

(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
2022年1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

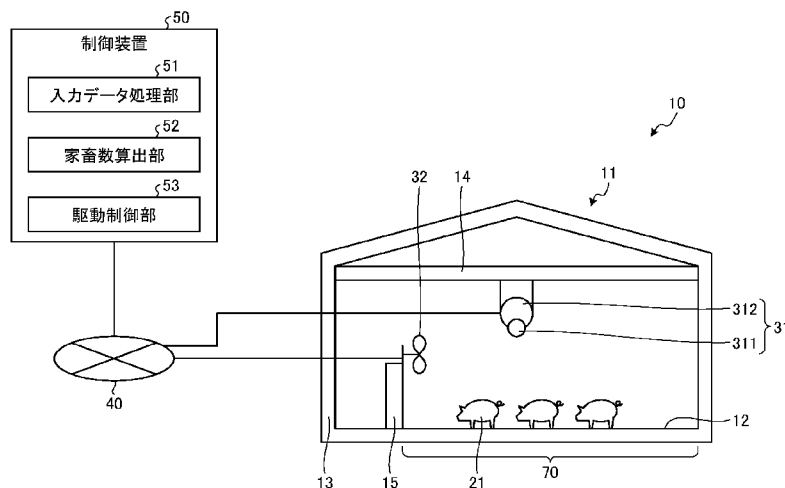
WO 2022/003808 A1

- (51) 国際特許分類:
A01K 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/025624
- (22) 国際出願日: 2020年6月30日(30.06.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 四方 功(SHIKATA, Isao); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (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, JO, JP, 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, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (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), ユーラシア (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,

(54) Title: LIVESTOCK BARN MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 畜舎管理システム



- 50 Control device
51 Input data processing unit
52 Livestock animal count calculation unit
53 Drive control unit

(57) Abstract: This livestock barn management system (10) manages airflow volume in a livestock barn (11) having a rearing region (70) where livestock animals (21) are to be raised, said system being provided with blowers (32) and a first control device. The blowers (32) are respectively disposed in a plurality of areas obtained by dividing the rearing region (70), where the livestock animals (21) are allowed to move from one area to another. The first control device performs control on the operation of the blowers (32). The first control device controls the operation the blowers (32) such that at least two of the areas have mutually different volumes of airflow.

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：畜舎管理システム（10）は、家畜（21）が飼育される飼育領域（70）を有する畜舎（11）における風量を管理する畜舎管理システム（10）であって、送風機（32）と、第1制御装置と、を備える。送風機（32）は、飼育領域（70）を分割した複数のエリアであって、家畜（21）が相互に移動可能な複数のエリアのそれぞれに配置される。第1制御装置は、送風機（32）の動作を制御する。第1制御装置は、複数のエリアのうち少なくとも2つのエリアにおける風量が互いに異なるように送風機（32）の動作を制御する。

明 細 書

発明の名称： 畜舎管理システム

技術分野

[0001] 本開示は、畜舎内で家畜にとって快適と感じられる送風量の制御を行う畜舎管理システムに関する。

背景技術

[0002] 夏季に、送風機からの風を家畜に当てることによって、家畜を冷却する効果があることが知られている。近年の温暖化の進行によって、人間に飼育される鳥獣である家畜に対して送風による冷却が重要になっており、また、送風による冷却が必要な地域は、北上し、拡大傾向にある。しかし、家畜に対して風を当てすぎると、家畜の体調を崩してしまうなどの問題があった。また、家畜を飼育している農家では、家畜の行動を基にした経験によって送風機を操作していることがほとんどである。つまり、どれぐらいの風量環境が家畜にとって最適であるのかをリアルタイムに知ること、および各飼育環境で家畜にとって最適な風量制御を行うことについては、従来では考慮されていなかった。

[0003] 特許文献1には、畜舎内における家畜の位置と、畜舎内に存在する家畜の体温の平均値と、を含む情報に基づいて、畜舎内に設けられる複数の送風機のうち、回転数を制御する送風機を選択し、選択した送風機の回転数を制御する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-216718号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、畜舎内の家畜全体に対して快適と感じられる環境を提供することが難しいという問題があった。例えば

、体温が高い家畜の位置と体温が低い家畜の位置とが近い場合に、体温が高い家畜に合わせて送風機の回転数の制御を行うと、体温が低い家畜にとっては、風が当たり過ぎて体調を崩してしまう可能性がある。このため、畜舎内の家畜がそれぞれ快適と感じられるような畜舎内の環境を提供することができる技術が望まれていた。

[0006] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、畜舎内の家畜のそれぞれが快適と感じられる環境を家畜に提供することができる畜舎管理システムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示の畜舎管理システムは、家畜が飼育される飼育領域を有する畜舎における風量を管理する畜舎管理システムであって、送風機と、第1制御装置と、を備える。送風機は、飼育領域を分割した複数のエリアであって、家畜が相互に移動可能な複数のエリアのそれぞれに配置される。第1制御装置は、送風機の動作を制御する。第1制御装置は、複数のエリアのうち少なくとも2つのエリアにおける風量が互いに異なるように送風機の動作を制御する。

発明の効果

[0008] 本開示にかかる畜舎管理システムは、畜舎内の家畜のそれぞれが快適と感じられる環境を家畜に提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1による畜舎管理システムの構成の一例を模式的に示す図
[図2]実施の形態1による畜舎管理システムにおける飼育領域の一例を示す平面図
[図3]実施の形態1による畜舎管理システムにおける送風制御の一例を模式的に示す図
[図4]実施の形態1による畜舎管理システムの構成の他の例を模式的に示す図
[図5]実施の形態1による畜舎管理方法の手順の一例を示すフローチャート
[図6]実施の形態1による畜舎管理方法の手順の一例を示すフローチャート

[図7]実施の形態2による畜舎管理システムの構成の一例を模式的に示す図

[図8]実施の形態2による畜舎管理システムにおける飼育領域の一例を示す図

[図9]実施の形態1から4による制御装置を実現するハードウェア構成の一例を模式的に示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本開示の実施の形態にかかる畜舎管理システムを図面に基づいて詳細に説明する。

[0011] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1による畜舎管理システムの構成の一例を模式的に示す図である。畜舎管理システム10は、一例では、家畜21が飼育される畜舎11に設けられる。家畜21の一例は、豚、牛、羊、犬、猫または鶏である。畜舎11は、床12と、側壁13と、天井14と、柵15と、を備える。この例では、柵15に囲まれた領域、あるいは柵15と側壁13とで囲まれた領域である飼育領域70で家畜21が飼育される。

[0012] 畜舎管理システム10は、赤外線センサ31と、送風機32と、制御装置50と、を備える。赤外線センサ31と制御装置50との間、および送風機32と制御装置50との間は、配線またはネットワーク40を介して通信可能に接続される。ネットワーク40は、有線であってもよいし、無線であってもよい。また、ネットワーク40には、インターネット回線が含まれていてもよい。これによって、赤外線センサ31と制御装置50との間、および送風機32と制御装置50との間は、配線またはネットワーク40を介してデータの授受が行われる。また、畜舎11と制御装置50とがネットワーク40を介して接続されることで、畜舎11から物理的に遠方に存在する位置から、畜舎11内の送風機32の制御が可能となる。

[0013] 赤外線センサ31は、畜舎11に設置され、家畜21の数を検知する家畜数検知部の一例である。赤外線センサ31は、飼育領域70内に存在する物体の温度を検知する。図1の例では、赤外線センサ31は、畜舎11の天井14に設置される。

- [0014] 赤外線センサ31は、家畜21の表面温度を検知するセンサである検知部311と、検知部311を保持する円筒状の保持部312と、を備える。検知部311は、円筒状の保持部312の中心軸である円筒軸に平行に配置され、検知部311は、円筒軸に平行な線状の範囲を検知する。保持部312は、円筒軸を中心に回転可能である。保持部312が回転することによって、検知部311で平面状の範囲を検知することが可能となる。
- [0015] 赤外線センサ31は、畜舎11の予め定められた領域をスキャンして、スキャンした飼育領域70に存在する物体の温度を測定し、測定結果を制御装置50に出力する。なお、ここでは、赤外線センサ31が天井14に設置される例を示したが、飼育領域70を検知することができれば、側壁13または柵15に設置されてもよい。
- [0016] 送風機32は、飼育領域70内の家畜21に対して風を送る機器である。図1の例では、送風機32は、柵15に設置されている。しかし、送風機32は、柵15ではなく、側壁13または天井14に設置されていてもよい。
- [0017] 実施の形態1では、飼育領域70は、複数の仮想的なエリアに分割される。図2は、実施の形態1による畜舎管理システムにおける飼育領域の一例を示す平面図である。図2の例では、飼育領域70は、3つのエリア71A、71B、71Cに分割される。飼育領域70は、1頭または1羽の家畜21に対して十分に広く、移動可能な広さを有する。飼育領域70では、1頭以上または1羽以上の家畜21が飼育される。複数のエリア71A、71B、71Cは、仮想的なエリアであり、エリア間を物理的に区切る境界がある訳ではない。このため、家畜21は、各エリア71A、71B、71C内だけでなく、エリア71A、71B、71C間を自由に横断することができる。
- [0018] 赤外線センサ31および送風機32は、エリア71A、71B、71Cごとに設けられるので、畜舎管理システム10は、複数の赤外線センサ31A、31B、31Cと、複数の送風機32A、32B、32Cと、を備える。すなわち、エリア71Aには、赤外線センサ31Aと送風機32Aとが配置され、エリア71Bには、赤外線センサ31Bと送風機32Bとが配置され

