器 14 で構成される。

[0044] したがって、暖房機 10 ごとに一組の熱交換器 14 を配置した場合は、暖房機 10 の台数と熱交換器 14 の組数は等しい。これは、2台の暖房機 10 間に2組の熱交換器 14 が配置されているとあってよい。1台の暖房機 10 に対して熱交換器 14 が一組に限定されないとは、2台の暖房機 10 間に2組以上の熱交換器 14 が配置されている場合を許すということである。

[0045] 図 $4(a)$ はこの例を示す。2台の暖房機 $10-1$ 、 $10-2$ 間に3組の熱交換器 $14-1$ 、 $14-2$ 、 $14-3$ が設けられている。図 $4(a)$ の例

で、一对の熱交換器14-2は、暖房機10を互いのちょうど真ん中において対向する位置には設けられていない。しかし、熱交換器14-1および14-3は暖房機10を互いの真ん中に置いて対向する位置に設けられている。したがって、このような配置であってもよい。

[0046] なお、暖房機10を互いの真ん中に置いた位置で得られる暖気と同じ温度の暖気を得られるのであれば、熱交換器14の位置はずらしてもよい。この例を図4(b)に示した。熱交換器14-5と14-6は、暖房機10を真ん中に置いた位置P1からずれている。しかし、P1の位置に十分に近く、またP1からの距離Laも互いに同じである。したがって、熱交換のために得られる熱量はどちらの熱交換器14でも同じである。

[0047] つまり、これらの熱交換器14-5、14-6は、暖房機10をちょうど真ん中に置いて対向した場合とほぼ同じ暖気を得ることができる。したがって、暖房機10を挟んで対向するとは、図4(b)の14-5や14-6の配置(いずれか一方だけでもよい。)も含める。

[0048] また、図示はしないが、図4(b)で熱交換器14-5、14-6の間隔を広げ、熱交換器14を側壁3a、3bに等間隔に配置し、暖房機10を挟んで斜めに対向させてもよい。この場合、熱交換器14から暖房機10に向かって吹き出すよう外気吹出口14ioの吹き出し方向を斜めにするにより、図4(a)(b)と同様の効果が得られる。

[0049] 以上のように、本発明に係る鶏舎1において、暖房機10を挟んで一对の熱交換器14が設けられているとは、暖房機10を真ん中に置いた位置で熱交換機14から暖房機10に向かって吹き出す外気が暖房機10まで届く範囲内で、位置がずれてもよい。

[0050] なお、1台の暖房機10について、一組以上の熱交換器14がこのような位置に配置されていればよく、それ以外の場所に熱交換器14の組が配置されることを排除しない。例えば、図4(a)では、熱交換器14-10は、暖房機10から離れて配置されているので、暖房機10を真ん中に置いた位置で得られるのと同じ暖気を得ることはできない。しかし、熱交換器14-

1や14-3が暖房機10を挟んで設けられる位置に配置されているので、図4(a)のような配置でも本発明に係る鶏舎1といえる。

[0051] 再び図1(b)を参照する。本発明に係る鶏舎1では、制御装置29が設けられていてもよい。また、制御装置29には、外部から指示を与えるための入力装置31と鶏舎1内の状態を表示することのできる表示装置32が接続されている。

[0052] また、鶏舎1には、外部の気温・湿度を測定する外気温度計16aと外気湿度計16bおよび、鶏舎1内の温湿度を測定する舎内温度計18aと、舎内湿度計18b、二酸化炭素、一酸化炭素、アンモニア、粉塵量を測定することのできる環境計測計20といったセンサが設けられている。

[0053] 環境計測計20は、ここでは1つのものとして説明するが、二酸化炭素計20a、一酸化炭素計20b、アンモニア計20c、粉塵計20dとそれぞれ別の測定器があってもよい。なお、図では、これらの符号は記載しておらず、環境計測計20として1つのものとして記載する。また、環境計測計20から得られる計測値を環境指数E_vと呼ぶ。したがって、環境計測計20は環境指数測定装置と呼んでも良い。

[0054] また鶏舎1にはカメラ22が備えられていてもよい。鶏舎1の床面2は、複数の飼育ゾーンB_zに分割されている。そして、カメラ22は少なくとも全ての飼育ゾーンB_zにブロイラーがいるかいないかを判別できる程度の台数が配置されてもよい。

[0055] 制御装置29は、これらのセンサ類と接続されており、少なくとも外気温度T_o、外気湿度H_o、舎内温度T_i、舎内湿度H_iを検知することができる。

[0056] 図5には、制御装置29とこれらのセンサのうちのいくつかとの接続関係を示す。制御装置29は、外気温度計16aと外気湿度計16bおよび、舎内温度計18aと、舎内湿度計18bと接続されるだけでなく、換気扇12、熱交換器14及び暖房機10と接続されていてもよい。したがって、制御

装置 29 は、熱交換器 14 の排気量と外からの空気の鶏舎 1 内への給気量、顕熱運転若しくは全熱運転、そして内気吸引口 14 o i の高さを調整する移動手段 14 d を制御することができる。

[0057] また、暖房機 10 の運転温度も調節することができる。制御装置 29 は、さらに、制御装置 29 を操作するための入力装置 31 と、制御装置 29 が検知しているデータや運転状態等を表示する表示装置 32 と、内部にタイマ 30 T が備えられている。なお、制御装置 29 は、暖房機 10 および熱交換器 14 は個々の機械を別々に制御できるように構成されている。

[0058] 以上の構成を有する鶏舎 1 の動作について説明する。ブロイラーは初生雛を受け入れたら、制御装置 29 のタイマ 30 T をスタートさせる。なお、鶏舎 1 内は初生雛を受け入れる際（入雛日）には、すでに日齢ゼロ日の雛のための温度環境に設定されている。日齢ゼロの雛では、約 30℃ の温度に設定する必要がある。また、制御装置 29 は、暖房機 10 の運転温度を調節し、内気吸引口 14 o i の高さを雛の頭より上、床面 2 より 1 m 程度の高さに設定する。

[0059] 図 6 (a) は妻壁 4 a に平行な面で切った鶏舎 1 の断面である。内気吸引口 14 o i は鶏舎 1 内の空気を外部に排出するために吸い込む。つまり、内気吸引口 14 o i の付近には空気の流れが発生する。適切な換気を行うためには、ある程度の風量の空気の流れ（風）を作る必要がある。しかし、雛に風の影響を与えるのは好ましくない。そこで、雛の頭より離れた上方に内気吸引口 14 o i を配置することで、風の流れに雛が曝されないようにする。

[0060] 換羽は 14 日齢ごろから始まり、35 日齢ごろには、終了する。したがって、制御装置 29 は、日齢に合わせて内気吸引口 14 o i の床面 2 からの高さ h を 14 日齢まで 1 m 程度とし、14 日齢以降 35 日齢まで、少しずつ低く移動させる。35 日齢ごろまでは、ブロイラーに内気吸引口 14 o i へ吸い込まれる空気の流れの影響を与えないようにする。なお、換羽後も、内気吸引口 14 o i へ吸い込まれる空気の流れがブロイラーに直接当たらないように内気吸引口 14 o i の高さを 50 cm 程度に設定する。

- [0061] 成長したブロイラーは多くの酸素が必要であるし、体内の熱量や水分も多くなり、排出物の量も増えるので、効率よく換気をする必要があるため、風が直接当たらない最低の高さとしている。なお、内気吸引口14o iの床面2からの高さhの数値は、ブロイラーの様子を見ながら設定するのが好ましい。
- [0062] 外気吹出口14 i oは、暖房機10の上方に配置されている。この外気吹出口14 i oからの空気は、鶏舎1内の空気との間で熱交換がされており、外気温度より高い温度になっている。しかし、鶏舎1内の温度と外気温度の差が大きい場合は、鶏舎1内温度より低い空気が鶏舎1内に吹き出される。この冷たくて重い空気を暖房機10の上方から当てることで、暖房機10からの暖気を床面2方向に押えこみ、長く滞留させる。
- [0063] これは、熱交換器14が両側壁3 a、3 bに対向して設置してあるので、外気吹出口14 i oから放出された外気が暖房機10の上方でぶつかり合って下方に向い、暖房機10からの暖気の上昇を妨げるからである。また、冷たい空気を暖気上方から当てることで、冷たい空気と暖気が混合された空気は暖気の温度が下がるため、床面2へ向かう下降流となる。結果、鶏舎1の高さ方向に循環流が形成される。このようにして、熱交換器14を一対に対向させて配置することで、鶏舎1内の床面2近くの温度を効果的に暖めることができる。
- [0064] 雛の日齢が若いうちは、湿度も重要な管理項目としてあげられる。7日齢までは、70%程度の高い湿度が必要とされている。この時期は舎内温度 T_i も高くする必要があり、空気中の水分量としては多い。冬季の外気温度は低く乾燥しているので、熱量だけを交換し、鶏舎1内の水分は鶏舎1外に捨ててしまえば、鶏舎1内の湿度が下がり過ぎるおそれがある。
- [0065] 一方、夏季の高温多湿の環境の場合は、鶏舎1内の温度と湿度を下げる必要がある。したがって、制御装置29は、外気温度 T_o と外気湿度 H_o および舎内温度 T_i と舎内湿度 H_i を検知し、熱交換器14の運転状態を全熱運転と顕熱運転の間で切り替える。

