

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-64337
(P2023-64337A)

(43)公開日 令和5年5月11日(2023.5.11)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
F 2 4 F 7/007(2006.01)	F 2 4 F 7/007 B	3 L 0 5 6
F 2 4 F 7/06 (2006.01)	F 2 4 F 7/06 K	3 L 0 5 8
F 2 4 F 11/77 (2018.01)	F 2 4 F 11/77	3 L 2 6 0
F 2 4 F 11/79 (2018.01)	F 2 4 F 11/79	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-174565(P2021-174565)	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号
(22)出願日	令和3年10月26日(2021.10.26)	(74)代理人	100118762 弁理士 高村 順
		(72)発明者	中村 大祐 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
		F ターム (参考)	3L056 BD02 BD04 3L058 BE08 BG04 3L260 AA20 AB15 BA12 CA15 CB54 CB65 FA07 FA20 FC04 JA24

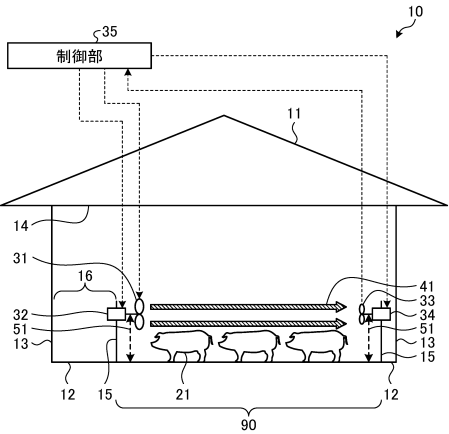
(54)【発明の名称】 送風機制御システム

(57)【要約】

【課題】家畜の成長に合わせて送風機の高さを変更することができる送風機制御システムを得ること。

【解決手段】送風機制御システム 1 0 は、畜舎 1 1 に設置され、畜舎 1 1 の内部の家畜 2 1 に風を送る送風機 3 1 と、送風機 3 1 による風の風速を測定する風速計 3 3 と、送風機 3 1 の高さを変更する送風機高さ変更部 3 2 と、風速計 3 3 の高さを変更する風速計高さ変更部 3 4 と、風速計 3 3 から風速の測定値である風速値を取得し、送風機 3 1、送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 の動作を制御する制御部 3 5 と、を備える。制御部 3 5 は、送風機 3 1 および風速計 3 3 の複数の高さでの風速値を風速計 3 3 から取得し、送風機 3 1 および風速計 3 3 の高さである機器高さ 5 1 と風速値との関係を用いて家畜 2 1 の頭高さを決定し、決定した家畜 2 1 の頭高さを送風制御高さとし、送風制御高さで送風を行うように送風機高さ変更部 3 2 および送風機 3 1 を制御する。

【選択図】図 1



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

畜舎に設置され、前記畜舎の内部の家畜に風を送る送風機と、
前記送風機による風の風速を測定する風速計と、
前記送風機の高さを変更する送風機高さ変更部と、
前記風速計の高さを変更する風速計高さ変更部と、
前記風速計から前記風速の測定値である風速値を取得し、前記送風機、前記送風機高さ変更部および前記風速計高さ変更部の動作を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記送風機および前記風速計の複数の高さでの風速値を前記風速計から取得し、前記送風機および前記風速計の高さである機器高さと前記風速値との関係を用いて前記家畜の頭高さを決定し、決定した前記家畜の頭高さを送風制御高さとし、

前記送風制御高さで送風を行うように前記送風機高さ変更部および前記送風機を制御することを特徴とする送風機制御システム。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記機器高さにおける前記風速値を取得する処理を、基準となる高さから前記機器高さが高くなるように順に実行し、前記機器高さと前記風速値との関係を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の送風機制御システム。

【請求項 3】

前記制御部は、前記機器高さと前記風速値との関係において、前記風速値が増加傾向から一定値へと変わる前記機器高さ、あるいは一定値となる前記風速値の定められた割合に対応する前記機器高さを、前記家畜の頭高さと決定することを特徴とする請求項 2 に記載の送風機制御システム。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記家畜の頭高さを 1 日の内で複数回実施し、前記家畜の頭高さの値の 1 日の内の最大値を前記送風制御高さとすることを特徴とする請求項 3 に記載の送風機制御システム。

【請求項 5】

前記制御部は、決定した前記送風制御高さを翌日の前記送風機高さ変更部の制御に用いることを特徴とする請求項 4 に記載の送風機制御システム。

30

【請求項 6】

前記畜舎の内部の温度を測定する温度測定部をさらに備え、

前記制御部は、前記畜舎の内部の温度が定められた値よりも低い場合に、前記送風制御高さよりも高い位置で送風を行うように前記送風機高さ変更部および前記送風機を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の送風機制御システム。

【請求項 7】

前記家畜の頭高さを前記家畜の頭高さを決定した日時と対応付けた成長情報を記憶する成長情報記憶部と、

前記成長情報を用いて得られる前記家畜の成長の程度を示す情報を使用者に通知する成長情報処理部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の送風機制御システム。

40

【請求項 8】

前記成長情報処理部は、前記畜舎で現在飼育中の前記家畜についての頭高さの時系列データと、前記畜舎で過去に飼育した前記家畜についての頭高さの時系列データと、の比較結果を前記使用者に通知することを特徴とする請求項 7 に記載の送風機制御システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、畜舎での家畜へ送風を行う送風機制御システムに関する。

50

【背景技術】

【0002】

肥育を目的とする畜産業において、気温の高い夏季では、家畜の飼料摂取量が減少することによる増体量の低下が問題となっている。この問題に対しては、送風機の風を用いて家畜の暑熱によるストレスである暑熱ストレスを改善する方法でいくつかの提案がなされている。特に畜舎内で飼育される家畜全頭に効率よく風を当てるために、送風機の設置高さ等の設置条件の選定は重要な課題となっている。