、エリア 7 1 C には、赤外線センサ 3 1 C と送風機 3 2 C とが配置される。図 2 の例では、赤外線センサ 3 1 A, 3 1 B, 3 1 C のそれぞれは、それぞれのエリア 7 1 A, 7 1 B, 7 1 C の中央部に対応する天井 1 4 に設けられ、送風機 3 2 A, 3 2 B, 3 2 C のそれぞれは、それぞれのエリア 7 1 A, 7 1 B, 7 1 C の柵 1 5 に設けられる。赤外線センサ 3 1 A, 3 1 B, 3 1 C において、それぞれエリア 7 1 A, 7 1 B, 7 1 C の全体を検知部 3 1 1 で検知することができるように、保持部 3 1 2 が回転する。なお、送風機 3 2 A, 3 2 B, 3 2 C は、各エリア 7 1 A, 7 1 B, 7 1 C に 2 つ以上設けられてもよい。

[0019] エリア 7 1 A は、主に送風機 3 2 A によって風量が制御される領域であり、エリア 7 1 B は、主に送風機 3 2 B によって風量が制御される領域であり、エリア 7 1 C は、主に送風機 3 2 C によって風量が制御される領域である。つまり、エリア 7 1 A, 7 1 B, 7 1 C は、それぞれ主に送風機 3 2 A, 3 2 B, 3 2 C によって風量が制御される領域を仮想的に区切る領域となっている。なお、以下では、赤外線センサ 3 1 A, 3 1 B, 3 1 C を区別する必要がない場合には、赤外線センサ 3 1 と表記し、送風機 3 2 A, 3 2 B, 3 2 C を区別する必要がない場合には、送風機 3 2 と表記し、エリア 7 1 A, 7 1 B, 7 1 C を区別する必要がない場合には、エリア 7 1 と表記する。

[0020] 図 1 に戻り、制御装置 5 0 は、赤外線センサ 3 1 からの入力データを処理し、各エリア 7 1 に存在する家畜 2 1 の数を算出し、家畜 2 1 の数に基づいて送風機 3 2 の動作を制御する。制御装置 5 0 は、入力データ処理部 5 1 と、家畜数算出部 5 2 と、駆動制御部 5 3 と、を備える。

[0021] 入力データ処理部 5 1 は、赤外線センサ 3 1 からの検知結果である入力データを処理し、一例では検知したエリア 7 1 について温度の分布を示す熱画像を生成する。各赤外線センサ 3 1 でスキャンされるエリアは、各エリア 7 1 と対応している。つまり、各赤外線センサ 3 1 から得られる熱画像は、撮像したエリア 7 1 と対応付けることができる。

[0022] 家畜数算出部 5 2 は、入力データ処理部 5 1 によって生成された各エリア

71の熱画像から各エリア71に存在する家畜21の数を算出する。通常、床12と家畜21とは温度が異なるため、熱画像では、異なる温度で表示されることになる。このため、家畜数算出部52は、熱画像から検知エリアにおける床12と家畜21との識別が容易になるので、家畜21等の生体の検出が容易になる。家畜数算出部52は、算出した各エリア71の家畜21の数であるエリア状態情報を駆動制御部53に出力する。

[0023] 駆動制御部53は、エリア状態情報に基づいて、各エリア71に設けられる送風機32の動作を制御する。駆動制御部53は、飼育領域70内の複数のエリア71のうち少なくとも2つのエリア71における送風機32を互いに異なる風量で動作させる第1状態となるように、送風機32の動作を制御する。また、駆動制御部53は、エリア状態情報の各エリア71の家畜21の数に基づいて送風機32の風量を制御する。一例では、駆動制御部53は、各エリア71の家畜21の数に基づいて、各エリア71のうち少なくとも1つのエリア71における風量が第1状態とは異なる風量となるように送風機32を動作させる第2状態となるように、送風機32の風量を制御する。

[0024] ここで、制御装置50による畜舎11内での風量の制御について説明する。図3は、実施の形態1による畜舎管理システムにおける送風制御の一例を模式的に示す図である。ここでは、図2と同様に、飼育領域70が3つのエリア71A、71B、71Cで区切られる場合を例に挙げる。

[0025] 制御装置50の駆動制御部53は、送風量が、エリア71A>エリア71B>エリア71Cの関係となるように、各エリア71に配置されている送風機32の動作を制御する。一例では、送風機32の風量が「0」から「5」の5段階に設定可能であり、数値が大きくなるほど、風量が大きくなるものとする。図3の例では、駆動制御部53は、エリア71Aでは風量が「4」であり、エリア71Bでは風量が「3」であり、エリア71Cでは風量が「2」である第1状態となるように、送風機32の動作を制御する。つまり、飼育領域70には、風量の異なるエリア71が同時に存在している。

[0026] 飼育領域70では、豚などの複数の家畜21が飼育されており、飼育領域

70内では、家畜21はエリア71間を移動することができる。また、家畜21は、飼育領域70内を移動することで、暑い領域または涼しい領域を感じることができ、学習によって自律的に行動することが可能な生物である。すなわち、家畜21は、暑いと感じている場合には、現在よりも涼しいエリア71へと移動し、寒いと感じている場合には、現在よりも暑いエリア71へと移動することができる動物である。

[0027] 図3に示されるように、飼育領域70内では、エリア71が配置される方向に沿って、風量が段階的に減少または増加するように各エリア71の風量が設定されることが望ましい。このようにすることで、家畜21はどちらの方向に移動すれば、風量が減少または増加するかを学習することができるからである。

[0028] ここで、外気温が上がるなどの要因によって家畜21が暑く感じた場合を例に挙げる。このような場合には、家畜21は、本能によって風量の多いより涼しいエリア71Aまたはエリア71Bに移動する。この結果、エリア71Cに存在する家畜21の数は少なくなるか、または家畜21は居なくなる。このような状態が、各エリア71をスキャンする赤外線センサ31からの入力データによって得られる熱画像を解析することで、家畜数算出部52によって検出される。

[0029] 一例では、駆動制御部53は、風量が最も少ないエリア71Cの家畜21の数が予め定められた比較基準値よりも少ない状態が、予め定められた期間継続した場合に、家畜21は暑さを感じていると判断する。そして、駆動制御部53は、飼育領域70内の各エリア71の風量を1段階上げる制御を行う。この場合には、駆動制御部53は、エリア71Aの風量を「5」に上げ、エリア71Bの風量を「4」に上げ、エリア71Cの風量を「3」に上げる第2状態となるように、送風機32の動作を制御する。つまり、上記したように、複数のエリア71のうち少なくとも1つのエリア71の風量が、前回風量制御を行った時点における状態、この場合には第1状態とは異なるように送風機32を動作させている。

[0030] また、エリア71Cの家畜21の数が比較基準値よりも多い場合、あるいはエリア71Cの家畜21の数が比較基準値よりも少ない状態が、予め定められた期間継続しなかった場合には、家畜21は暑さを感じていないと判断する。なお、エリア71Cの家畜21の数が比較基準値と同じである場合には、家畜21が暑さを感じていると判断してもよいし、暑さを感じていないと判断してもよい。

[0031] 一方、風量を1段階上げた状態から、外気温が下がるなどの要因によって家畜21が涼しさを感じた場合を例に挙げる。このような場合には、家畜21が暑く感じた場合とは逆に、家畜21は、本能によって風量の少ないより温かいエリア71Bまたはエリア71Cに移動する。この結果、エリア71Aに存在する家畜21の数は少なくなるか、または家畜21は居なくなる。このような状態が、各エリア71をスキャンする赤外線センサ31からの入力データによって得られる熱画像を解析することで、家畜数算出部52によって検出される。

[0032] 一例では、駆動制御部53は、風量が最大のエリア71Aの家畜21の数が比較基準値よりも少ない状態が、予め定められた期間継続した場合に、家畜21は涼しさを感じている、すなわち暑さを感じていないと判断する。そして、駆動制御部53は、飼育領域70内の各エリア71の風量を1段階下げる制御を行う。この場合には、駆動制御部53は、エリア71Aの風量を「4」に下げ、エリア71Bの風量を「3」に下げ、エリア71Cの風量を「2」に下げる第2状態となるように、送風機32の動作を制御する。ここでも、上記したように、複数のエリア71のうち少なくとも1つのエリア71の風量が前回風量制御を行った時点における状態とは異なるように送風機32を動作させている。

[0033] また、エリア71Aの家畜21の数が比較基準値よりも多い場合、あるいはエリア71Aの家畜21の数が比較基準値よりも少ない状態が、予め定められた期間継続しなかった場合には、家畜21は涼しさを感じていないと判断する。なお、エリア71Aの家畜21の数が比較基準値と同じである場合

には、家畜 21 が涼しさを感じていると判断してもよいし、涼しさを感じていないと判断してもよい。

[0034] このように、上記の例では、駆動制御部 53 は、低風量側のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少ない場合に、飼育領域 70 のそれぞれのエリア 71 の風量を 1 段階上げる。また、駆動制御部 53 は、高風量側のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少ない場合に、飼育領域 70 のそれぞれのエリア 71 の風量を 1 段階下げる。このような制御を繰り返し行うことで、リアルタイムに最適な風量環境を維持する飼育領域 70 を実現することができる。この場合には、飼育領域 70 を分割する複数のエリア 71 がある方向に配列される場合には、ある方向の一端のエリア 71 から他端のエリア 71 に向かって風量が増加または減少するように、各エリア 71 の送風機 32 の動作を制御することが望ましい。