[0066] さらに、ブロイラーの日齢に応じた切り替えを行ってもよい。例えば、日齢が浅く外気温度 T_o が低い場合は、全熱運転を行い水分の放出を抑制する。また、日齢が多く、舎内温度 T_i が外気温度 T_o より高い場合などは、顕熱運転を行い、空気中の水分は排出し、舎内湿度 H_i は下げるといった制御を制御装置29は行う。

[0067] 図6(b)は、鶏舎1の平面図である。上記のように暖房機10を挟んで配置された一对の熱交換器14を動作させると、互いの熱交換器14からの吹き出し風が暖房機10の上空でぶつかり合い、平面方向にも広がる。つまり、熱交換器14を対向させて運転することで、図6(a)のように、高さ方向での空気の循環が起こると同時に平面方向にも循環流ができる。したがって、循環扇やサーキュレータといった設備は不要となる。

[0068] また、側壁3a、3b間での換気は次のような効果もある。鶏舎は成鳥になった時に、適当な密度になるように、受け入れ数が決まる。したがって、日齢が若いうちは、鶏舎全体を使用するわけではない。このような場合に、鶏舎をいくつかの区分に分けることがある。

[0069] 再び図1(b)を参照して、ここでは左から3つめのブロックを日齢の浅い雛のために使用する飼育ゾーンBzであるとする。本発明に係る鶏舎1は、この飼育ゾーンBzに配置されている3台の暖房機10zと、3組の熱交換器14zを利用することで、この飼育ゾーンBzだけを所定の環境に維持することができる。したがって、省エネルギーの観点からも優れている。なお、この飼育ゾーンBzは、前述のカメラ22を使用すれば、自動で判断することもできる。

[0070] 以上のように本発明に係る鶏舎1は、鶏舎1内に設けられた暖房機10を挟んで、側壁3a、3bに少なくとも一对の熱交換器14を配置したので、鶏舎1内の換気の不均一が生じにくく、また鶏舎1内の温度・湿度も均一に維持することができる。

[0071] (実施の形態2)

本実施の形態では、実施の形態1で示した鶏舎1の換気システムの制御装

置について説明する。したがって、鶏舎 1 の構成および熱交換器 1 4 等は図 1 乃至 4 をそのまま使用する。また、本実施の形態で示す換気システムの制御は、実施の形態 1 で示した飼育日数に応じて内気吸引口 1 4 o i の高さを変える制御と併用してもよい。したがって、本実施の形態の制御を行いながら図 6 で示した換気を行ってもよい。

[0072] 図 7 に本実施の形態で用いる制御装置 3 0 の構成を示す。制御装置 3 0 は、MPU (Micro Processor Unit) とメモリ 3 0 m および制御プログラムで構成される。また、制御装置 3 0 には、外部から指示を与えるための入力装置 3 1 と鶏舎 1 内の状態を表示することのできる表示装置 3 2 が接続されている。

[0073] 制御装置 3 0 には、実施の形態 1 で示した制御装置 2 9 と同様に、外気温度計 1 6 a、外気湿度計 1 6 b、舎内温度計 1 8 a、舎内湿度計 1 8 b および入力装置 3 1 からの信号が入力される。また、制御装置 3 0 は、環境計測計 2 0、暖房機 1 0、換気扇 1 2、各熱交換器 1 4、表示装置 3 2 と接続されている。そして、これらの機器に対して指示信号を出力することができる。なお、暖房機 1 0、換気扇 1 2、各熱交換器 1 4 については、複数個ある場合は、個々の機器に対して指示することができる。

[0074] また、制御装置 3 0 内には、タイマ 3 0 T も制御装置 2 9 同様に有している。さらに、制御装置 3 0 は、管理温度決定部 3 0 A、管理換気量決定部 3 0 B、飼育ゾーン判定部 3 0 C、熱交換器制御部 3 0 D、日齢決定部 3 0 E、外気温度検出部 3 0 F が設けられている。これらは制御装置 3 0 内に専用回路を設けておくのもよいが、制御プログラムとしてソフト的に実現できるものでよい。

[0075] 以上の構成を有する鶏舎 1 の換気システムの制御装置 3 0 についてフローを示しながら動作を説明する。図 8 は制御装置 3 0 の換気システムの制御フローの一部である。制御装置 3 0 はここに示す以上の制御を行ってもよい。

[0076] 処理がスタート (ステップ S 1 0 0) すると、初期設定が行われる (ステップ S 1 0 2)。初期設定としては、日齢に対する管理温度 T c、管理湿度

H_c、 ΔT_1 、 ΔT_2 、最低換気量A_e、環境指数E_vによる補正值A_dの値、飼育ゾーンB_zの指定などが入力される。なお、補正值A_dとは後述するが、熱交換器14の稼働台数を決定する際に考慮する値である。これらの値は、ブロイラーの日齢に応じて変更される。したがって、日齢に応じた値を求めるための式や日齢毎の各変数のテーブルを予め初期設定の際に入力しておく。

[0077] その後ブロイラーの雛を受け入れたら（ステップS104のY分岐）管理が開始される。なお、初期設定で説明した飼育ゾーンB_zはこの時点で入力してもよい。制御装置30は、内部のタイマ30Tをスタートさせる（ステップS106）。若しくは受入日の日時を記録する。以後現在の日齢は、タイマ30Tの値若しくは、受入日からの経過時間によって、日齢決定部30Eによって求められる。つまり、日齢決定部30Eは要求があった際に、現在の日齢R_dを返す。なお、ここで管理日齢M_dには受け入れた日の日齢（この段階では「現在の日齢R_d」）を記録する。

[0078] 次に管理日齢M_dに基づいて管理温度T_c、管理湿度H_c、 ΔT_1 、 ΔT_2 、最低換気量A_eなどの管理パラメータM_pを決定する（ステップS108）。 ΔT_1 および ΔT_2 は、後述するが、温度管理の猶予分である。管理温度T_c、管理湿度H_c、 ΔT_1 および ΔT_2 は、管理温度決定部30Aにおいて、管理日齢M_dに基づいて決定される。最低換気量A_eと環境指数E_vに基づく補正值A_dは、管理換気量決定部30Bで管理日齢M_dに基づいて決定される。以後、このルーチンを通過すれば、その時の管理日齢M_dに応じた管理パラメータM_pに更新される。

[0079] 次に外気温度計16aによって外気温度検出部30Fが得た外気温度T_oと管理日齢M_dに基づいて決定される管理温度T_cから ΔT_1 °Cを引いた温度を比較する（ステップS110）。そして、外気温度T_oが低ければ（ステップS110のY分岐）、熱交換器14を始動させる（ステップS112）。つまり、管理温度T_cより ΔT_1 °C以上に外気温度T_oが下がったら、舎内より十分冷たい空気を取り込むことになるので、熱交換器14を始動さ

せ、熱量の維持に努める。

[0080] なお、熱交換器14を始動させる場合は、換気扇12の運転を停止する（ステップS112）。また、すでに熱交換器14が動作している場合は、なにもせず処理をステップS118に移す。

[0081] 一方、外気温度 T_o が管理温度 T_c から ΔT_1 °Cを引いた温度より高い場合（ステップS110のN分岐）は、管理温度 T_c に ΔT_2 °Cを加えた値と外気温度 T_o を比較する（ステップS114）。そして管理温度 T_c に ΔT_2 °Cを加えた温度よりも外気温度 T_o が高い場合（ステップS114のY分岐）は、熱交換器14を停止させ、換気扇12を始動させる（ステップS116）。

[0082] この場合は、外部から舍内より冷たい空気を取り込むことはないので、熱交換器14を停止させる。すでに熱交換器14が停止している場合は、なにもせず処理を次のフローに移す。このステップの判定がNの場合、何もせずに処理をステップS118に移す。なお、ステップS110とステップS114では、不等号記号に互いの値が等しい場合を含めていないが含めるようにしてもよい。つまり、両ステップにおいての不等号は「<」若しくは「 \leq 」のいずれであってもよい。

[0083] 次に管理パラメータ M_p の変更が必要か否かを判断する（ステップS118）。この判断は、日齢が進んだか否かで判断する。換気システムは日齢に応じた動作を行うからである。具体的には、管理日齢 M_d と日齢決定部30Eが算出する現在の日齢 R_d が異なっていれば（ステップS118のN分岐）、管理パラメータ M_p の変更が必要と判断する。

[0084] 変更が必要と判断したら、管理日齢 M_d をインクリメント（ステップS120）し、ステップS108に処理を移す。管理パラメータ M_p の変更が必要でない場合（ステップS118のY分岐）は、終了判定（ステップS122）を行う。終了判定は、現在の日齢 R_d が出荷予定日齢 R_E になっているか否かで判定してよい。