【0003】

特許文献1には、家畜自身が風を遮ってしまうことを回避するために、家畜の頭高さで、送風する方向に任意の間隔で送風機を設置し、畜舎の床面に平行な風を送風し、家畜に風を当てる方法が開示されている。これによって、送風方向の上流側に存在する家畜が風を遮ってしまうことを極力回避し、畜舎内で飼育される家畜全頭へ風を当てることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2017-172851号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

代表的な家畜である豚、鶏などは成長が早いため、家畜の成長に合わせて送風機の設置高さが家畜の頭高さとなるように送風機の設置位置を頻繁に変更する必要がある。また近年では、畜産の大規模化による作業の省人化が求められており、送風機の設置高さの変更は自動化されることが望ましい。特許文献1には、自動で送風機の高さを変更することが開示されている。しかしながら、特許文献1には、送風機の高さをどのようにして変更するかについての具体的な手段は開示されていない。つまり、特許文献1には家畜が鶏である場合が例示されているが、家畜が豚または牛などである場合には、どのように送風機の高さを変更するのが不明である。

20

【0006】

本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、家畜の成長に合わせて送風機の高さを変更することができる送風機制御システムを得ることを目的とする。

30

【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、本開示の送風機制御システムは、畜舎に設置され、畜舎の内部の家畜に風を送る送風機と、送風機による風の風速を測定する風速計と、送風機の高さを変更する送風機高さ変更部と、風速計の高さを変更する風速計高さ変更部と、風速計から風速の測定値である風速値を取得し、送風機、送風機高さ変更部および風速計高さ変更部の動作を制御する制御部と、を備える。制御部は、送風機および風速計の複数の高さでの風速値を風速計から取得し、送風機および風速計の高さである機器高さとして風速値との関係を用いて家畜の頭高さを決定し、決定した家畜の頭高さを送風制御高さとし、送風制御高さで送風を行うように送風機高さ変更部および送風機を制御する。

40

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、家畜の成長に合わせて送風機の高さを変更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による送風機制御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による送風機制御システムにおける送風機制御高さの決定方法の手

50

順の一例を示すフローチャート

【図 3】実施の形態 1 による送風機制御システムにおける家畜の頭高さのスキンの状態の一例を示す図

【図 4】実施の形態 1 による送風機制御システムにおける家畜の頭高さのスキンの状態の一例を示す図

【図 5】実施の形態 1 による送風機制御システムにおける家畜の頭高さのスキンの状態の一例を示す図

【図 6】実施の形態 1 による送風機制御システムにおける家畜の頭高さのスキンの状態の一例を示す図

【図 7】実施の形態 1 による送風機制御システムにおける送風機の機器高さと風速値との間の関係の一例を示す図 10

【図 8】実施の形態 1 による送風機制御システムにおける送風制御方法の手順の一例を示すフローチャート

【図 9】実施の形態 2 による送風機制御システムの構成の一例を模式的に示す図

【図 10】実施の形態 3 による送風機制御システムの構成の一例を模式的に示す図

【図 11】実施の形態 1 から 3 による送風機制御システムの制御部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送風機制御システムを図面に基づいて詳細に説明する。 20

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 による送風機制御システムの構成の一例を模式的に示す図である。送風機制御システム 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、通路 16 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 90 で家畜 21 が飼育される。

【0012】

送風機制御システム 10 は、家畜 21 の頭高さによって、送風機 31 が設置される高さを制御するシステムである。送風機制御システム 10 は、送風機 31 と、送風機高さ変更部 32 と、風速計 33 と、風速計高さ変更部 34 と、制御部 35 と、を備える。送風機 31 と制御部 35 との間、送風機高さ変更部 32 と制御部 35 との間、風速計 33 と制御部 35 との間、および風速計高さ変更部 34 と制御部 35 との間は、有線または無線によって通信可能である。 30

【0013】

送風機 31 は、飼育領域 90 内の家畜 21 に風 41 を送る機器である。以下では、送風機 31 によって送られる風 41 は、人工風 41 とも称される。送風機 31 は、一例では、回転軸に取り付けられる羽根と回転軸を回転させるモータと、を有する。図 1 の例では、送風機 31 は、送風機高さ変更部 32 に設置されている。 40

【0014】

送風機高さ変更部 32 は、制御部 35 からの指示に従って送風機 31 の高さを変更する。図 1 の例では、送風機高さ変更部 32 は、柵 15 に設置されている。一例では、送風機高さ変更部 32 は、柵 15 に設けられ、高さ方向に延在するリニアガイドおよびボールねじと、ボールねじに固定され、リニアガイドに沿って移動可能なキャリッジと、ボールねじに設けられるサーボモータと、を有する。この場合には、キャリッジに送風機 31 が固定される。また、サーボモータに制御部 35 が接続され、制御部 35 からの指示に従って、キャリッジの位置が変更される。送風機高さ変更部 32 は、柵 15 ではなく、側壁 13 に設置されていてもよいし、天井 14 に設置されていてもよいし、通路 16 に設けたスタ 50

ンドなどに設置されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

風速計 3 3 は、送風機 3 1 が発生させる人工風 4 1 の風速を測定する機器である。風速計 3 3 の一例は、風を受けて回転するプロペラの回転数で風速を測定する風車型風速計である。実施の形態 1 では、風速計 3 3 は、測定結果を制御部 3 5 に出力する。風速計 3 3 は、一例では、送風機 3 1 の送風方向の下流側に、送風機 3 1 と対向して配置される。図 1 の例では、風速計 3 3 は風速計高さ変更部 3 4 に設置されている。