[0035] なお、上記した例では、各エリア 71 内の家畜 21 の数を用いて風量制御を行う場合を示したが、少なくとも風量が最大のエリア 71 A および風量が最小のエリア 71 C 内の家畜 21 の数を示す指標を用いて風量制御を行うものであればよい。家畜 21 の数を示す指標の一例は、各エリア 71 内の家畜 21 の数の割合、各エリア 71 内の家畜 21 の予め定められた期間における平均値、あるいは風量が最大のエリア 71 A および風量が最小のエリア 71 C 内の家畜 21 の数などを使用することができる。

[0036] 一例では、駆動制御部 53 は、家畜 21 の数が多い場合には、各エリア 71 の家畜 21 の数の割合で判断して、飼育領域 70 内における各エリア 71 の風量を制御してもよい。

[0037] また、移動が激しい家畜 21 においては、一定時間における各エリア 71 における家畜 21 の数の平均値を求め、平均値に基づいて風量制御を行ってもよい。

[0038] さらに、飼育領域 70 全体での家畜 21 の数が分かっている場合には、風量が最大のエリア 71 A および風量が最小のエリア 71 C にのみ、赤外線センサ 31 を設けてもよい。そして、駆動制御部 53 は、風量が最大のエリア

7 1 Aおよび風量が最小のエリア 7 1 Cからの検知結果のみを用いて、風量制御を行うことも可能である。

[0039] また、家畜 2 1 が本能的に好ましい環境を探しながら移動する状態から、家畜 2 1 が学習し、好ましい環境を探さなくても移動できる状態になることが望ましい。このため、より学習効果を上げるために、各エリア 7 1 において家畜 2 1 が見ることができる範囲を着色してもよい。一例では、エリア 7 1 Aの床 1 2、側壁 1 3である壁および柵 1 5を寒色系の色で着色し、エリア 7 1 Cの床 1 2、側壁 1 3である壁および柵 1 5を暖色系の色で着色してもよい。このようにすることで、家畜 2 1 の風量に対する学習効果が向上し、家畜 2 1 が暑いと感じたときには寒色系の色のエリア 7 1 Aへと移動し、寒いと感じたときには暖色系の色のエリア 7 1 Cへと移動することができるようになる。なお、色は、暖色系の色および寒色系の色に限定されず、任意の色を使用することができる。

[0040] 図 4 は、実施の形態 1 による畜舎管理システムの構成の他の例を模式的に示す図である。図 4 の畜舎管理システム 1 0 では、畜舎 1 1 が側壁 1 3 のない開放型の畜舎 1 1 Aである場合を示している。開放型の畜舎 1 1 Aでは、側壁 1 3 がなく、天井 1 4 は床 1 2 に立てられる柱 1 6 によって支持される構造となる。このように、開放型の畜舎 1 1 Aの場合には、外気温の変化が重要である。このため、畜舎管理システム 1 0 は、開放型の畜舎 1 1 Aの外部に、外気温を測定する外気温測定部 3 3 をさらに備える。外気温測定部 3 3 はネットワーク 4 0 を介して制御装置 5 0 と接続される。外気温測定部 3 3 の一例は、熱電対、測温抵抗体である。外気温測定部 3 3 は、検知された気温を制御装置 5 0 に出力する。

[0041] 制御装置 5 0 の駆動制御部 5 3 は、特に、急激に外気温が変化する日の出および日の入りなどでは、風量が最大のエリア 7 1 または風量が最小のエリア 7 1 の家畜 2 1 の数を示す指標に加えて、外気温測定部 3 3 で測定された外気温も考慮して、送風機 3 2 の風量制御を行う。例えば急激に外気温が上昇している場合には、その後の開放型の畜舎 1 1 A内の気温上昇が予想され

るので、風量を上げる制御が行われる。また、急激に外気温が低下している場合には、その後の開放型の畜舎 11A 内の気温低下が予想されるので、風量を下げる制御が行われる。これによって、より早いタイミングで家畜 21 に対しての最適な環境を実現することができる。なお、図 1 と同一の構成要素には、同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0042] 図 1、図 2 および図 4 では、赤外線センサ 31 は、円筒軸を中心に保持部 312 を回転させて、検知部 311 を移動させることによって、検知部 311 の線状の検知範囲が各エリア 71 となるようにしていた。しかし、赤外線センサ 31 が面状の範囲を検知できる赤外線アレイセンサであってもよい。この場合には、必ずしも保持部 312 は回転可能である必要はない。

[0043] また、家畜数算出部 52 は、熱画像に含まれるそれぞれの家畜 21 の表面温度を求め、表面温度と予め定められた第 1 設定値との差の絶対値が予め定められた第 2 設定値よりも大きい場合に、該当する家畜 21 を調子の悪い可能性がある家畜 21 として抽出する機能を有していてもよい。一例では、第 1 設定値は、家畜 21 の表面温度の平均値である。この場合、家畜数算出部 52 は、家畜 21 の表面温度の平均値である平均温度を求め、第 1 設定値としてもよい。そして、家畜数算出部 52 は、表面温度と平均温度との差が第 2 設定値よりも高い家畜 21 を、調子の悪い可能性がある家畜 21 であるとして抽出する機能を有していてもよい。この場合、調子の悪い可能性がある家畜 21 の位置は、熱画像から求めることができる。また、家畜数算出部 52 は、調子の悪い可能性がある家畜 21 が存在することを示すアラームを、例えば畜舎 11、11A を管理する管理者に通知してもよい。これによって、調子の悪い可能性がある家畜 21 を早期に発見することができる。

[0044] さらに、他のエリア 71 に比してあるエリア 71 内に多数の家畜 21 が居る場合には、駆動制御部 53 は、風量の異なるエリア 71 内に居る家畜 21 の数に応じて風量を変化させてもよい。一例では、あるエリア 71 内の家畜 21 の数に比して、このあるエリア 71 よりも風量が多い他のエリア 71 内の家畜 21 の数が予め定められた割合よりも少ない場合には、他のエリア

7 1 の風量を弱めて、エリア 7 1 間における家畜 2 1 の数が均等になるようにしてもよい。

[0045] また、各エリア 7 1 の送風機 3 2 に近い所では、特に風量が大きく、送風機 3 2 から離れるにしたがって風量が小さくなる。そこで、赤外線センサ 3 1 からの入力データを用いて、エリア 7 1 内での家畜 2 1 の位置、すなわち送風機 3 2 からの家畜 2 1 の距離を算出することによって、家畜 2 1 による暑さの感じ具合を推定することができる。そして、この家畜 2 1 による暑さの感じ具合を、風量の制御に利用することもできる。一例では、家畜数算出部 5 2 が、熱画像から送風機 3 2 からの家畜 2 1 の距離を算出し、駆動制御部 5 3 が、送風機 3 2 からの家畜 2 1 の距離から家畜 2 1 による暑さの感じ具合を考慮して、風量の制御を行う。例えば、送風機 3 2 からの家畜 2 1 の距離が大きい場合には、家畜 2 1 は暑さを感じていないとして、風量の段階を下げる制御を行うことができる。

[0046] つぎに、畜舎管理システム 1 0 における畜舎管理方法について説明する。図 5 および図 6 は、実施の形態 1 による畜舎管理方法の手順の一例を示すフローチャートである。まず、制御装置 5 0 の駆動制御部 5 3 は、予め定められた設定にしたがって、飼育領域 7 0 内の各エリア 7 1 の送風機 3 2 の風量を制御する（ステップ S 1 1）。このとき、駆動制御部 5 3 は、複数のエリア 7 1 のうち少なくとも 2 つのエリア 7 1 における送風機 3 2 を互いに異なる風量で動作させる。この例では、駆動制御部 5 3 は、すべてのエリア 7 1 の風量がすべて異なるように各エリア 7 1 の送風機 3 2 の動作を制御する。

[0047] ついで、制御装置 5 0 の入力データ処理部 5 1 は、各エリア 7 1 の赤外線センサ 3 1 からの入力データを取得し、入力データを処理して各エリア 7 1 の熱画像を生成する（ステップ S 1 2）。その後、制御装置 5 0 の家畜数算出部 5 2 は、熱画像から各エリア 7 1 に存在する家畜 2 1 の数を算出する（ステップ S 1 3）。図 2 の例では、赤外線センサ 3 1 A の入力データから生成される熱画像を用いて、エリア 7 1 A の家畜 2 1 の数が算出される。赤外線センサ 3 1 B の入力データから生成される熱画像を用いて、エリア 7 1 B

の家畜 21 の数が算出される。赤外線センサ 31 C の入力データから生成される熱画像を用いて、エリア 71 C の家畜 21 の数が算出される。

[0048] ついで、駆動制御部 53 は、風量が最小のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少ないかを判定する（ステップ S14）。比較基準値は、家畜 21 の種類、または飼育領域 70 内の家畜 21 の総数などによって適宜設定される。風量が最小のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少ない場合（ステップ S14 で Yes の場合）には、駆動制御部 53 は、計時を開始する（ステップ S15）。

[0049] その後、入力データ処理部 51 は、各エリア 71 の赤外線センサ 31 からの入力データを取得し、入力データを処理して各エリア 71 の熱画像を生成する（ステップ S16）。ついで、家畜数算出部 52 は、熱画像から各エリア 71 に存在する家畜 21 の数を算出する（ステップ S17）。駆動制御部 53 は、風量が最小のエリア 71 の家畜 21 の数が比較基準値を超えたかを判定する（ステップ S18）。風量が最小のエリア 71 の家畜 21 の数が比較基準値を超えた場合（ステップ S18 で Yes の場合）には、駆動制御部 53 は、計時を終了し（ステップ S19）、ステップ S12 へと処理が戻る。