[0085] 終了する場合（ステップS122のY分岐）は、終了処理を行い（ステッ

プS 1 2 4) 停止する (ステップS 1 2 6)。また、終了しない場合 (ステップS 1 2 2のN分岐) は、処理をステップS 1 1 0に移す。

[0086] 図9に上記のフローで制御される熱交換器14の動作イメージを示す。まず、図9(a)を参照する。図9(a)は一日の内での熱交換器14の動作を示すものである。横軸は時刻であり、縦軸は温度である。一日の内でも夜中から夜明けにかけて外気温度 T_o は下がる。また、日が昇ると外気温度 T_o は上昇し、昼過ぎから夕方にかけてまた外気温度 T_o は低下する。この様子を示したのが外気温度 T_o の曲線である。

[0087] このような外気温度 T_o の変化に対してこの時の日齢によって決まる管理温度 T_c が図9(a)のように決まっているとする。基本的に熱交換器14は、管理温度 T_c より外気温度 T_o が低ければ動作させ、外気温度 T_o が管理温度 T_c より高くなれば動作を停止させる。そして、本発明の制御装置30は、外気温度 T_o が管理温度 T_c より $\Delta T 1^{\circ}\text{C}$ 以上低くなれば動作を開始する。図9(a)では、「START 14」の点が熱交換器14の動作開始点となる。

[0088] また、外気温度 T_o が管理温度 T_c より $\Delta T 2^{\circ}\text{C}$ 以上高くなれば動作を停止する。図9(a)では、「STOP 14」の点が熱交換器14の動作停止点となる。このような管理を行うことで、一日の内でも寒い時間帯はブロイラーに十分熱量を与え、なおかつ熱交換器14の無駄な運転/停止のハンチングを抑制することが可能になる。

[0089] 図9(b)は、時間軸をより長くした場合の説明図である。横軸は飼育日数であり、縦軸は温度である。管理温度 T_c はブロイラーの日齢に基づいて決定され、日齢が進めば管理温度 T_c は下がる。例えば、7日齢までの雛の管理温度は 30°C 程度必要であるが、35日齢を過ぎ、換羽した成鳥の管理温度は $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ でよい。

[0090] 図9(b)では、管理温度 T_c が飼育日数(日齢)とともに下がっているのがわかる。一方、外気温度 T_o は図9(b)のように低い温度から高い温度へ向かっているとする。もちろん、外気温度 T_o は、鶏舎1が立てられて

いる場所の季節によって変わる。

[0091] ここでも熱交換器14は外気温度 T_o が管理温度 T_c より $\Delta T 1^\circ\text{C}$ 以上低くなれば動作させられ、管理温度 T_c より $\Delta T 2^\circ\text{C}$ 以上高くなれば動作を停止させられる。図9(b)では、飼育日数 W 以降は、熱交換器14は使用する必要のない時期に入ったことを示している。もちろん、図9(a)のように一日の内での寒暖に応じて動作は開始および停止が繰り返される。したがって、昼間の外気温度 T_o が舍内温度 T_i よりも十分に高い季節であっても、夜明け前の気温が管理温度 T_c より $\Delta T 1^\circ\text{C}$ 以上低くなれば、熱交換器14は動作する。

[0092] また、図9(b)に示すように、 $\Delta T 1$ は、ブロイラーの日齢にしたがって大きな値に設定され、 $\Delta T 2$ は、ブロイラーの日齢にしたがって小さな値に設定されている。ブロイラーは日齢にしたがって体重が増加し、それに伴いブロイラー自体の熱発生量も大きくなる。 $\Delta T 1$ はこのブロイラー自体の熱発生量による舍内温度 T_i の上昇見合い分として設定している。 $\Delta T 2$ は熱交換器14の運転/停止のハンチングを抑制するために設ける値であり、不感帯となる幅($\Delta T 1 + \Delta T 2$)は日齢に関係なく一定の値となるようにするため、 $\Delta T 2$ は、ブロイラーの日齢にしたがって小さな値に設定される。これにより、熱交換器14の無駄な運転を抑制でき、燃料費削減の省エネが効率的に行える。

[0093] 図10は、図8のフローの熱交換器14が動作するステップ(S112)をさらに詳細にしたフローである。熱交換器14を動作させるに際して、まず最低換気量 A_e を決定する(ステップS202)。最低換気量 A_e は、管理日齢 M_d に基づいて管理換気量決定部30Bが決定する。ブロイラーは日齢に応じて必要な酸素量がほぼ把握されているからである。

[0094] また、最低換気量 A_e を決定するのに、環境指数 E_v を考慮してもよい。季節やその時の敷料の状態によって、粉塵が立ちやすくなっていたり、掃除の不手際で空気中のアンモニア量が増えたりする場合も考えられるからである。このように環境指数 E_v が高くなると、日齢から算出される最低換気量

A_e 以上の換気を行う必要がある。図では、最低換気量 A_e が管理日齢 M_d と環境指数 E_v によって決定される補正值 A_d に基づいて決定されることを「 $A_e = F(M_d, A_d)$ 」と記載した。

[0095] 環境指数 E_v によって補正值 A_d をどのように決定するかは、ブロイラーの種類やその他の要因によって決定されるものである。環境指数 E_v と補正值 A_d の関係は初期設定（ステップS102）の時点で入力されるのが望ましい。

[0096] 次に飼育ゾーン B_z の指定の有無を確認する（ステップS204）。飼育ゾーン B_z の指定がある場合（ステップS204のY分岐）は、処理をステップS250に移す。

[0097] 飼育ゾーン B_z の指定がなければ（ステップS204のN分岐）熱交換器14の中で使用される熱交換器14（使用器）と、連続運転か間欠運転かを選択する運転パターンP14が求められる（ステップS206）。これも予めテーブル等で制御装置30に与えられているものとする。または、数式によって求められるようにしてもよい。なお、最低換気量 A_e が、使用する熱交換器14の最低換気量能力より小さい場合に、運転パターンP14は間欠運転となり、その他の場合は連続運転である。この処理は管理換気量決定部30Bが行ってよい。

[0098] 使用する熱交換器14と運転パターンP14が決まったら、該当する熱交換器14に指示を出す。この指示は、熱交換器制御部30Dが行ってよい。指示を受けた熱交換器14（該当器）は始動する（ステップS208）。処理のフローは、図8のステップS118に移る。このようにして、熱交換器14は運転される。

[0099] 飼育ゾーン B_z の指定があった場合（ステップS204のY分岐）の処理について説明する。飼育ゾーン B_z の指定があるということは、鶏舎1の床面2を複数の区画に分けてあり、一部の飼育ゾーン B_z だけが使用されている場合である。飼育ゾーン B_z の指定は、入雛日および飼育ゾーン B_z が変更されたときにその旨を制御装置30に入力することで、制御装置30に通

知されることになる。図4のフローではステップS102の初期設定若しくはステップS106のタイマスタートの部分で行うことができる。

[0100] 制御装置30は、指定された飼育ゾーンBzに関連する熱交換器14を動作させる。なお、鶏舎1内にカメラ22が設定されている場合は、飼育ゾーンBzを使用する旨の指示があれば、制御装置30はカメラ22の映像を見て現在使用されている飼育ゾーンBzを検出する。図10ではカメラ22を使う場合のフローを示す。飼育ゾーンBzの具体的な場所が指示されている場合は、ステップS254まで飛ばす。

[0101] 具体的には、時間をずらして飼育ゾーンBzの画像を写し（ステップS250）これらを比較することで、どの飼育ゾーンBzが使用されているかを判断することができる（ステップS252）。もちろん、これ以外の画像解析によって、飼育ゾーンBzの判別を行い、検出を完了する。このような処理は、飼育ゾーン判定部30Cが行うことができる。

[0102] 飼育ゾーンBzが決定したら、使用される熱交換器14と運転パターンP14を決定する（ステップS254）。その後、該当する熱交換器14に指示する（ステップS256）。

[0103] 図11は、飼育ゾーンBzに分けられた鶏舎1の床面2を示す。今飼育ゾーンBzは4つある場合で、左から3つめのゾーンが使用されているものとする。制御装置30は、予めこのゾーンの指示を受けているか、若しくはカメラ22の画像解析を通じてこのゾーンで飼育が行われていることを知る。

[0104] そして、第3ゾーンをカバーできる4組8台の熱交換器14に運転指示を行う。このようにして、飼育ゾーンBzだけの換気を行い、鶏舎1全体の換気を行わないので、不必要な電力消費が抑えられる。なお、最低換気量Aeが4組8台の熱交換器14の最低換気量より低い場合は、各熱交換器14を順に運転することで、飼育ゾーンBz内の換気の均一性を担保する。

[0105] 例えば、図11では、8台の熱交換器14に対して、1から8までの符号をつけた。そして、この符号の順に熱交換器14を運転させ、1台が運転している際には他の熱交換器14を停止させる等である。もちろん、該当する

全ての熱交換器 14 について、間欠運転をおこなってもよい。

[0106] このように熱交換器 14 を間欠に運転させることで、飼育ゾーン B z 内の換気を均一に行うことができ、熱交換器 14 の内気吸引口 14 o i のフィルタや熱交換素子 14 a の汚れ度合を各熱交換器 14 毎に一定にすることができる。