【 0 0 1 6 】

風速計高さ変更部 3 4 は、制御部 3 5 からの指示に従って風速計 3 3 の高さを変更する。図 1 の例では、風速計高さ変更部 3 4 は、柵 1 5 に設置されている。一例では、風速計高さ変更部 3 4 は、柵 1 5 に設けられ、高さ方向に延在するリニアガイドおよびボールねじと、ボールねじに固定され、リニアガイドに沿って移動可能なキャリッジと、ボールねじに設けられるサーボモータと、を有する。この場合には、キャリッジに風速計 3 3 が固定される。また、サーボモータに制御部 3 5 が接続され、制御部 3 5 からの指示に従って、キャリッジの位置が変更される。風速計高さ変更部 3 4 は柵 1 5 ではなく、側壁 1 3 に設置されていてもよいし、天井 1 4 に設置されていてもよいし、通路 1 6 に設けたスタンドなどに設置されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

制御部 3 5 は、風速計 3 3 からの風速値を含む入力データに基づいて送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 を動作させ、送風機 3 1 および風速計 3 3 の床 1 2 からの高さである機器高さ 5 1 を変更する。実施の形態 1 では、制御部 3 5 は、風速計 3 3 から風速の測定値である風速値を取得し、送風機 3 1、送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 の動作を制御する。一例では、送風機 3 1 の機器高さ 5 1 は、送風機 3 1 の羽根が設けられる回転軸の床 1 2 からの高さであり、風速計 3 3 の機器高さ 5 1 は、風速計 3 3 のプロペラが設けられる回転軸の床 1 2 からの高さである。一例では、制御部 3 5 は、送風機 3 1 および風速計 3 3 の機器高さ 5 1 が同じとなるように制御する。

【 0 0 1 8 】

実施の形態 1 では、制御部 3 5 は、送風機 3 1 と風速計 3 3 との間の領域に存在する家畜 2 1 の全体に人工風 4 1 を行きわたらせる送風機 3 1 の高さである送風制御高さを決定する送風制御高さ決定処理と、送風制御高さで人工風 4 1 の送風を行うように送風機 3 1 および送風機高さ変更部 3 2 を制御する送風制御処理と、を行う。送風制御高さ決定処理では、制御部 3 5 は、送風機 3 1 および風速計 3 3 の複数の機器高さ 5 1 で送風機 3 1 からの風速値を風速計 3 3 から取得し、機器高さ 5 1 と風速値との関係を用いて家畜 2 1 の頭高さを決定し、決定した家畜 2 1 の頭高さを送風制御高さとする。送風制御処理では、制御部 3 5 は、送風制御高さで送風を行うように送風機高さ変更部 3 2 および送風機 3 1 を制御する。

【 0 0 1 9 】

実施の形態 1 では、風速計 3 3 は、送風制御高さ決定処理で家畜 2 1 の頭高さをスキャンする手段の一例である。ここでは、家畜 2 1 の頭高さは、床 1 2 から測った頭部の最も高い位置であるものとする。風速計 3 3 は、送風機 3 1 と対向して配置される。風速計 3 3 と送風機 3 1 との間に何も存在しない場合で定められた風速で送風機 3 1 が運転されている場合には、風速計 3 3 は送風機 3 1 からの距離に応じた風速を測定することになる。一方、送風機 3 1 と風速計 3 3 との間に家畜 2 1 が存在する場合には、人工風 4 1 が家畜 2 1 によって一部または全部が遮られてしまうため、風速計 3 3 で測定される風速が、何も存在しない場合に比して小さくなる。そこで、機器高さ 5 1 における風速値を取得する処理を、機器高さ 5 1 が基準となる高さから高くなるように順に実行し、機器高さ 5 1 と風速値との関係を取得するスキャン処理が行われる。そして、機器高さ 5 1 と風速値との関係において、風速値が増加傾向から一定値へと変わるときの機器高さ 5 1 を家畜 2 1 の頭高さと決定することができる。つまり、風速値が増加傾向の後に、風速値が一定値となったときの機器高さ 5 1 の内、最小のものが家畜 2 1 の頭高さとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

つぎに、具体的な家畜 2 1 の送風制御高さ決定処理の内容について説明する。図 2 は、実施の形態 1 による送風機制御システムにおける送風機制御高さの決定方法の手順の一例を示すフローチャートである。まず、制御部 3 5 は、送風制御高さ決定処理の開始となるトリガを検出すると、基準機器高さを機器高さ 5 1 に設定する（ステップ S 1 1）。トリガの一例は、定められた時間、使用者からの指示等である。また、使用者によって、トリガが任意のタイミングとなるように決定される。基準機器高さは、送風制御高さ決定処理を行う場合に、最初に設定される機器高さ 5 1 である。ここでは、基準機器高さは、送風機 3 1 の羽根が床 1 2 に当たらない程度の低い位置であるものとする。

【 0 0 2 1 】

ついで、制御部 3 5 は、送風機 3 1 および風速計 3 3 が設定された機器高さ 5 1 となるように、送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 に指示を送信する（ステップ S 1 2）。送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 は、制御部 3 5 からの指示に従って動作し、この結果、送風機 3 1 および風速計 3 3 の機器高さ 5 1 は、基準機器高さとなる。

【 0 0 2 2 】

その後、制御部 3 5 は、定められた風量で動作するように送風機 3 1 を制御する（ステップ S 1 3）。これによって、送風機 3 1 が動作して、人工風 4 1 が風速計 3 3 に向かって生成されることになる。そして、風速計 3 3 は、送風機 3 1 によって生成された人工風 4 1 の風速値を測定し、測定結果である風速値を制御部 3 5 に送信する。制御部 3 5 は、風速計 3 3 からの風速値を受信し（ステップ S 1 4）、機器高さ 5 1 と風速値とを対応付けて記録する（ステップ S 1 5）。