[0050] 風量が最小のエリア 71 の家畜 21 の数が比較基準値を超えていない場合（ステップ S18 で No の場合）には、駆動制御部 53 は、計時を開始してから予め定められた期間が経過したかを判定する（ステップ S20）。これは、風量が最小のエリア 71 の家畜 21 の数が偶然に少なくなっている場合を除くために、予め定められた期間を超えて継続的に家畜 21 の数が少なくなっているかを判定するものである。予め定められた期間としては、家畜 21 の種類に応じて変化するが、一例では 10 分とすることができる。計時を開始してから予め定められた期間が経過していない場合（ステップ S20 で No の場合）には、ステップ S16 へと処理が戻る。

[0051] 計時を開始してから予め定められた期間が経過した場合（ステップ S20 で Yes の場合）には、多くの家畜 21 が暑さを感じていると判定し、駆動

制御部 53 は、すべてのエリア 71 の送風機 32 の風量を 1 段階上げる制御を行う（ステップ S21）。なお、送風機 32 の風量が最大の段階にあるエリア 71 では、風量は最大の段階に維持される。その後、ステップ S12 へと処理が戻る。

[0052] また、風量が最小のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少なくない場合（ステップ S14 で N o の場合）には、駆動制御部 53 は、風量が最大のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少ないかを判定する（ステップ S22）。風量が最大のエリア 71 における家畜 21 の数が比較基準値よりも少ない場合（ステップ S22 で Y e s の場合）には、駆動制御部 53 は、計時を開始する（ステップ S23）。

[0053] その後、入力データ処理部 51 は、各エリア 71 の赤外線センサ 31 からの入力データを取得し、入力データを処理して各エリア 71 の熱画像を生成する（ステップ S24）。ついで、家畜数算出部 52 は、熱画像から各エリア 71 に存在する家畜 21 の数を算出する（ステップ S25）。駆動制御部 53 は、風量が最大のエリア 71 の家畜 21 の数が比較基準値を超えたかを判定する（ステップ S26）。風量が最小のエリア 71 の家畜 21 の数が比較基準値を超えた場合（ステップ S26 で Y e s の場合）には、駆動制御部 53 は、計時を終了し（ステップ S27）、ステップ S12 へと処理が戻る。

[0054] 風量が最大のエリア 71 の家畜 21 の数が比較基準値を超えていない場合（ステップ S26 で N o の場合）には、駆動制御部 53 は、計時を開始してから予め定められた期間が経過したかを判定する（ステップ S28）。計時を開始してから予め定められた期間が経過していない場合（ステップ S28 で N o の場合）には、ステップ S24 へと処理が戻る。

[0055] 計時を開始してから予め定められた期間が経過した場合（ステップ S28 で Y e s の場合）には、多くの家畜 21 が涼しさを感じていると判定し、駆動制御部 53 は、すべてのエリア 71 の送風機 32 の風量を 1 段階下げる制御を行う（ステップ S29）。なお、送風機 32 の風量が最小の段階にある

エリア 7 1 では、風量は最小の段階に維持される。その後、ステップ S 1 2 へと処理が戻る。

[0056] ステップ S 2 2 で風量が最大のエリア 7 1 における家畜 2 1 の数が比較基準値よりも少なくない場合（ステップ S 2 2 で N o の場合）には、多くの家畜 2 1 は、現状の風量で満足していると判定し、駆動制御部 5 3 は、各エリア 7 1 の送風機 3 2 の風量を維持し（ステップ S 3 0）、ステップ S 1 2 へと処理が戻る。そして、以上の処理が繰り返し実行されることになる。

[0057] 実施の形態 1 では、家畜 2 1 が行き来できる送風量の異なる複数のエリア 7 1 を用意し、この中で家畜 2 1 を飼育し、家畜 2 1 の居るエリア 7 1 を赤外線センサ 3 1 でモニタする。送風量が最小のエリア 7 1 に居る家畜 2 1 の数が予め定められた数よりも少ない場合には、家畜 2 1 が暑く感じていると判定し、少なくとも 1 つ以上のエリア 7 1 の風量を上げ、逆に、送風量が最大のエリア 7 1 に居る家畜 2 1 の数が予め定められた数よりも少ない場合には、家畜 2 1 が暑さを感じていないと判定し、少なくとも 1 つ以上のエリア 7 1 の風量を下げようとした。これによって、体温が高い家畜 2 1 および体温が低い家畜 2 1 が共存する場合でも、家畜 2 1 自身が快適と感じる風量のエリア 7 1 に移動するため、両者が快適と感じるエリア 7 1 を提供することができる。つまり、畜舎 1 1、1 1 A 内の家畜 2 1 のそれぞれが快適と感じられる環境を家畜 2 1 に提供することができる。

[0058] なお、家畜 2 1 によっては敏感に動作しないものも居る。このような家畜 2 1 の場合には、駆動制御部 5 3 が風量を切り替える期間である制御時間を長くすることで、効果がある場合もある。

[0059] 実施の形態 2.

実施の形態 1 では、飼育領域 7 0 に設けられる複数のエリア 7 1 のそれぞれに赤外線センサ 3 1 を設け、各エリア 7 1 の赤外線センサ 3 1 からの入力データに基づいて、各エリア 7 1 内の家畜 2 1 の数を算出していた。実施の形態 2 では、飼育領域 7 0 における家畜 2 1 の位置を検知することによって、各エリア 7 1 における家畜 2 1 の数を算出する場合を説明する。

[0060] 図7は、実施の形態2による畜舎管理システムの構成の一例を模式的に示す図である。なお、図1と同一の構成要素には、同一の符号を付して、その説明を省略する。実施の形態2による畜舎管理システム10では、飼育領域70内に存在する家畜21の位置を検出することができる位置検出部である赤外線センサ34を備える。つまり、実施の形態1では、赤外線センサ31は、各エリア71内の家畜21の数を求めるためにエリア71ごとに設けられていたが、実施の形態2では、赤外線センサ34は、飼育領域70に設けられる。一例では、赤外線センサ34は、飼育領域70の中央部に対応する畜舎11の天井14に設置される。

[0061] 赤外線センサ34は、家畜21の表面温度を検知するセンサである検知部341と、検知部341を保持する円筒状の保持部342と、を備える。検知部341は、円筒状の保持部342の中心軸である円筒軸に平行に配置され、検知部341は、円筒軸に平行な線状の範囲を検知する。保持部342は、円筒軸を中心に回転可能である。保持部342が回転することによって、検知部341で平面状の範囲を検知することが可能となる。

[0062] 赤外線センサ34は、飼育領域70をスキャンして、スキャンした飼育領域70に存在する物体の温度を測定し、測定結果を制御装置50に出力する。なお、ここでは、赤外線センサ34が天井14に設置される例を示したが、飼育領域70の全体を検知することができれば、側壁13または柵15に設置されてもよい。

[0063] なお、赤外線センサ34は、円筒軸を中心に保持部342を回転させて、検知部341を移動させることによって、検知部341の線状の検知範囲が飼育領域70となるようにしていた。しかし、赤外線センサ34が面状の範囲を検知できる赤外線アレイセンサであってもよい。この場合には、必ずしも保持部342は回転可能である必要はない。

[0064] 図8は、実施の形態2による畜舎管理システムにおける飼育領域の一例を示す図である。なお、図2と同一の構成要素には、同一の符号を付して、その説明を省略する。図8では、飼育領域70の中央部に対応する天井14の

位置に１台の赤外線センサ３４が設けられている。赤外線センサ３４において、飼育領域７０の全体を検知部３４１で検知することができるように、保持部３４２が回転する。

[0065] 図７に戻り、実施の形態２による制御装置５０は、実施の形態１と同一の構成を有するが、処理が実施の形態１の場合とは異なる。入力データ処理部５１は、赤外線センサ３４からの入力データを処理し、飼育領域７０の全体について温度の分布を示す熱画像を生成する。

[0066] 家畜数算出部５２は、熱画像から飼育領域７０に存在する家畜２１についての位置を検出する。上記したように、床１２と家畜２１とは温度が異なるため、家畜数算出部５２は、熱画像で家畜２１を検出することができる。また、赤外線センサ３４のスキャン範囲は、飼育領域７０となっており、飼育領域７０の位置と熱画像とを対応付けることによって、家畜数算出部５２は、熱画像で検出した家畜２１の飼育領域７０上での位置を算出することができる。そして、家畜数算出部５２は、各エリア７１Ａ，７１Ｂ，７１Ｃに存在する家畜２１の数を算出し、エリア７１Ａ，７１Ｂ，７１Ｃごとに家畜２１の数を算出したエリア状態情報を生成する。

[0067] 駆動制御部５３は、実施の形態１と同様に処理を行うが、このときエリア状態情報を参照して各エリア７１Ａ，７１Ｂ，７１Ｃの家畜２１の数をを用いる。

[0068] このような畜舎管理システム１０における畜舎管理方法は、実施の形態１の図５および図６で説明したものと同様である。ただし、以下の点が実施の形態１とは異なる。ステップＳ１２，Ｓ１６，Ｓ２４では、入力データ処理部５１は、赤外線センサ３４からの入力データを取得し、飼育領域７０の熱画像を生成する。また、ステップＳ１３，Ｓ１７，Ｓ２５では、家畜数算出部５２は、飼育領域７０の熱画像から各家畜２１の位置を求め、各エリア７１に存在する家畜２１の数を算出する。

[0069] なお、上記した例では、飼育領域７０を１つの赤外線センサ３４で検知する例を挙げたが、飼育領域７０に含まれるエリア７１の数よりも少ない赤外

線センサ 34 の数となるように、赤外線センサ 34 が配置されればよい。

[0070] 実施の形態 2 では、飼育領域 70 に含まれるエリア 71 の数よりも少ない数の赤外線センサ 34 を配置し、制御装置 50 は、赤外線センサ 34 からの入力データを用いて、家畜 21 の位置を検出し、各エリア 71 に存在する家畜 21 の数を算出した。これによって、赤外線センサ 34 の数を実施の形態 1 の場合に比して少なくすることができる。

[0071] 実施の形態 3.