[0107] 以上のように本発明に係る鶏舎 1 の換気システムの制御装置 30 は、鶏舎 1 内の飼育日数に応じた温度管理および換気管理が出来ると共に、不必要な電力消費が抑制され、省エネ運転をすることができる。

産業上の利用可能性

[0108] 本発明に係る鶏舎および鶏舎の換気システムの制御装置はブロイラーの育成用設備として好適に利用することができる。

符号の説明

- [0109] 1 鶏舎
2 床面
3 a、3 b 側壁
3 a i、3 b i 内側壁
3 a o 外側壁
3 L 側壁 3 a、3 b 間の距離
4 a、4 b 妻壁
4 L 妻壁 4 a、4 b 間の距離
5 屋根
2 a 床面 2 の中心線
2 b 短辺の 3 等分線
10 暖房機
10 L 各暖房機 10 の間隔
12 換気扇
13 扉
14 熱交換器

- 1 4 a 熱交換素子
- 1 4 o 排気系の風路
- 1 4 i 給気系の風路
- 1 4 o i 内気吸引口
- 1 4 o o 内気排出口
- h 内気吸引口 1 4 o i の床面 2 からの高さ
- 1 4 o f 排気系の風路 1 4 o の途中のファン
- 1 4 i i 外気吸引口
- 1 4 i o 外気吹出口
- 1 4 i f 給気系の風路 1 4 i の途中のファン
- 1 4 d 移動手段
- 1 4 s チェーン
- 1 4 m モータ
- 1 4 o j 蛇腹部
- 1 4 d w 滑車
- P 1 4 熱交換器 1 4 の運転パターン
- 1 6 a 外気温度計、1 6 b 外気湿度計
- 1 8 a 舎内温度計、1 8 b 舎内湿度計
- T o 外気温度、H o 外気湿度、T i 舎内温度、H i 舎内湿度
- 2 0 環境計測計
(二酸化炭素計 2 0 a、一酸化炭素計 2 0 b、アンモニア計 2 0 c、粉塵計
2 0 d)
- E v 環境指数
- 2 2 カメラ
- 2 9、3 0 制御装置
- 3 0 m メモリ
- 3 0 T タイマ
- 3 0 A 管理温度決定部

- 30B 管理換気量決定部
- 30C 飼育ゾーン判定部
- 30D 熱交換器制御部
- 30E 日齢決定部
- 30F 外気温度検出部
- 31 入力装置
- 32 表示装置
- Bz 飼育ゾーン
- Tc 管理温度、Hc 管理湿度
- $\Delta T 1$ 、 $\Delta T 2$ 温度管理の猶予分
- Ae 最低換気量、
- Ad 環境指数E_vによる補正值
- Mp 管理パラメータ
- To 外気温度
- Md 管理日齢
- Rd 現在の日齢
- RE 出荷予定日齢

請求の範囲

- [請求項1] 長方形の床面と、
前記長方形の長辺に設けられた側壁と
前記長方形の短辺に設けられた妻壁と、
前記床面を覆う屋根と、
前記側壁間の長手方向に配置された複数の暖房機と、
前記側壁に前記暖房機を挟んで設けられた少なくとも一对の熱交換器を備え、
前記熱交換器は、
前記側壁側の上部に外気を熱交換素子を介して鶏舎内に吹き出す外気吹出口と、
前記側壁側の下部に鶏舎内の内気を吸い込む内気吸引口と、
前記側壁と反対側に、前記外気を吸い込む外気吸引口と、
前記内気を前記熱交換素子を介して鶏舎外に放出する内気排出口を
有することを特徴とする鶏舎。
- [請求項2] 前記外気吹出口は、前記暖房機より上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載された鶏舎。
- [請求項3] 前記熱交換器の組数は、前記暖房機の台数より多いことを特徴とする請求項1に記載された鶏舎。
- [請求項4] ブロイラーの日齢に基づいて管理温度を決定する管理温度決定部と、
前記鶏舎の外気温度を検知する外気温度検出部と、
前記熱交換器の動作を制御する熱交換器制御部を有し、
前記外気温度が前記管理温度より ΔT 1℃低くなったら前記熱交換器を動作させ、
前記外気温度が前記管理温度より ΔT 2℃高くなったら前記熱交換器を停止させること

を特徴とする請求項 1 に記載された鶏舎の換気システムの制御装置。

[請求項5] 前記 $\Delta T 1$ は、前記ブロイラーの日齢にしたがって大きな値に設定され、

前記 $\Delta T 2$ は、前記ブロイラーの日齢にしたがって小さな値に設定されていることを特徴とする請求項 4 に記載された鶏舎の換気システムの制御装置。

[請求項6] ブロイラーの日齢に基づいて最低換気量を決定する換気量決定部をさらに有し、

前記最低換気量に基づいて前記熱交換器の稼働台数を決定することを特徴とする請求項 4 に記載された鶏舎の換気システムの制御装置。

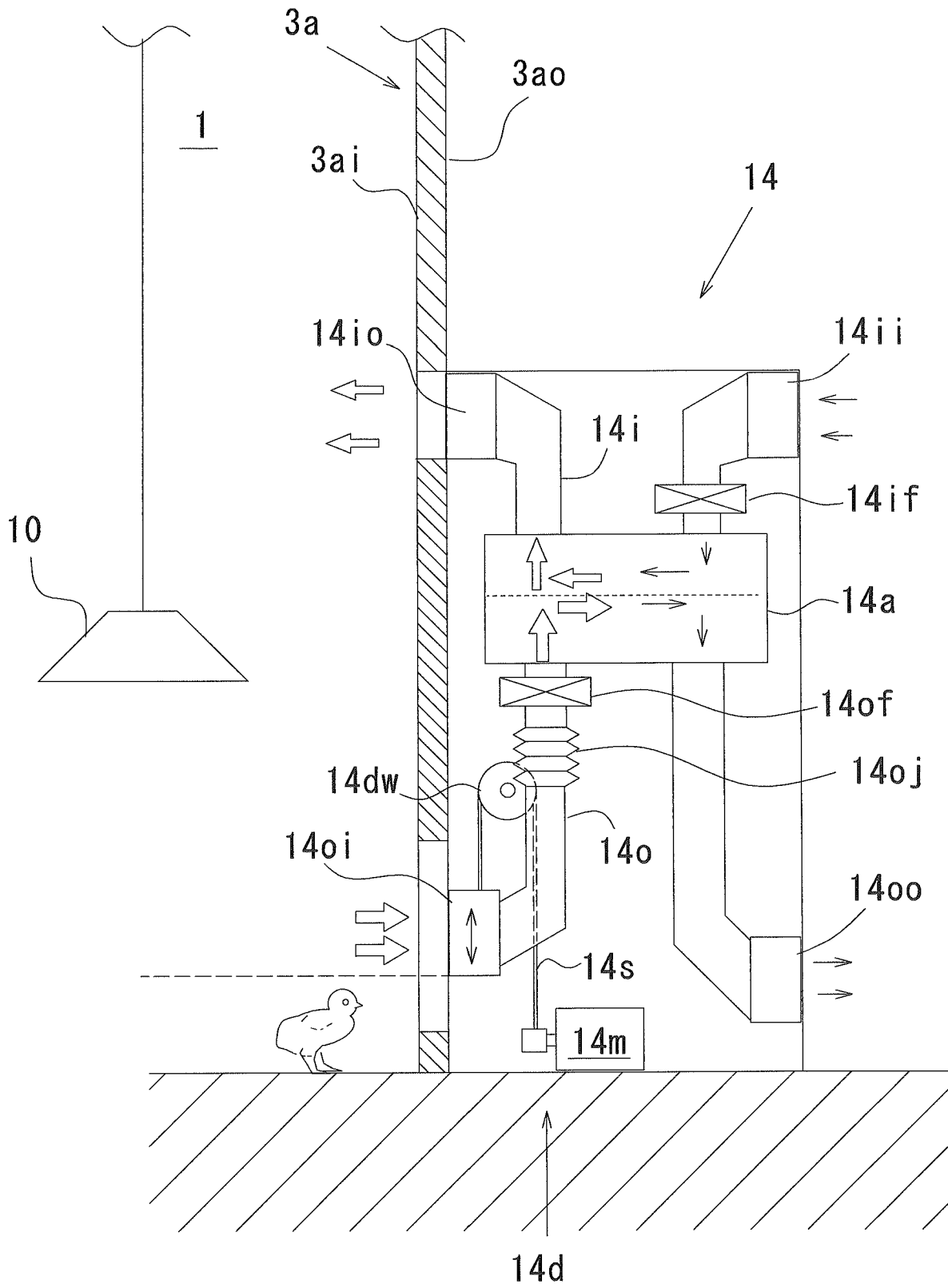
[請求項7] 前記鶏舎は、前記鶏舎内の環境指数を測定する環境指数測定装置をさらに備えられ、

前記換気量決定部は、前記ブロイラーの日齢と前記環境指数測定装置から得た前記環境指数の値に基づいて前記熱交換器の稼働台数を決定することを特徴とする請求項 6 に記載された鶏舎の換気システムの制御装置。