【 0 0 2 3 】

ついで、制御部 3 5 は、機器高さ 5 1 が定められた値以上であるかを判定する（ステップ S 1 6）。定められた値は、家畜 2 1 が成長しきったときの頭高さよりも大きい値であり、一例では、家畜 2 1 が成長しきったときの頭高さの最大値に、送風機 3 1 の羽根の外周部が回転することによって得られる円の直径を足した値とすることができる。頭高さの最大値は、過去に飼育した家畜 2 1 の頭高さの最大値を用いてもよいし、飼育している家畜 2 1 と同じ種類の家畜 2 1 の頭高さについての統計データの最大値を用いてもよい。

【 0 0 2 4 】

機器高さ 5 1 が定められた値以上ではない場合（ステップ S 1 6 で N o の場合）には、制御部 3 5 は、現在の機器高さ 5 1 に定められた高さを加算して、新たな機器高さ 5 1 を設定し（ステップ S 1 7）、ステップ S 1 2 に処理が戻る。すなわち、機器高さ 5 1 が定められた値以上となるまで、送風機 3 1 および風速計 3 3 の機器高さ 5 1 を徐々に高くし、各高さでの風速値を取得する。機器高さ 5 1 に加算する値は、任意であるが、一例では、送風機 3 1 の羽根の外周部が回転することによって得られる円の半径とすることができる。以上のステップ S 1 1 からステップ S 1 7 までの処理は、家畜 2 1 の頭高さをスキャンするスキャン処理に対応する。

【 0 0 2 5 】

図 3 から図 6 は、実施の形態 1 による送風機制御システムにおける家畜の頭高さのスキャンの状態の一例を示す図である。図 3 に示されるように、家畜 2 1 の頭高さのスキャンは先ず送風機 3 1 および風速計 3 3 の機器高さ 5 1 が低い位置から開始される。このときの機器高さ 5 1 は基準機器高さ 5 1 a とされる。つまり、制御部 3 5 は、送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 に対して、送風機 3 1 および風速計 3 3 の高さが基準機器高さ 5 1 a となるように指示を送信する。送風機高さ変更部 3 2 および風速計高さ変更部 3 4 は、指示に従って送風機 3 1 および風速計 3 3 の高さを変更する。機器高さ 5 1 が基準機器高さ 5 1 a である場合には、送風機 3 1 および風速計 3 3 との間に家畜 2 1 の体が存在し、送風機 3 1 からの人工風 4 1 が家畜 2 1 に遮られ、人工風 4 1 が送風方向の下流側の風速計 3 3 に到達する可能性は略ない。このため、風速計 3 3 では、0 または 0 に近い値の風速値が測定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

その後、図 4 から図 6 に示されるように送風機 3 1 および風速計 3 3 の機器高さ 5 1 を基準機器高さ 5 1 a から順に高くしていき、各機器高さ 5 1 での風速計 3 3 における風速を測定する。図 4 には、送風機 3 1 の回転軸の位置が家畜 2 1 の顔の中心部付近に存在する場合が示されている。この場合には、送風機 3 1 からの人工風 4 1 の一部は家畜 2 1 の顔によって遮られ、その他の部分は遮られずに、風速計 3 3 まで到達する。このため、風速計 3 3 では、風速値が測定される。

【 0 0 2 7 】

図 5 には、送風機 3 1 の羽根の下端の位置が家畜 2 1 の頭部の最も高い位置付近に存在する場合が示されている。図 6 には、送風機 3 1 の羽根の下端の位置が家畜 2 1 の頭部よりも十分に高い位置に存在する場合が示されている。これらの場合には、送風機 3 1 からの人工風 4 1 はすべて家畜 2 1 によって遮られず、風速計 3 3 まで到達することになる。このため、どちらの場合にも、風速計 3 3 では、定められた風速値が測定される。以上のように、機器高さ 5 1 を変えることによって、種々の風速値が測定されることになる。

【 0 0 2 8 】

図 2 に戻り、機器高さ 5 1 が定められた値以上である場合（ステップ S 1 6 で Y e s の場合）には、制御部 3 5 は、取得した機器高さ 5 1 および風速値の複数の組み合わせのデータを用いて、家畜 2 1 の頭高さを決定する（ステップ S 1 8 ）。

【 0 0 2 9 】

図 7 は、実施の形態 1 による送風機制御システムにおける送風機の機器高さ 5 1 と風速値との間の関係の一例を示す図である。図 7 において、横軸は、送風機 3 1 および風速計 3 3 の床 1 2 からの高さ、すなわち機器高さ 5 1 を示しており、縦軸は、送風機 3 1 から送風される人工風 4 1 の風速計 3 3 での測定値、すなわち風速値を示している。図 7 は、ステップ S 1 1 からステップ S 1 7 の処理で得られた機器高さ 5 1 および風速値の組み合わせのデータをグラフ化したものである。図 7 に示されるように、機器高さ 5 1 と風速計 3 3 での人工風 4 1 の風速値との関係は変化する。すなわち、機器高さ 5 1 が h 1 よりも低いときには、送風機 3 1 が発生させる人工風 4 1 は、家畜 2 1 に遮られてしまうため、風速計 3 3 の風速値は 0 または非常に小さな値となる。機器高さ 5 1 を h 1 から高くしていくと、人工風 4 1 が家畜 2 1 に遮られる割合が減っていき、風速計 3 3 の風速値は、機器高さ 5 1 に応じて増加していく。風速値の増加は機器高さ 5 1 が h 2 となるまで続く。さらに機器高さ 5 1 を h 2 から高くしていくと、人工風 4 1 が家畜 2 1 に遮られることはなくなるため、風速計 3 3 の風速値は一定の値 F 1 から変化しなくなる。