実施の形態 1, 2 で、風量制御によって、家畜 21 がエリア 71 間の移動を繰り返す動作を起こす場合がある。この場合には、制御装置 50 の駆動制御部 53 は、各エリア 71 の送風機 32 の風量を変化させる制御の指示を与える期間である風量制御周期を長くすることで、家畜 21 のエリア 71 間の移動を緩和させることができる。つまり、駆動制御部 53 は、風量の変更を行った時点から予め定められた期間が経過した後に、次の風量の変更を行うようにする。予め定められた周期は、家畜 21 が頻繁に移動することなく落ち着くことができる期間であればよく、一例では 1 時間周期とすることができる。

[0072] 例えば、飼育領域 70 は、エリア A およびエリア B の 2 つのエリア 71 に分割されているものとする。このとき、以下に示す (1) から (3) に示す状態が繰り返されるものとする。

(1) エリア A の風量が「1」であり、エリア B の風量が「2」である場合に、家畜 21 はエリア B に集まる。

(2) エリア A およびエリア B の風量を 1 段階上げ、エリア A の風量を「2」とし、エリア B の風量を「3」とする。

(3) エリア A の風量が「2」であり、エリア B の風量が「3」である場合に、家畜 21 はエリア A に集まる。

[0073] このような場合、変更周期を短時間にすると、家畜 21 は常に移動することになる。しかし、例えば 1 時間毎などのように、適切な変更周期を設定することによって、家畜 21 の移動を緩和することができる。

[0074] また、他の方法として、（１）から（３）に示す状態が繰り返し発生した場合、すなわち風量が「２」のエリアに家畜２１が集まる場合には、駆動制御部５３は、家畜２１にとって風量「２」が最適風量であると判断して、エリアＡおよびエリアＢの風量を「２」としてもよい。この場合、駆動制御部５３は、定期的に風量を変化させて、家畜２１にとっての最適風量に変化がないかを確認することが望ましい。

[0075] 実施の形態３では、風量制御によってエリア７１の風量を変更したときに、家畜２１が移動を繰り返すような場合に、風量制御の処理を、家畜２１が頻繁に移動することがない予め定められた周期で行うようにした。これによって、飼育領域７０内に設けられたエリア７１間の家畜２１の移動を緩和することができるという効果を得ることができる。

[0076] 実施の形態４．

実施の形態１，２では、飼育領域７０が複数のエリア７１を有する場合に、少なくとも２つのエリア７１において風量が異なるように、送風機３２を制御していた。例えば、飼育領域７０が３つのエリア７１を有し、それぞれの風量が「大」、「中」、「小」である場合で、風量が「大」および「小」のエリア７１に比して、風量が「中」のエリア７１に家畜２１が多く集まっていた場合には、風量が「中」のエリア７１を快適に思う家畜２１が多いということである。このため、制御装置５０の駆動制御部５３は、風量が「小」および「大」のエリア７１のうち少なくとも一方を「中」に変更してもよい。つまり、駆動制御部５３は、風量が「中」のエリア７１を２つ作る、または全てのエリア７１で風量を「中」にするという制御を行うようにしてもよい。風量が「小」または「大」のエリア７１を風量が「中」のエリア７１にする場合には、一例では、駆動制御部５３は、家畜２１の数が少ない方のエリア７１を「中」にするエリア７１として選択する。また、最も多く家畜２１が集まっているエリア７１に存在する家畜２１の割合が予め定められた判定基準値よりも多い場合に、風量が同じエリア７１を２つ以上作るようにしてもよい。

- [0077] 実施の形態4では、制御装置50は、複数のエリア71で風量が異なるように送風機32を制御している場合に、いずれか1つのエリア71に家畜21が多く集まっている場合に、他のエリア71のうち少なくとも1つを家畜21が多く集まっているエリア71と同じ風量となるように、送風機32を制御する。これによって、1つのエリア71に家畜21が多く集まっている状態を解消することができるという効果を有する。
- [0078] つぎに、制御装置50を実現するハードウェアの構成について説明する。図9は、実施の形態1から4による制御装置を実現するハードウェア構成の一例を模式的に示す図である。制御装置50は、図9に示される処理回路100で実現可能である。
- [0079] 処理回路100は、プロセッサ101、メモリ102、入力回路103および出力回路104を有する。プロセッサ101は、CPU (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、DSPともいう)、システムLSI (Large Scale Integration) などである。メモリ102は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (登録商標) (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスクまたはDVD (Digital Versatile Disc) 等である。
- [0080] 制御装置50は、対応するプログラムをメモリ102から読み出してプロセッサ101が実行することにより実現できる。入力回路103は、プロセッサ101が処理する情報、メモリ102が記憶する情報などを外部から受け取る際に使用される。出力回路104は、プロセッサ101が生成した情報、メモリ102が記憶している情報を外部へ出力する際に使用される。
- [0081] なお、上記した例では、1つの制御装置50が入力データ処理部51、家畜数算出部52および駆動制御部53を備える場合を示したが、これらの機

能処理部が別箇の制御装置 50 に設けられていてもよい。一例では、駆動制御部 53 が、第 1 制御装置として設けられ、入力データ処理部 51 と家畜数算出部 52 とが第 2 制御装置として設けられてもよい。また、この場合、赤外線センサ 31 または赤外線センサ 34 と第 2 制御装置とが一体的に構成され、赤外線センサモジュールとして構成されていてもよい。

[0082] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0083] 10 畜舎管理システム、11, 11A 畜舎、12 床、13 側壁、14 天井、15 柵、16 柱、21 家畜、31, 31A, 31B, 31C, 34 赤外線センサ、32, 32A, 32B, 32C 送風機、33 外気温測定部、40 ネットワーク、50 制御装置、51 入力データ処理部、52 家畜数算出部、53 駆動制御部、70 飼育領域、71, 71A, 71B, 71C エリア、311, 341 検知部、312, 342 保持部。

請求の範囲

- [請求項1] 家畜が飼育される飼育領域を有する畜舎における風量を管理する畜舎管理システムであって、
- 前記飼育領域を分割した複数のエリアであって、前記家畜が相互に移動可能な前記複数のエリアのそれぞれに配置される送風機と、
- 前記送風機の動作を制御する第1制御装置と、
- を備え、
- 前記第1制御装置は、前記複数のエリアのうち少なくとも2つのエリアにおける風量が互いに異なるように前記送風機の動作を制御することを特徴とする畜舎管理システム。
- [請求項2] 前記複数のエリアの各エリアに設けられ、前記各エリア内に存在する前記家畜の数を検知する家畜数検知部と、
- 前記家畜数検知部での検知結果から前記各エリア内に存在する前記家畜の数を示す指標を算出する第2制御装置と、
- をさらに備え、
- 前記第1制御装置は、前記各エリア内の前記家畜の数を示す指標に基づいて前記送風機の風量を制御することを特徴とする請求項1に記載の畜舎管理システム。
- [請求項3] 前記飼育領域内に存在する前記家畜の位置を検出する位置検出部と、
- 、
- 前記位置検出部での検知結果から、前記飼育領域内における前記家畜の位置を検出し、前記家畜の位置から前記各エリア内に存在する前記家畜の数を示す指標を算出する第2制御装置と、
- をさらに備え、
- 前記第1制御装置は、前記各エリア内の前記家畜の数を示す指標に基づいて前記送風機の風量を制御することを特徴とする請求項1に記載の畜舎管理システム。
- [請求項4] 前記第1制御装置は、前記複数のエリアのうち少なくとも1つのエ

リアにおける前記風量が、前回風量制御を行った時点における状態とは異なる風量となるように前記送風機の風量を制御することを特徴とする請求項2または3に記載の畜舎管理システム。

[請求項5] 前記第1制御装置は、前記複数のエリアのうち前記風量が最小のエリアにおける前記家畜の数を示す指標が予め定められた判定基準値よりも少ない場合に、前回風量制御を行った時点における状態に比して、前記複数のエリアのすべての前記風量を上げることを特徴とする請求項4に記載の畜舎管理システム。

[請求項6] 前記第1制御装置は、前記複数のエリアのうち前記風量が最大のエリアにおける前記家畜の数を示す指標が予め定められた判定基準値よりも少ない場合に、前回風量制御を行った時点における状態に比して、前記複数のエリアのすべての前記風量を下げることが特徴とする請求項4に記載の畜舎管理システム。

[請求項7] 前記第1制御装置は、前記風量の変更を行った時点から予め定められた期間が経過した後に、つぎの前記風量の変更を行うことを特徴とする請求項4から6のいずれか1つに記載の畜舎管理システム。

[請求項8] 前記第1制御装置は、前記複数のエリアのうち、ある1つのエリアに存在する前記家畜の数が他のエリアに存在する前記家畜の数よりも多い場合に、前記他のエリアの少なくとも1つを前記ある1つのエリアと同じ風量となるように前記送風機を制御することを特徴とする請求項4から7のいずれか1つに記載の畜舎管理システム。