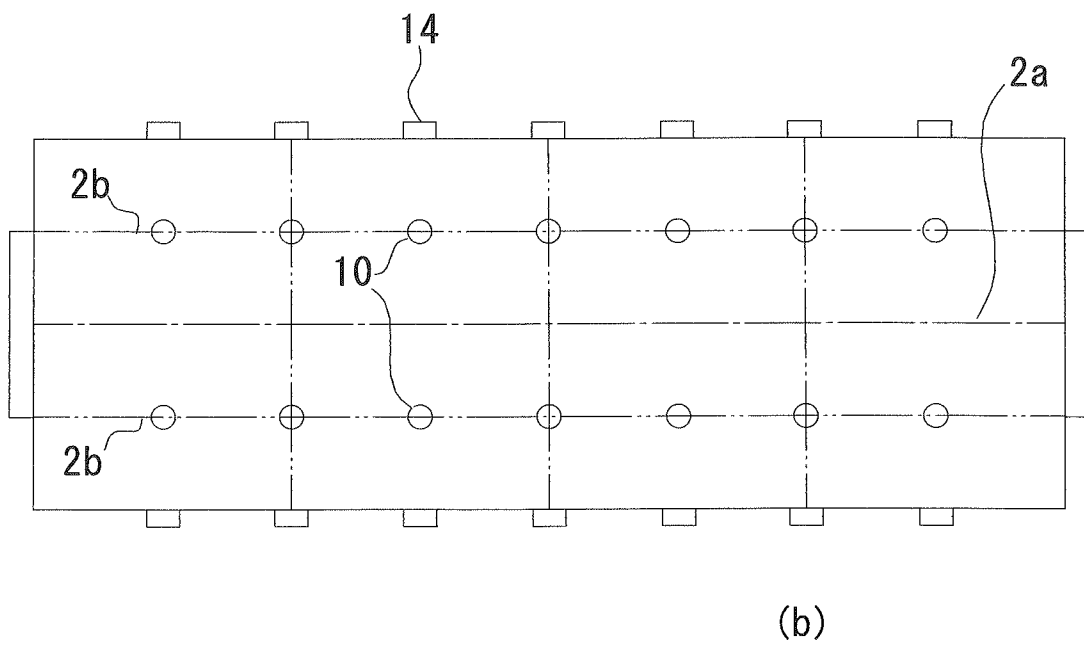
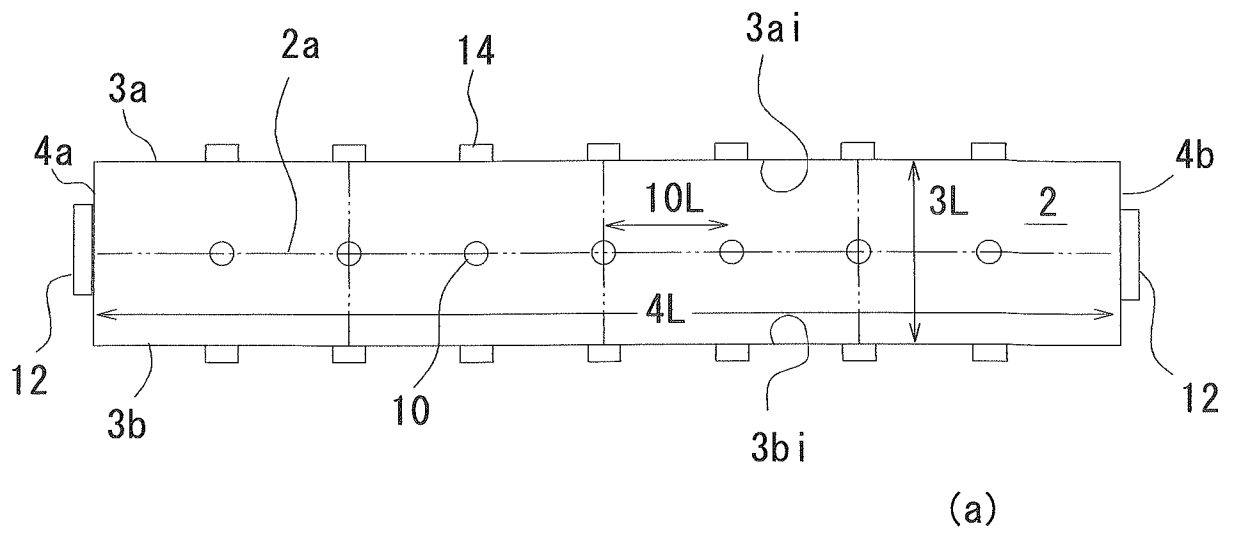
[請求項8] 前記鶏舎は複数の飼育ゾーンに分割され、

前記熱交換器制御部は、前記飼育ゾーンに関連した前記熱交換器を作動させることを特徴とする請求項 4 に記載された鶏舎の換気システムの制御装置。

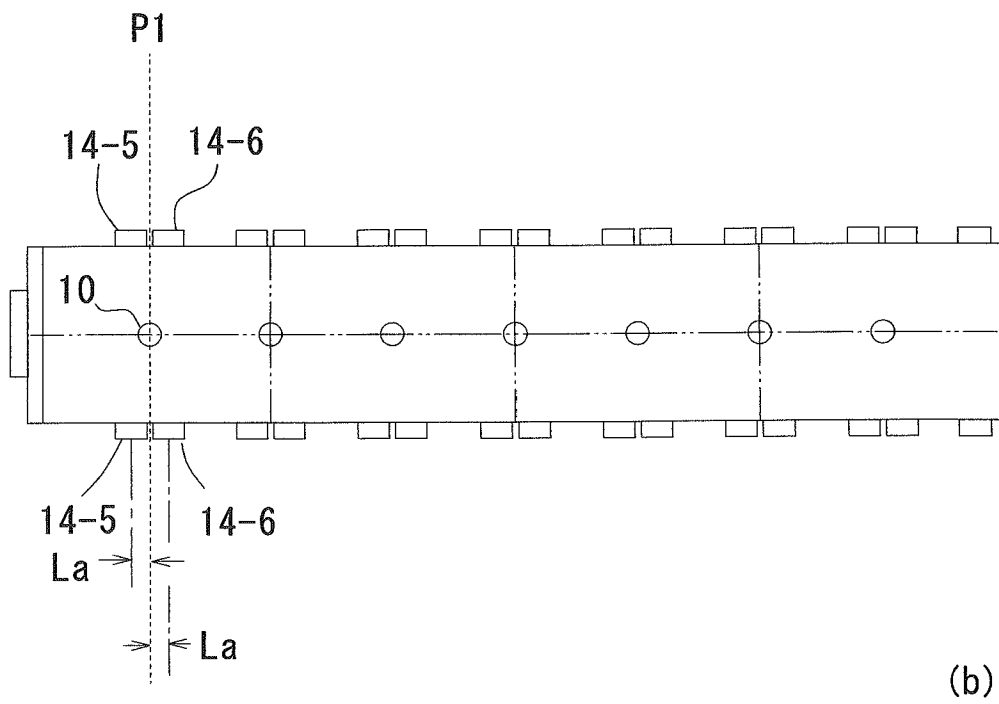
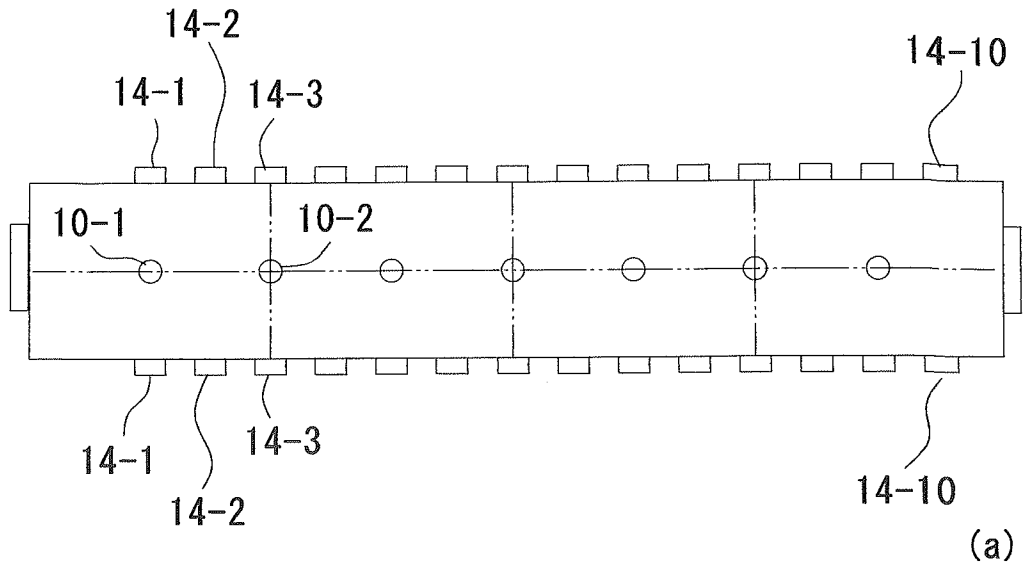
[図2]