【 0 0 3 0 】

図 7 に示されるような機器高さ 5 1 と人工風 4 1 の風速値との関係から家畜 2 1 の頭高さを判断することができる。一例では、図 7 において、風速値が一定の値 F 1 となった機器高さ 5 1 の最小値である h 2 を家畜 2 1 の頭高さであると決定することができる。なお、畜舎 1 1 内のすべての家畜 2 1 は同じ成長速度で成長するわけではなく、成長速度には個体差が存在する。このため、h 2 を家畜 2 1 の頭高さとするのではなく、風速値が風速値の一定値から 8 0 % となる機器高さ 5 1 を家畜 2 1 の頭高さであると決定してもよい。このようにして決定された機器高さ 5 1 は、送風機 3 1 と風速計 3 3 との間の領域に存在する家畜 2 1 の全体に人工風 4 1 が当たるように求められた送風機 3 1 の高さであり、この明細書では送風制御高さ 5 1 と称される。

【 0 0 3 1 】

図 2 に戻り、制御部 3 5 は、決定した頭高さを送風制御高さ 5 1 に決定する（ステップ S 1 9 ）。この送風制御高さ 5 1 が、送風制御処理での送風機 3 1 の機器高さ 5 1 となる。以上で、送風制御高さ決定処理が終了する。

【 0 0 3 2 】

なお、上記した説明では、制御部 3 5 は、家畜 2 1 の頭高さのスキャン処理を 1 回だけ実施し、スキャン処理の結果より、現在の家畜 2 1 の頭高さ、すなわち送風制御高さ 5 1 を決定していた。しかし、スキャン処理を実施しているときに家畜 2 1 が寝ていたり、伏せて

10

20

30

40

50

いたり、などしている場合には、1回のスキャン処理では立った状態の家畜21の頭高さを正確に決定できない可能性がある。このため、スキャン処理の頻度を1時間に1回としてもよい。つまり、1日にスキャン処理を複数回実施してもよい。この場合には、制御部35は、1日に実行される複数のスキャン処理の結果得られる家畜21の頭高さの値の内の最大値を、現在の家畜21の頭高さ、すなわち送風制御高さとすることができる。また、このとき、制御部35は、送風機制御高さを、翌日の送風制御処理における送風機31の機器高さ51とすることができる。すなわち、制御部35は、送風制御高さを翌日の送風機高さ変更部32の制御に用いることができる。

【0033】

また、上記した説明では、スキャン処理の開始位置、すなわち基準機器高さ51aを床12に近い位置としていたが、基準機器高さ51aを前日の送風制御高さまたは前日の送風制御高さの前後としてもよい。家畜21の頭高さは、成長に伴って増加することが通常であり、減少することはないと考えられる。このため、基準機器高さ51aを前日の送風制御高さまたは前日の送風制御高さの前後とすることで、スキャン処理に要する時間を短縮することが可能となる。

【0034】

つぎに、決定した送風制御高さをを用いた送風機31の送風制御処理について説明する。図8は、実施の形態1による送風機制御システムにおける送風制御方法の手順の一例を示すフローチャートである。まず、制御部35は、家畜21の送風制御高さ決定処理で決定された送風制御高さを取得し(ステップS31)、送風機高さ変更部32に機器高さ51として送風制御高さを設定する(ステップS32)。送風機高さ変更部32は、送風機31が送風制御高さとなるように位置を変更する。その後、制御部35は、定められた風量で動作するように送風機31に指示を送信する(ステップS33)。送風機31は、指示に従って動作し、家畜21に人工風41が当てられる。以上によって、処理が終了する。

【0035】

実施の形態1では、制御部35は、送風機31と風速計33とを同じ機器高さ51にして送風機31を動作させ、風速計33で風速を測定するスキャン処理を、定められた高さの範囲で行う。スキャン処理の結果得られる、機器高さ51と風速値との関係を示すデータを用いて家畜21の頭高さを決定し、この家畜21の頭高さを送風制御高さとする。そして、制御部35は、送風制御処理時に、送風機31が送風制御高さとなるように送風機高さ変更部32を制御し、送風機31による送風を行う。これによって、スキャン処理を行った結果得られる家畜21の頭高さの位置で送風機31による送風が行われるため、家畜21によって人工風41が遮られることなく、風速計33の近傍の家畜21にまで人工風41を届けることが可能となる。つまり、家畜21の成長に合わせて、家畜21が送風機31の人工風41を遮ってしまうことを回避し、畜舎11の内部の家畜21の全体にわたって効率よく人工風41を当てることができるという効果を有する。

【0036】

また、制御部35は、1日の内に複数回スキャン処理を行って得られる家畜21の頭高さのうち最大のものを送風制御高さとする。これによって、家畜21が寝ていたり、伏せていたり、などの状態でスキャン処理が行われてしまった場合の結果を排除して、通常の立った状態における家畜21の頭高さを決定することができるという効果を有する。