[請求項9] 前記家畜数検知部は、赤外線センサであることを特徴とする請求項2に記載の畜舎管理システム。

[請求項10] 前記位置検出部は、赤外線センサであることを特徴とする請求項3に記載の畜舎管理システム。

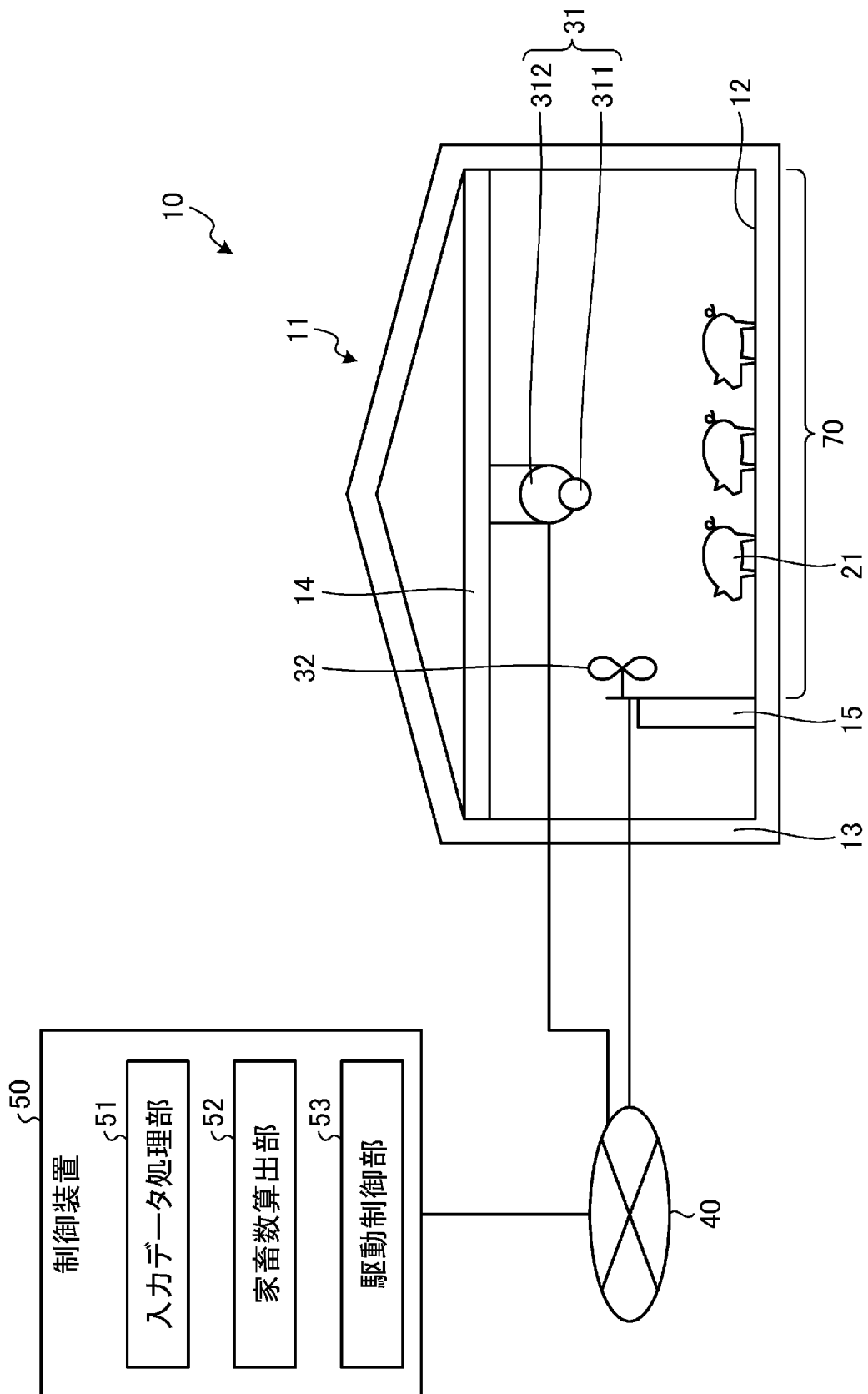
[請求項11] 前記第2制御装置は、前記赤外線センサから得られるデータを用いて前記家畜の表面温度を測定し、前記表面温度と予め定められた第1設定値との差の絶対値が予め定められた第2設定値よりも大きい場合

に、該当する前記家畜を調子の悪い可能性がある家畜として抽出する機能をさらに有することを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の畜舎管理システム。

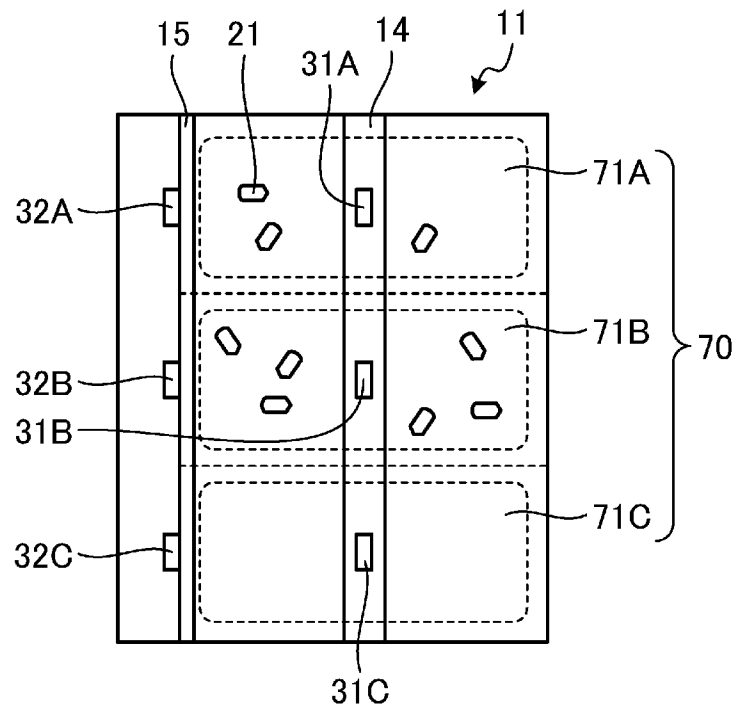
[請求項12] 前記複数のエリアの壁、柵または床に、前記エリアごとに異なった色を着色することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載の畜舎管理システム。

[請求項13] 前記畜舎の外部の気温を測定する外気温測定部をさらに備え、
前記第 1 制御装置は、前記各エリアの前記家畜の数を示す指標と前記外部の気温とに基づいて前記複数のエリアの前記風量を制御することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の畜舎管理システム。

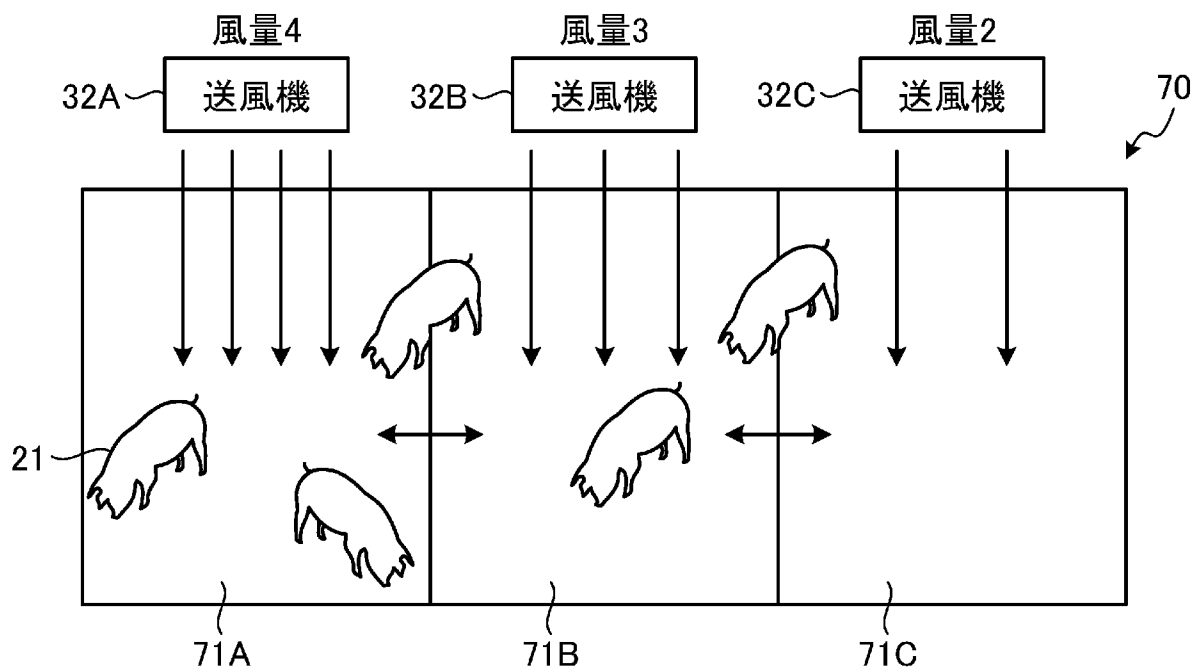
[図1]