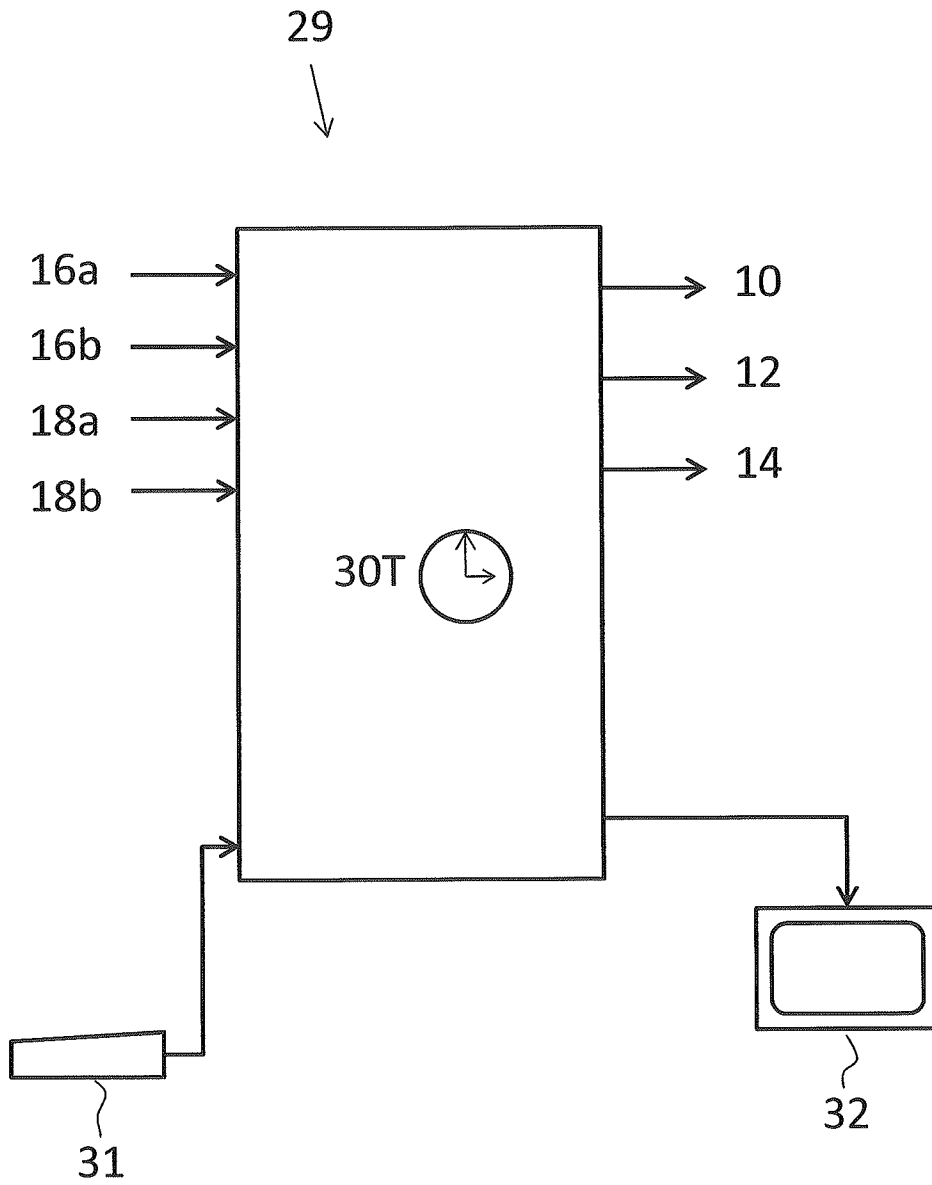
[図3]



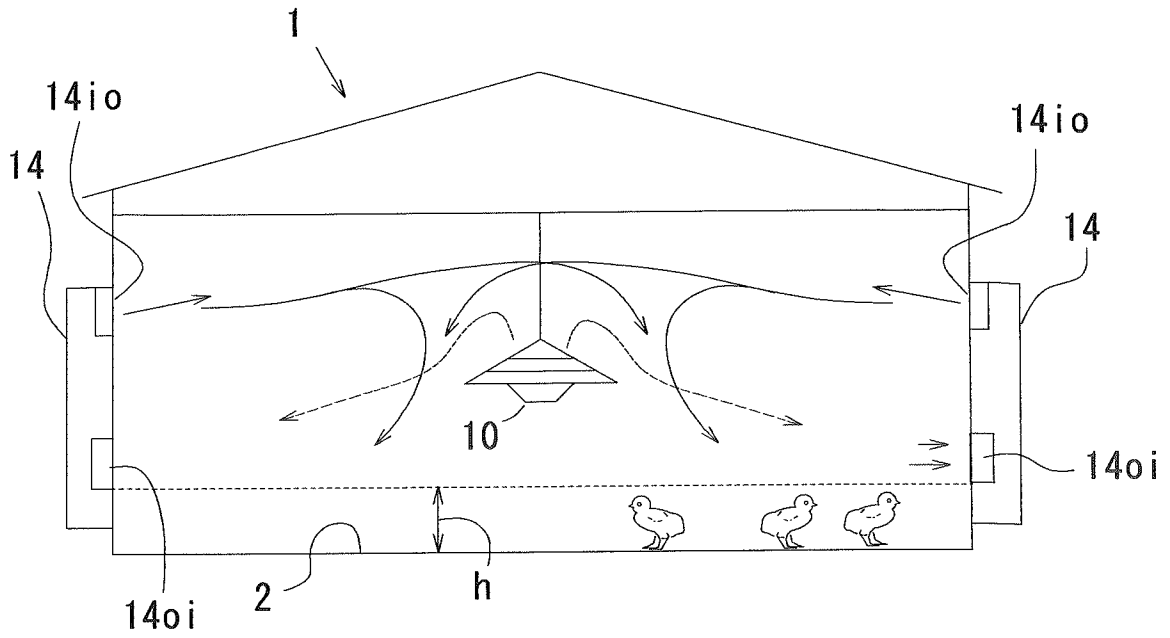
[図4]



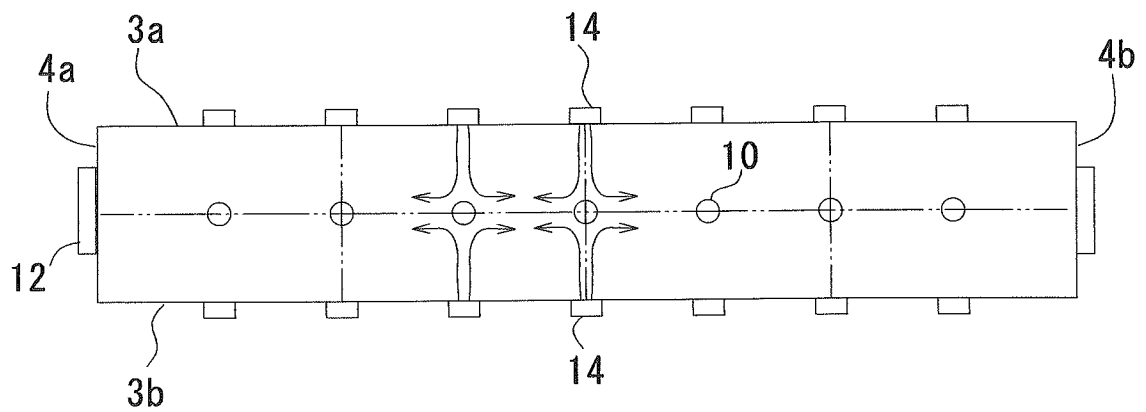
[図5]



[図6]