【0037】

なお、家畜21の成長の程度、すなわち家畜21の頭高さを判断する手段としてカメラなどの光学センサを用いることもできる。しかし、家畜21を飼育する畜舎11では、一般的に埃が滞留しやすい環境であり、光学センサでは安定して家畜21の頭高さの検知ができない可能性がある。一方、実施の形態1による送風機制御システム10では、家畜21の頭高さを判断する手段として、送風機31からの人工風41を、回転体を用いて測定する風速計33を用いる。つまり、光学的な手法を用いないため、埃が滞留しやすい環境下においても、家畜21の頭高さを判断することができ、また風速計33への埃の滞留を抑制することができるという効果も有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 では、家畜 2 1 に送風機 3 1 の人工風 4 1 を当てずに送風機 3 1 を稼働させる場合についての一例を示す。これは冬場など気温の低いときに送風機 3 1 の人工風 4 1 で家畜 2 1 の糞尿から発生するアンモニアなどの家畜 2 1 の飼育に有害なガスを飼育領域 9 0 から排出することを想定したものである。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、実施の形態 2 による送風機制御システムの構成の一例を模式的に示す図である。なお、実施の形態 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。以下では、実施の形態 1 と異なる部分について説明する。実施の形態 2 の送風機制御システム 1 0 A は、実施の形態 1 の送風機制御システム 1 0 に温度測定部 3 6 をさらに備える。温度測定部 3 6 は、畜舎 1 1 の内部の温度を測定し、測定結果を制御部 3 5 に出力する。このため、温度測定部 3 6 は、畜舎 1 1 の中に設けられていればよい。図 9 の例では、温度測定部 3 6 が、天井 1 4 に設置される場合が示されているが、天井 1 4 ではなく、柵 1 5、側壁 1 3 等に設置されていてもよい。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 2 でも、制御部 3 5 は、実施の形態 1 と同様の方法で送風制御高さを決定する。ただし、実施の形態 2 では、制御部 3 5 は、畜舎 1 1 の内部の温度を用いて、家畜 2 1 への送風の実行の有無を判定する。一例では、畜舎 1 1 の内部の温度が定められた温度よりも高い場合には、実施の形態 1 で説明したように、制御部 3 5 は、送風機 3 1 を送風制御高さとなるように送風機高さ変更部 3 2 を動作させ、送風機 3 1 を動作させる。一方、畜舎 1 1 の内部の温度が定められた温度よりも低い場合には、制御部 3 5 は、送風機 3 1 が家畜 2 1 の頭高さよりも高い、定められた高さとなるように送風機高さ変更部 3 2 を動作させ、送風機 3 1 を動作させる。このように送風機 3 1 を動作させることで、冬場など気温の低いときに人工風 4 1 が家畜 2 1 に当たってしまうことを回避し、また家畜 2 1 の糞尿から発生するアンモニアなどの有害なガスを畜舎 1 1 の内部から排気することが可能となる。なお、定められた温度は、送風機 3 1 による送風を寒いと家畜 2 1 が感じる温度であり、使用者によって任意に決定することができる。また、機器高さ 5 1 を送風制御高さよりもどの程度高くするかについても使用者によって任意に決定することができる。一例では、定められた高さは、送風機 3 1 を動作させても、家畜 2 1 に人工風 4 1 がほとんど当たらない高さである。なお、畜舎 1 1 の内部の温度が定められた温度と等しい場合には、制御部 3 5 は、送風機 3 1 を送風制御高さで動作させてもよいし、送風制御高さよりも定められた高さだけ高い位置で送風機 3 1 を動作させてもよい。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 2 では、送風機制御システム 1 0 A は、畜舎 1 1 の内部の温度を測定する温度測定部 3 6 をさらに備え、制御部 3 5 は、スキャン処理によって求めた機器高さ 5 1 と風速値との関係を示すデータを用いて家畜 2 1 の頭高さを決定し、決定した家畜 2 1 の頭高さを送風制御高さとする。さらに、制御部 3 5 は、温度測定部 3 6 で測定された畜舎 1 1 の内部の温度が定められた温度よりも高い場合には、送風機 3 1 を送風制御高さで動作させる。また、制御部 3 5 は、畜舎 1 1 の内部の温度が定められた温度よりも低い場合には、送風機 3 1 の機器高さ 5 1 を送風制御高さよりも高くして送風機 3 1 を動作させる。このように、畜舎 1 1 の内部の温度によって送風機 3 1 の機器高さ 5 1 を変更することで、冬季などの気温が低い季節では送風機 3 1 からの人工風 4 1 が家畜 2 1 に当たることを極力回避し、送風機 3 1 からの人工風 4 1 で家畜 2 1 の糞尿から発生するアンモニアなどの家畜 2 1 の飼育に有害なガスを飼育領域 9 0 から排出することができるという効果を有する。

【 0 0 4 2 】

実施の形態 3 .

図 1 0 は、実施の形態 3 による送風機制御システムの構成の一例を模式的に示す図である。なお、実施の形態 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

以下では、実施の形態 1 と異なる部分について説明する。実施の形態 3 の送風機制御システム 10B は、実施の形態 1 の送風機制御システム 10 に成長情報記憶部 37 と、成長情報処理部 38 と、をさらに備える。

【0043】

成長情報記憶部 37 は、家畜 21 の頭高さを時系列で記録した成長情報を記憶する。すなわち、成長情報記憶部 37 は、家畜 21 の頭高さと、家畜 21 の頭高さを決定した日時と、を対応付けた成長情報を記憶する。成長情報は、現在、畜舎 11 で飼育されている家畜 21 についての情報を含むものであるが、この他に、過去に畜舎 11 で飼育されていた家畜 21 についての情報を含むものであってもよい。なお、成長情報は、家畜 21 の頭高さではなく、送風制御高さを時系列で記録したものであってもよい。

10

【0044】

制御部 35 は、実施の形態 1 と同様の方法で家畜 21 の頭高さを決定する。このとき、制御部 35 は、家畜 21 の頭高さを、決定した日時とともに、成長情報記憶部 37 の成長情報に記録する。これによって、家畜 21 の頭高さの時系列データが作成される。