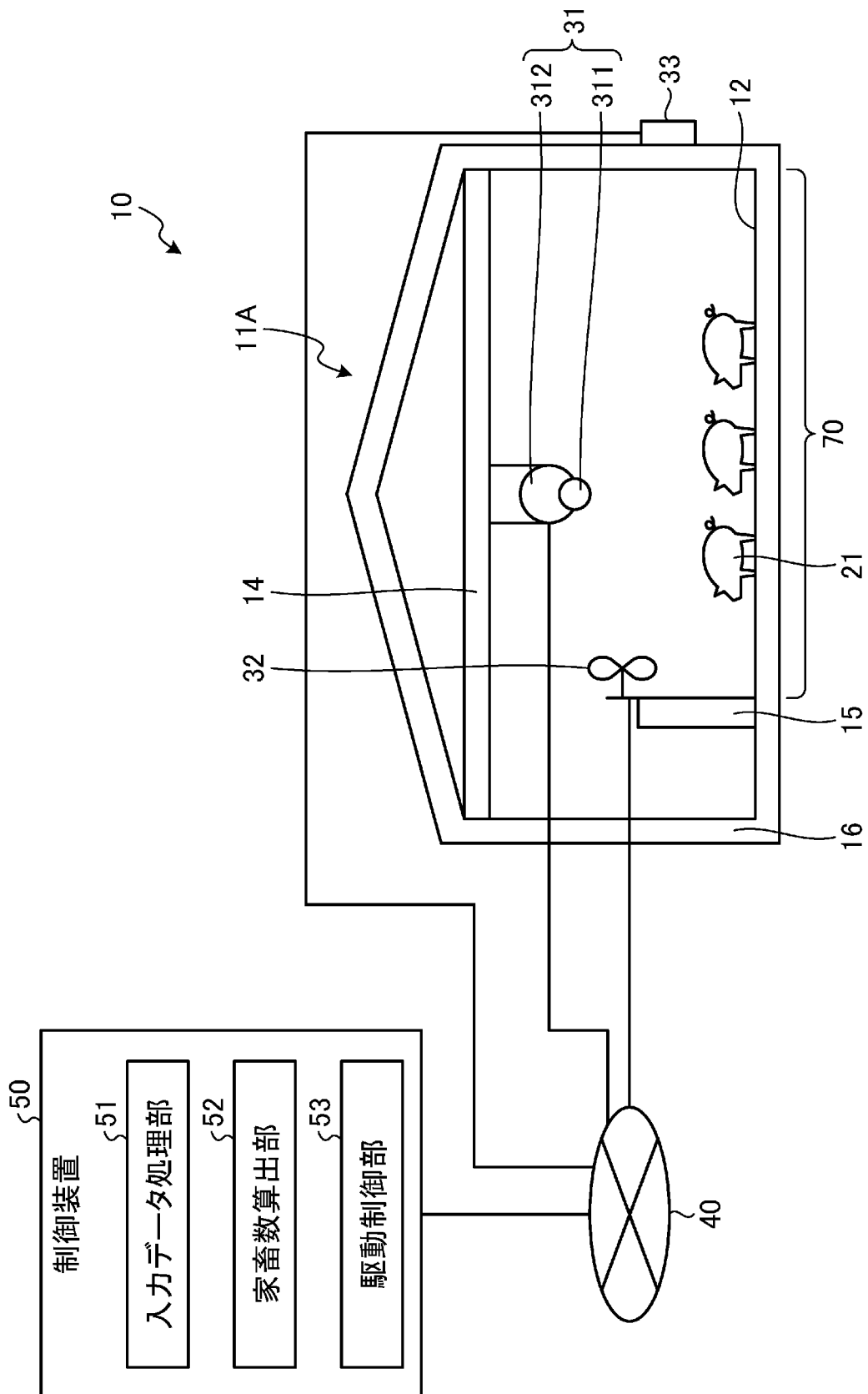
[図2]



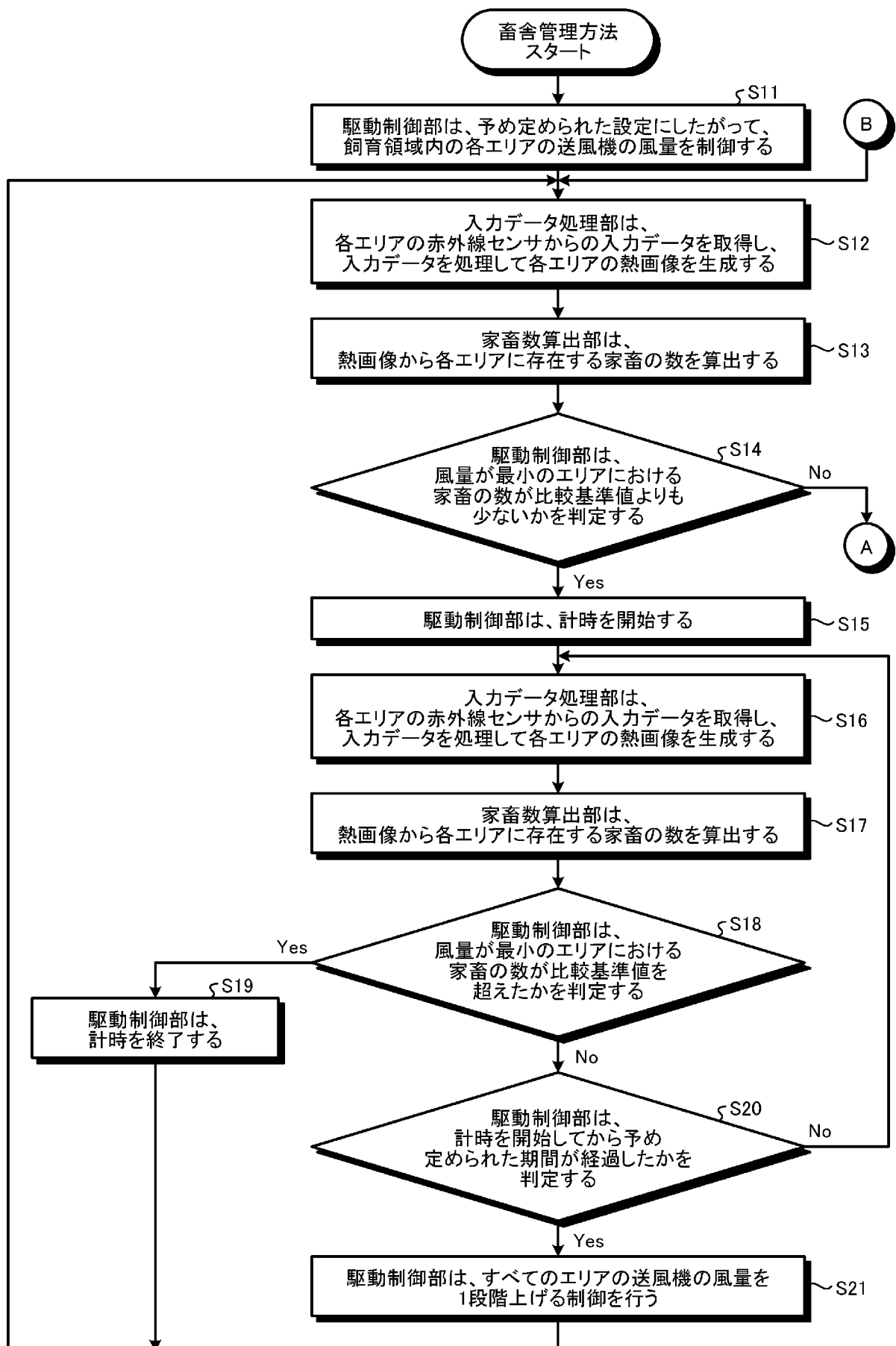
[図3]



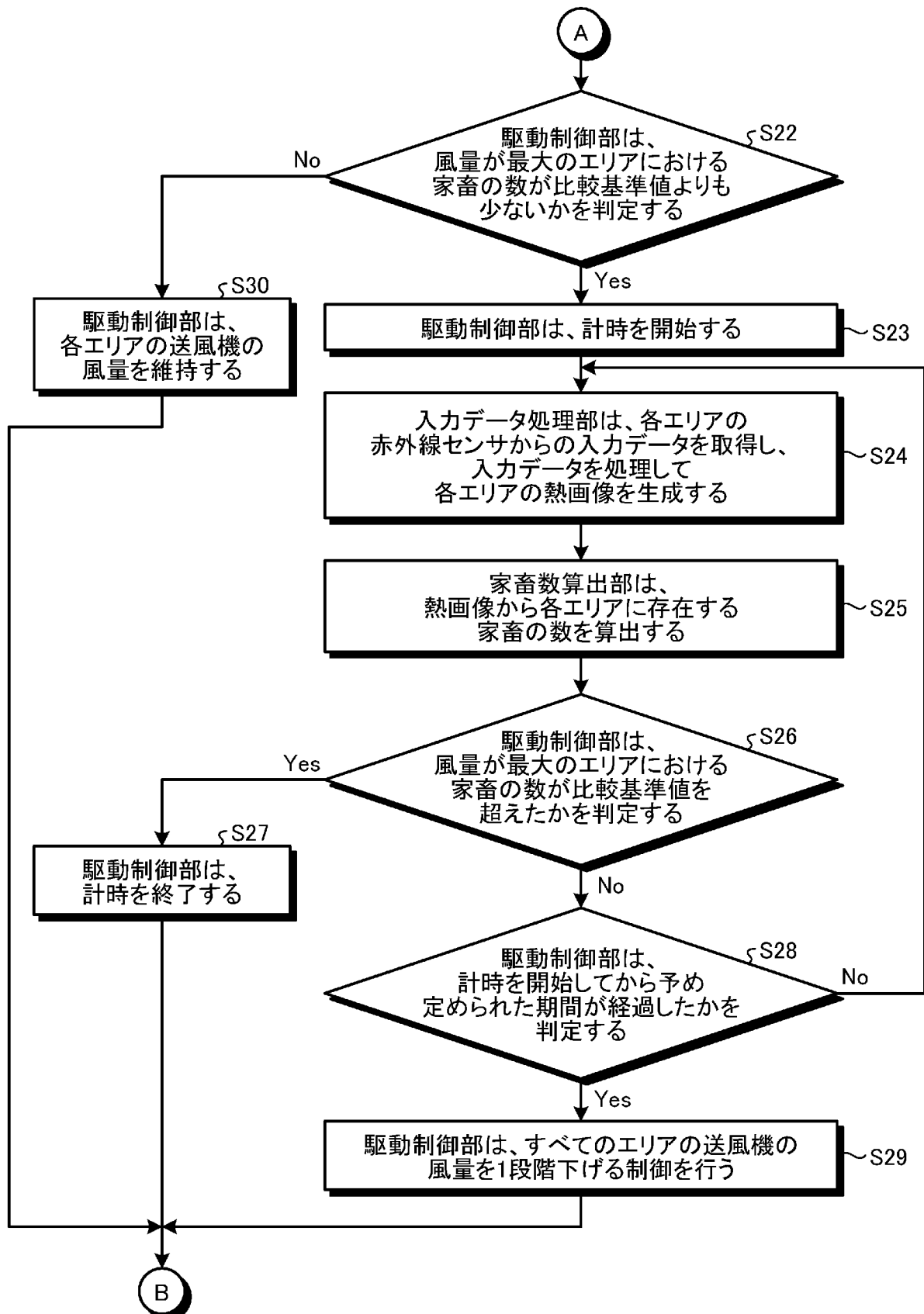
[図4]