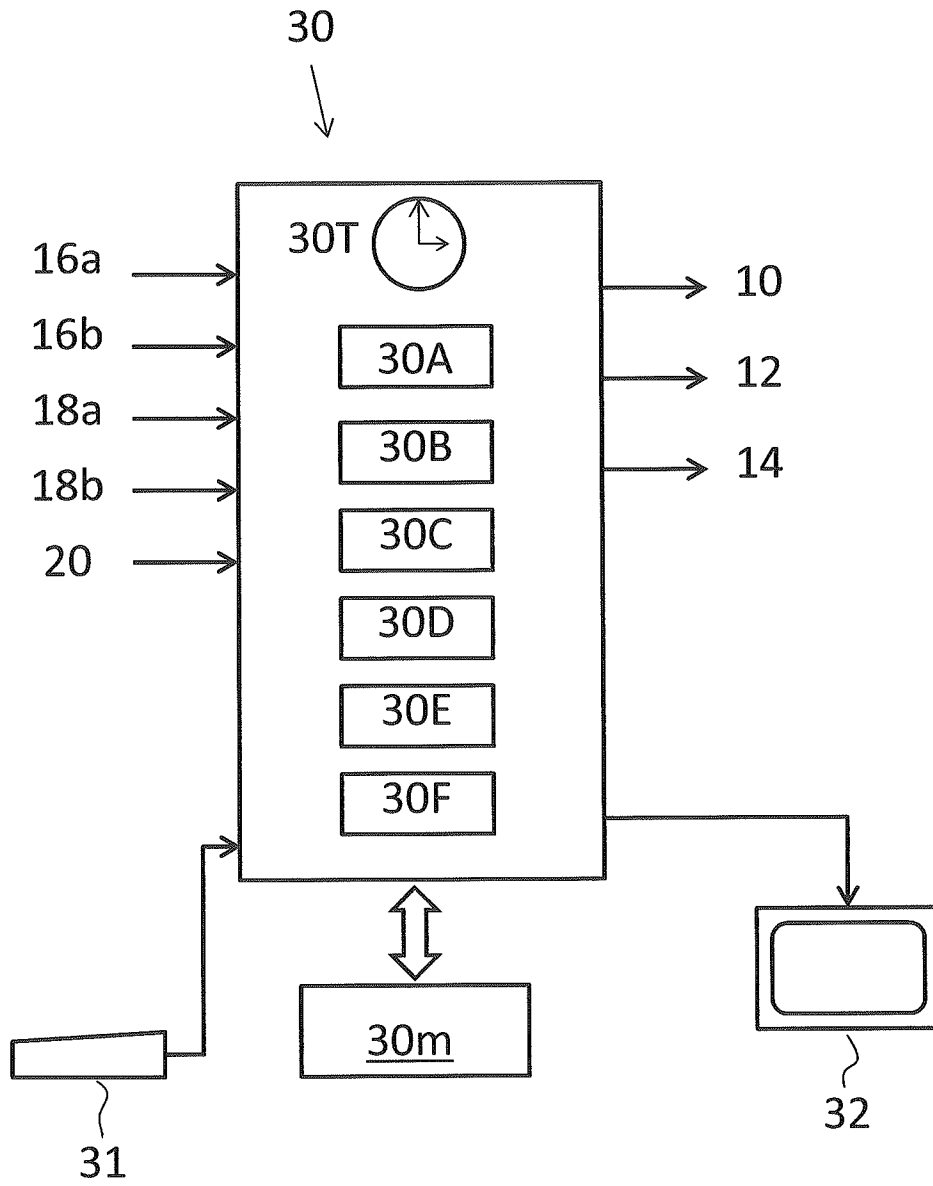


(a)

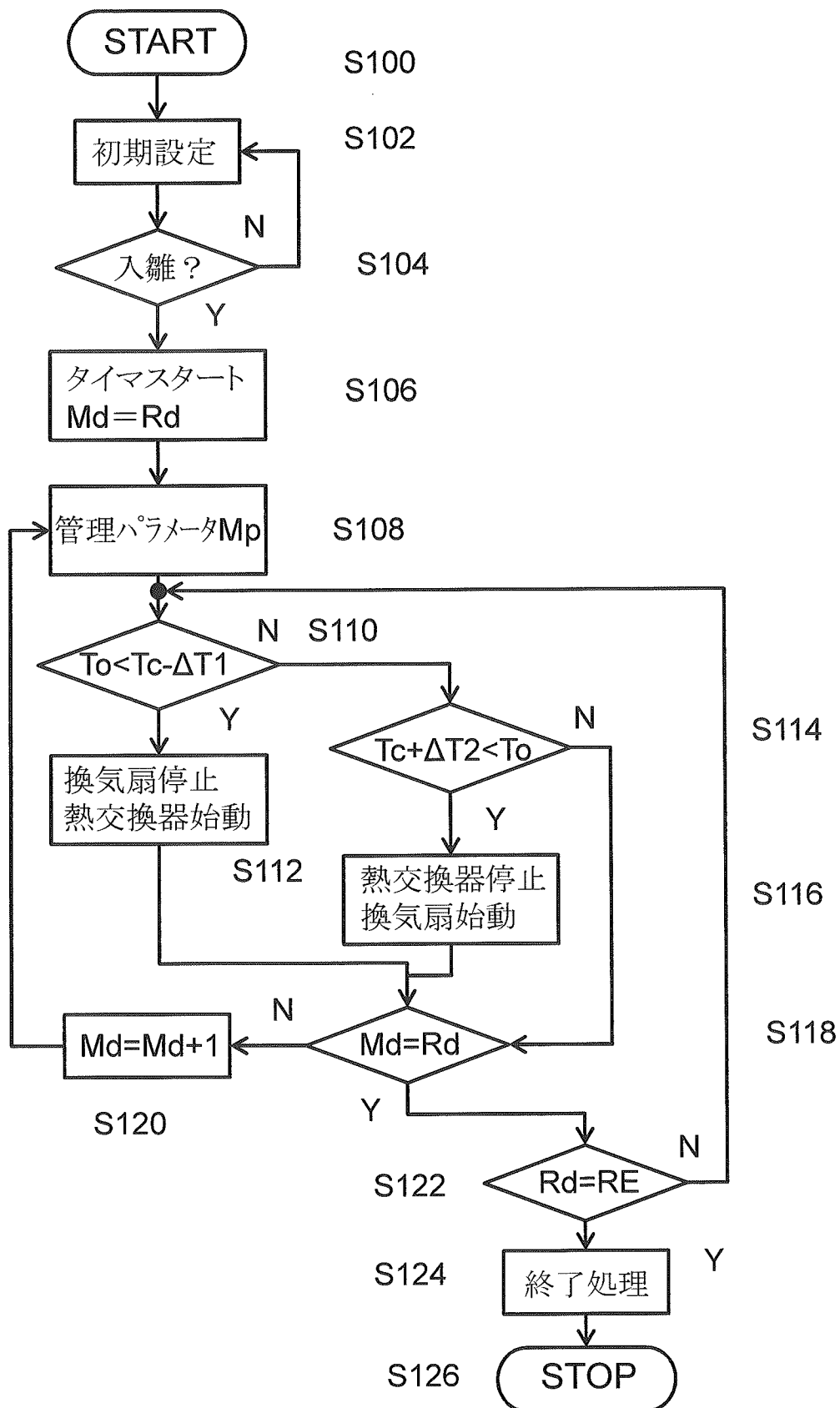


(b)

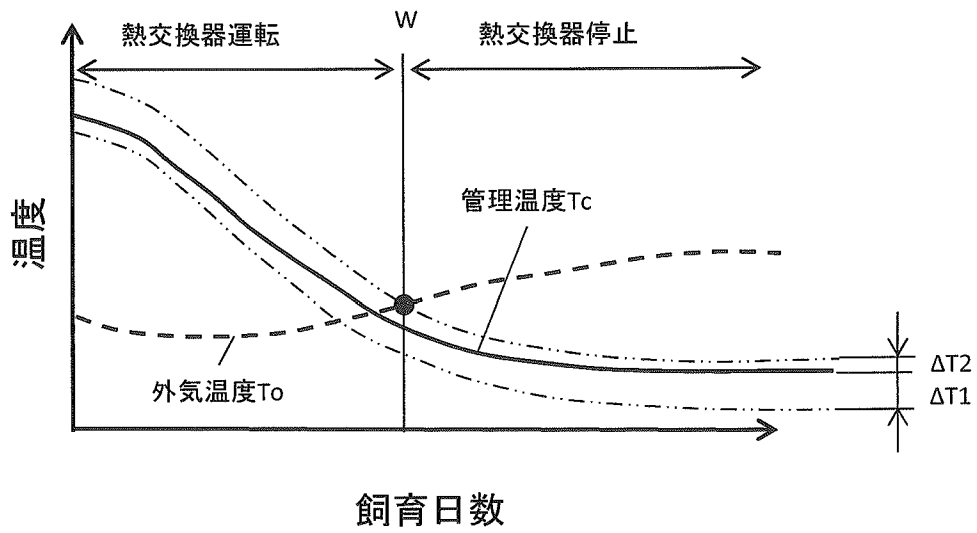
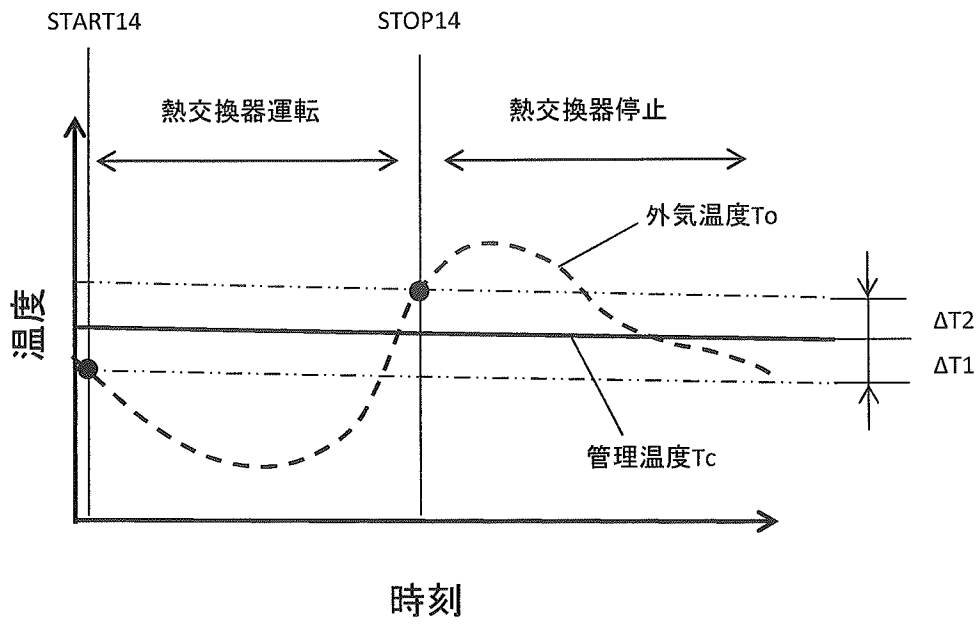
[図7]