【0045】

成長情報処理部 38 は、成長情報記憶部 37 の成長情報から、現在飼育中の家畜 21 の頭高さの時系列データから、現在飼育中の家畜 21 の成長の程度を示す情報を使用者に通知する。一例では、使用者が保持するスマートフォン、タブレット端末等の情報処理装置に家畜 21 の成長の程度を示す情報を送信し、情報処理装置の表示部に表示させる。成長の程度を示す情報の一例は、家畜 21 の頭高さと日時とをグラフ化した情報である。また、成長情報処理部 38 は、成長情報記憶部 37 の成長情報を参照し、畜舎 11 で現在飼育中の家畜 21 についての頭高さの時系列データと、畜舎 11 で過去に飼育した家畜 21 についての頭高さの時系列データと、の比較結果を使用者に通知する。具体的には、成長情報処理部 38 は、現在飼育中の家畜 21 の頭高さが過去に飼育した家畜 21 の頭高さよりも高い場合には、成長が進んでいることを通知し、逆に現在飼育中の家畜 21 の頭高さが過去に飼育した家畜 21 の頭高さよりも低い場合には、成長が遅れていることを通知する。なお、複数回、家畜 21 を飼育していた場合には、過去に飼育した家畜 21 の頭高さは、平均値、中央値、最頻値等の統計手法を用いて算出したデータを比較の基準としてもよい。

20

【0046】

実施の形態 3 では、送風機制御システム 10B は、家畜 21 の頭高さを時系列で記録した成長情報を記憶する成長情報記憶部 37 と、成長情報または成長情報から得られる過去の家畜 21 と比較した成長の進行の度合を使用者に通知する成長情報処理部 38 と、をさらに備える。これによって、実施の形態 1 の効果に加えて、使用者が現在の家畜 21 の成長を監視することができるという効果を有する。

30

【0047】

つぎに、制御部 35 を実現するハードウェアの構成について説明する。図 11 は、実施の形態 1 から 3 による送風機制御システムの制御部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。制御部 35 は、図 11 に示される処理回路 100 で実現可能である。

40

【0048】

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 (Digital Signal Processor) 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

50

スク、ミニディスクまたはDVD（Digital Versatile Disc）等である。

【0049】

制御部35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。

【0050】

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。

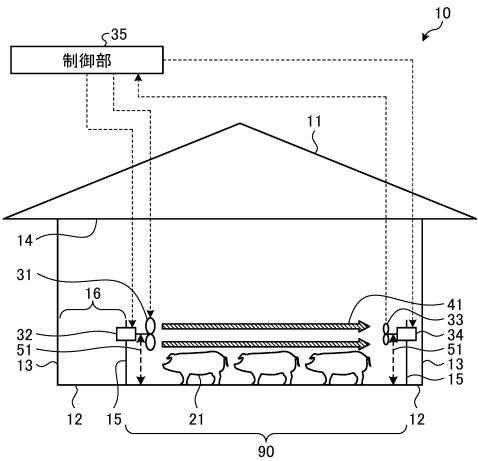
【符号の説明】

【0051】

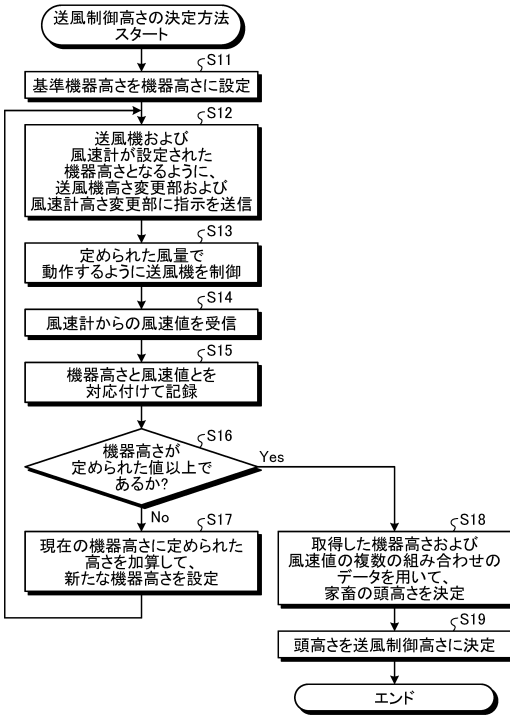
10、10A、10B 送風機制御システム、11 畜舎、12 床、13 側壁、14 天井、15 柵、16 通路、21 家畜、31 送風機、32 送風機高さ変更部、33 風速計、34 風速計高さ変更部、35 制御部、36 温度測定部、37 成長情報記憶部、38 成長情報処理部、41 人工風、90 飼育領域。