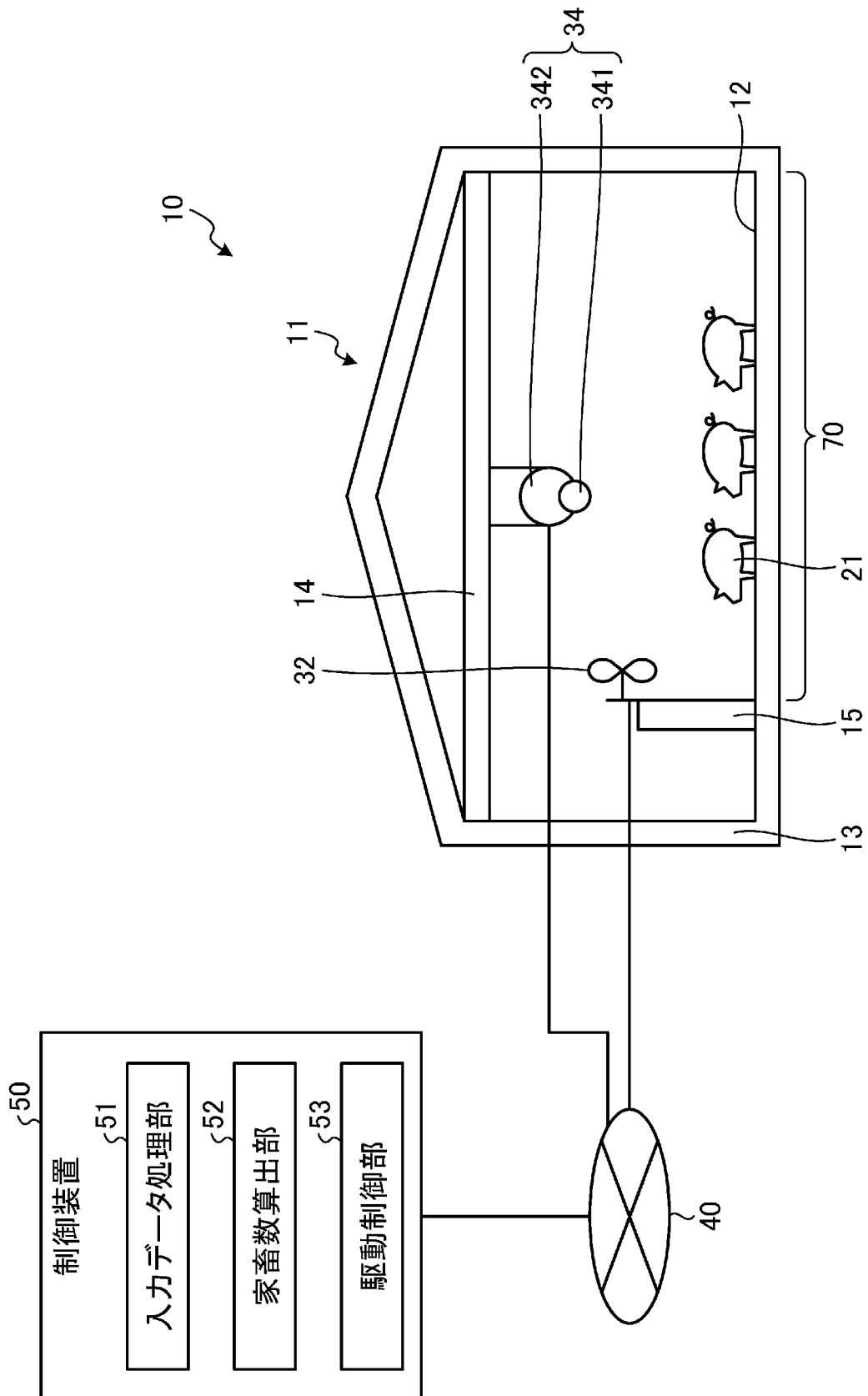
[図5]



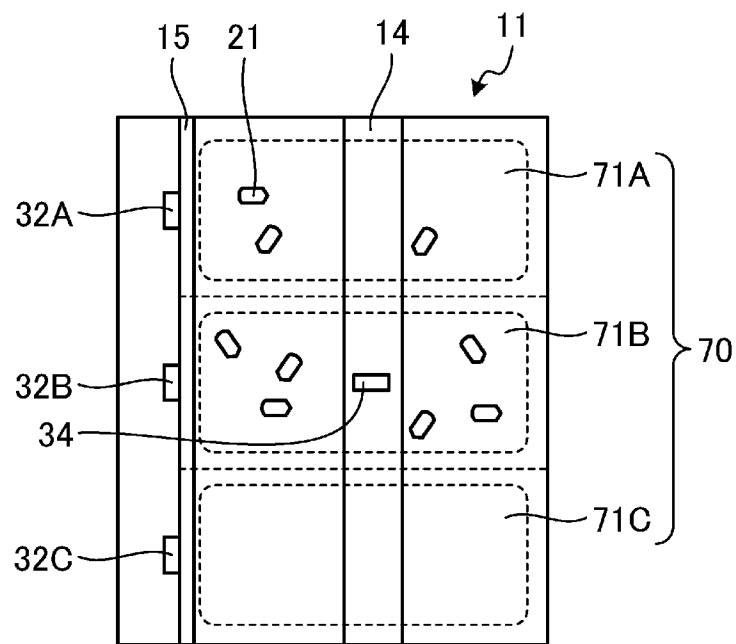
[図6]



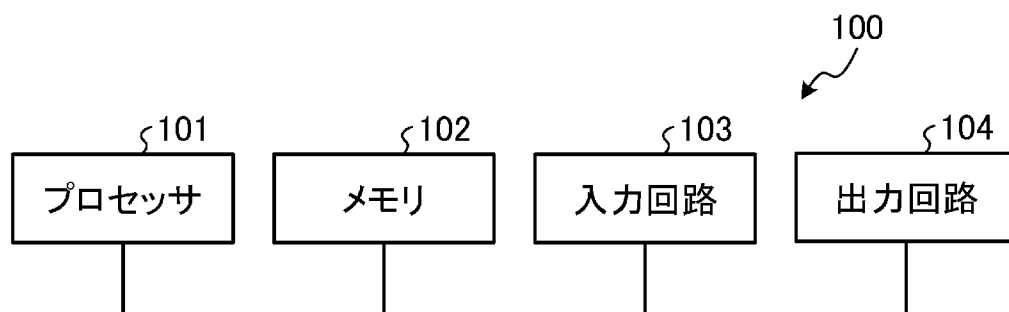
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/025624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A01K1/00 (2006.01) i

FI: A01K1/00 F

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)

Int. Cl. A01K1/00-3/00, A01K31/00-31/24, F24F7/04-7/06

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2-84120 A (AKAO TEKKOSHO KK) 26 March 1990, p. 2, upper right column, line 8 to lower right column, line 12	1, 12
Y	JP 2004-27921 A (AICHI ELECTRIC CO., LTD.) 29 January 2004, paragraphs [0004], [0005]	1, 12
A	JP 2007-267698 A (FUJITSU LTD.) 18 October 2007, entire text, all drawings	1-13
A	US 2016/0120144 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 05 May 2016, entire text, all drawings	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15.09.2020

Date of mailing of the international search report
29.09.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/025624

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2-84120 A	26.03.1990	(Family: none)	
JP 2004-27921 A	29.01.2004	(Family: none)	
JP 2007-267698 A	18.10.2007	(Family: none)	
US 2016/0120144 A1	05.05.2016	KR 10-2016-0050651 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A01K 1/00(2006.01)i FI: A01K1/00 F														
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）） A01K1/00-3/00, A01K31/00-31/24, F24F7/04-7/06 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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 2-84120 A (株式会社赤尾鉄工所) 26.03.1990 (1990 - 03 - 26) 第2頁右上欄第8行-右下欄第12行	1, 12												
Y	JP 2004-27921 A (愛知電機株式会社) 29.01.2004 (2004 - 01 - 29) [0004]-[0005]	1, 12												
A	JP 2007-267698 A (富士通株式会社) 18.10.2007 (2007 - 10 - 18) 全文, 全図	1-13												
A	US 2016/0120144 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 05.05.2016 (2016 - 05 - 05) 全文, 全図	1-13												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 15.09.2020		国際調査報告の発送日 29.09.2020												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小島 洋志 2B 6093 電話番号 03-3581-1101 内線 3237												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/025624

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2-84120	A	26.03.1990	(ファミリーなし)	
JP	2004-27921	A	29.01.2004	(ファミリーなし)	
JP	2007-267698	A	18.10.2007	(ファミリーなし)	
US	2016/0120144	A1	05.05.2016	KR 10-2016-0050651	A