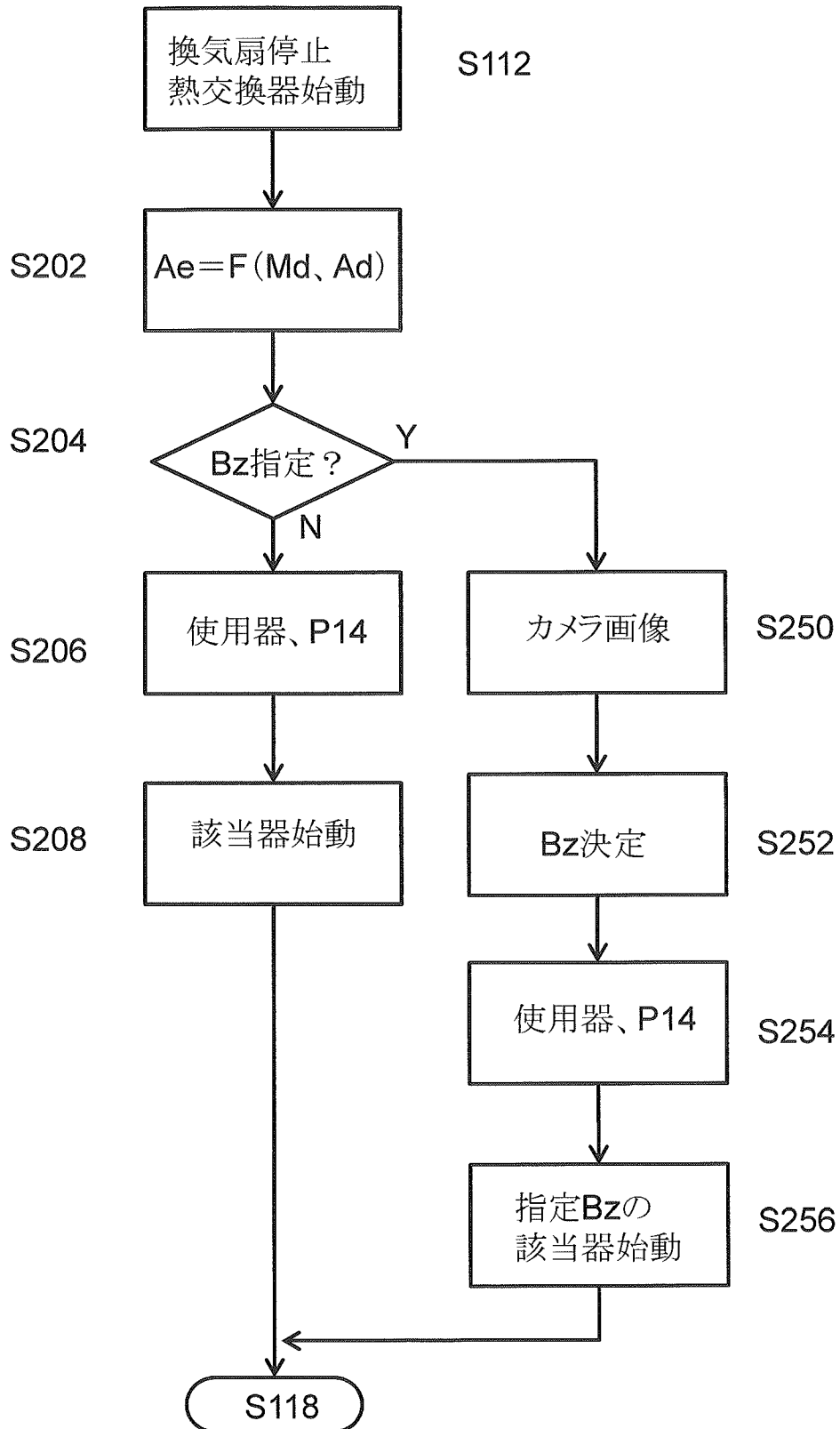
[図8]



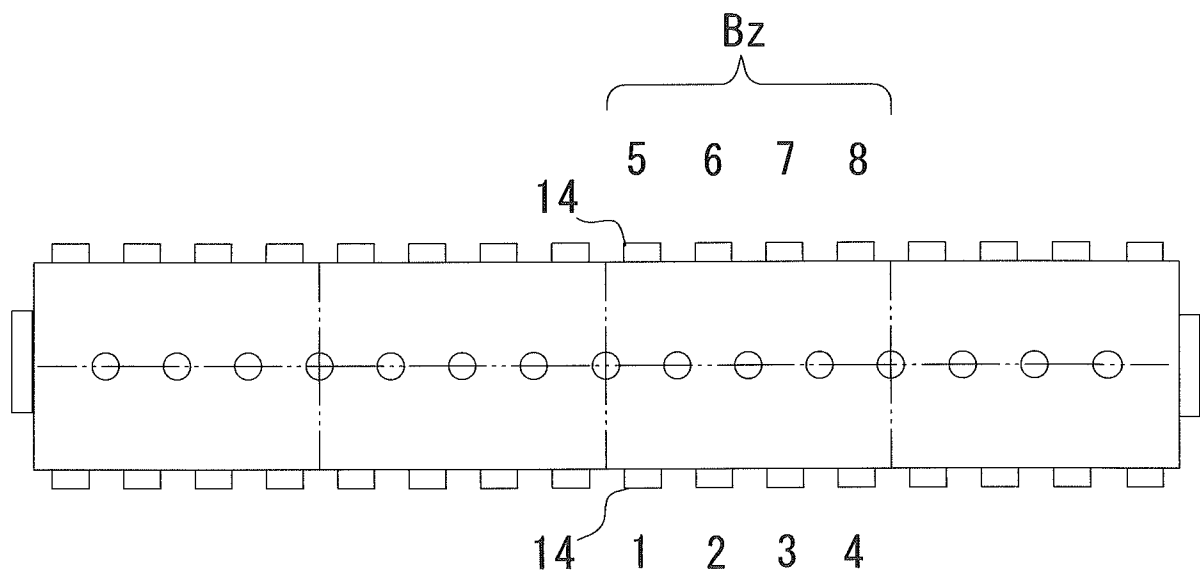
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/02(2006.01)i, A01K31/00(2006.01)i, F24F7/06(2006.01)i, F24F7/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24F11/02, A01K31/00, F24F7/06, F24F7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-85567 A (Unitika Ltd.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0014] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 55-104834 A (Kaneko Agricultural Machinery Co., Ltd.), 11 August 1980 (11.08.1980), page 2, upper left column, line 6 to page 3, upper left column, line 8; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 5-199823 A (Chubu Shiryo Co., Ltd.), 10 August 1993 (10.08.1993), paragraphs [0009] to [0014]; fig. 6 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 May 2017 (18.05.17)	Date of mailing of the international search report 30 May 2017 (30.05.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012297

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3008828 U (Zenkoku Nogyo Kyodo Kumiai Rengokai), 20 March 1995 (20.03.1995), paragraphs [0018] to [0032]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4-8
Y	JP 2-195832 A (Kabushiki Kaisha Ijichi Shukeijo), 02 August 1990 (02.08.1990), page 2, upper right column, line 3 to page 3, upper right column, line 11; fig. 1 to 2 (Family: none)	6-7
A	US 5915620 A (DOSS, James, R.), 29 June 1999 (29.06.1999), entire text; all drawings & WO 00/40905 A1 & AU 2102099 A & CA 2323013 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i, A01K31/00(2006.01)i, F24F7/06(2006.01)i, F24F7/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02, A01K31/00, F24F7/06, F24F7/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-85567 A (ユニチカ株式会社) 2012.05.10, 段落0014-0020, 図1-2 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 55-104834 A (金子農機株式会社) 1980.08.11, 第2頁左上欄第6行-第3頁左上欄第8行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石田 佳久

3M

4069

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-199823 A (中部飼料株式会社) 1993. 08. 10, 段落0009-0014, 図6 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 3008828 U (全国農業協同組合連合会) 1995. 03. 20, 段落0018-0032, 図1-4 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 2-195832 A (株式会社伊地知種鶏場) 1990. 08. 02, 第2頁右上欄第3行-第3頁右上欄第11行, 第1-2図 (ファミリーなし)	6-7
A	US 5915620 A (DOSS, James, R.) 1999. 06. 29, 全文, 全図 & WO 00/40905 A1 & AU 2102099 A & CA 2323013 A	1-8