【図面】

【図1】



【図2】



10

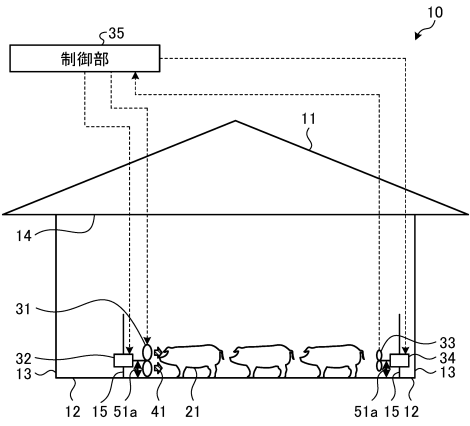
20

30

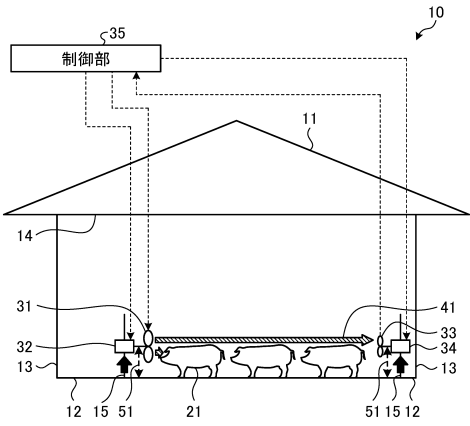
40

50

【 図 3 】



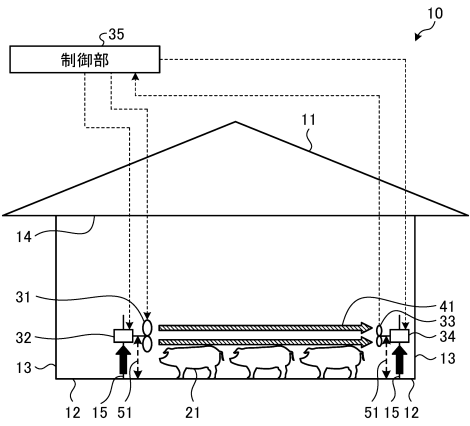
【 図 4 】



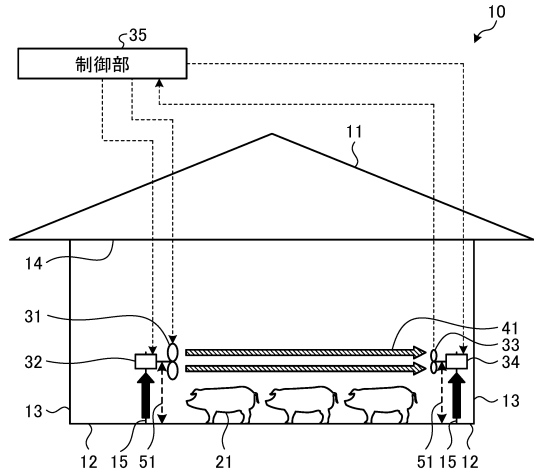
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

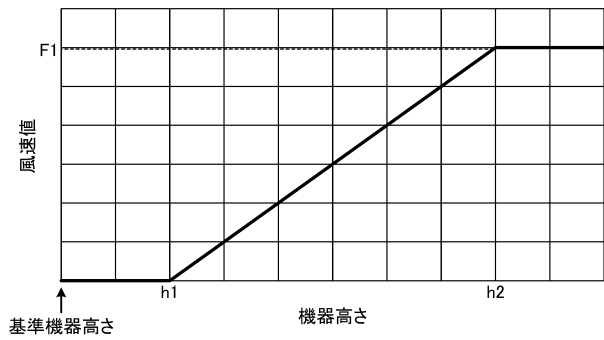


30

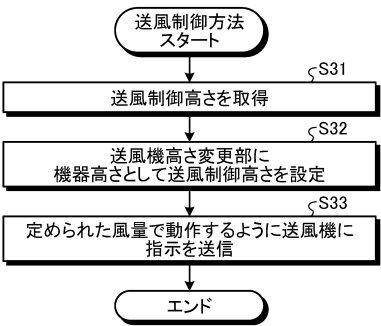
40

50

【 図 7 】

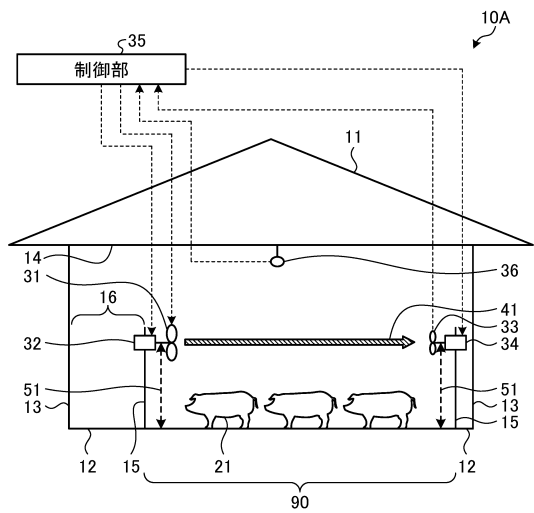


【 図 8 】

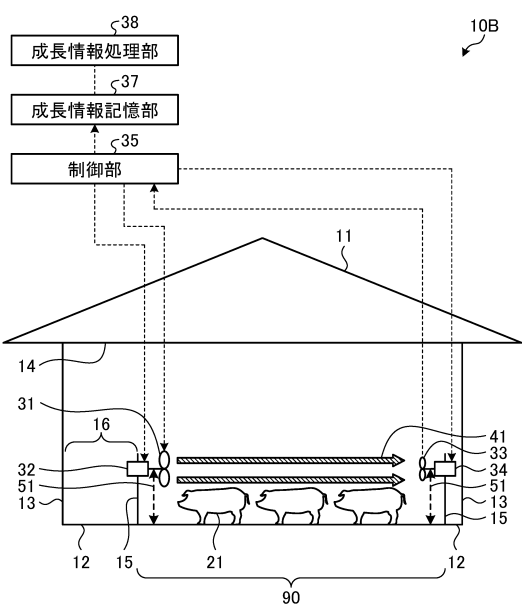


10

【 図 9 】



【 図 1 0 】



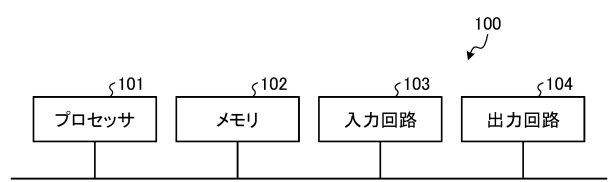
20

30

40

50

【図 11】



10

20

30

40

50