

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5508072号
(P5508072)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int. Cl.		F I			
B 0 2 B	7/00	(2006.01)	B 0 2 B	7/00	I O 1 A
B 0 2 B	3/00	(2006.01)	B 0 2 B	3/00	D
A 4 7 J	43/25	(2006.01)	A 4 7 J	43/25	

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-57742 (P2010-57742)	(73) 特許権者	000109325 ツインバード工業株式会社 新潟県燕市吉田西太田字潟向2084番地 2
(22) 出願日	平成22年3月15日(2010.3.15)	(72) 発明者	佐藤 隆 新潟県燕市吉田西太田字潟向2084番地 2 ツインバード工業株式会社内
(65) 公開番号	特開2011-189277 (P2011-189277A)	(72) 発明者	上田 工 新潟県燕市吉田西太田字潟向2084番地 2 ツインバード工業株式会社内
(43) 公開日	平成23年9月29日(2011.9.29)		
審査請求日	平成25年1月28日(2013.1.28)	審査官	石川 信也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 精米器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に電動機が設けられた精米器本体と、米粒を通さず且つ糠を通す程度の大きさの孔を多数形成した網状部が設けられた精米容器と、この精米容器内に設けられると共に前記電動機の回転に伴って回転し前記精米容器内の米を攪拌する精米体と、前記電動機を駆動制御する制御回路とを有する精米器において、

前記制御回路が、回転数センサからの信号に基づいて前記精米体の回転数を制御する回転制御工程を実行すると共に、この回転制御工程の開始時における前記精米体の回転数よりも、回転制御工程の終了時における前記精米体の回転数を高くした精米モードを有することを特徴とする精米器。

【請求項2】

内部に電動機が設けられた精米器本体と、米粒を通さず且つ糠を通す程度の大きさの孔を多数形成した網状部が設けられた精米容器と、この精米容器内に設けられると共に前記電動機の回転に伴って回転し前記精米容器内の米を攪拌する精米体と、前記電動機を駆動制御する制御回路とを有する精米器において、

前記制御回路が、前記電動機へ供給する電力を徐々に増加させる始動工程を実行し、この始動工程が、第一工程と、この第一工程に続く第二工程を有し、この第二工程が、徐々に速度が高くなる米と網状部との摩擦により発生する振動が前記精米機本体と共振する振動数となる時間帯を含むと共に、前記第一工程における供給電力の上昇率よりも、前記第二工程における供給電力の上昇率を高くしたことを特徴とする精米器。

10

20

【請求項 3】

始動工程が、前記第二工程に続く第三工程を有し、この第三工程における供給電力の上昇率を、前記第二工程における供給電力の上昇率よりも低くしたことを特徴とする請求項 2 に記載の精米器。

【請求項 4】

前記精米体の攪拌部が、断面が円形、楕円形又は長円形となる棒状体であることを特徴とする請求項 2 に記載の精米器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、比較的少量の米を精米するのに適した家庭用の小型精米器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の精米器としては、精米かご（本願発明の精米容器に相当する）内で回転する精米羽根回転体（本願発明の精米体に相当する）によって、前記精米かご内の米を攪拌し、この米を前記精米かごの側周部の網状部分（本願発明の網状部に相当する）に擦り付けることで、前記米の表面の糠を削り落として白米にする、家庭等で用いられる卓上型の精米器が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。なお、このような精米器は、碎米を減少させると共に短時間で精米を終了させるために、精米開始時に精米羽根回転体を高速で回転させると共に、精米開始から精米終了までの間に、前記精米羽根回転体の回転数が逡減するように制御される工程を含んでいる。即ち、この精米器は、精米開始時における前記精米羽根回転体の回転数よりも、精米終了時における前記精米羽根回転体の回転数が低い。一方、本発明者は、碎米を減少させるために、断面形状を円形、長円形或いは楕円形とした棒状体を有する精米体を用いた精米器を提案している（例えば、特許文献 2 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 313494 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 229558 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前者の精米器のように制御した場合、精米体や精米容器の形状にもよるが、碎米が多く発生する場合がある。これは、玄米の状態では米の表面が滑らかではなく、米と網状部との摩擦が大きいため、攪拌された米が網状部に衝突した際の速度低下が大きくなることで、米に加わる衝撃が大きくなるためであると推測される。この問題を解決するためには、精米開始時における精米体の回転数を低く抑えれば良いが、これでは、精米時間が長くなってしまふことによって碎米が増加する虞がある。また、精米容器に収容された米の抵抗に抗して前記精米体を回転させる電動機の負荷を低減させるために、この電動機の始動時に供給する電力を徐々に増加させることが従来行われていた。しかしながら、前記電動機の始動時にこのような制御を行った場合、精米開始直後に精米器全体が振動するという問題が発生する。これは、精米開始直後において、米が前記網状部と擦れることで振動する前記精米容器が、精米器本体と共振するためである。そして、この問題は、前記棒状体が米の中をスムーズに通ることで、米が前記精米体に連れ回りしにくく、米の速度が上がりにくい後者の精米器で顕著である。

【0005】

本発明は以上の問題点を解決し、碎米や振動の発生を抑えつつ短時間で精米を終了させることができる精米器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本発明の請求項 1 に記載の精米器は、内部に電動機が設けられた精米器本体と、米粒を通さず且つ糠を通す程度の大きさの孔を多数形成した網状部が設けられた精米容器と、この精米容器内に設けられると共に前記電動機の回転に伴って回転し前記精米容器内の米を攪拌する精米体と、前記電動機を駆動制御する制御回路とを有する精米器において、前記制御回路が、回転数センサからの信号に基づいて前記精米体の回転数を制御する回転制御工程を実行すると共に、この回転制御工程の開始時における前記精米体の回転数よりも、回転制御工程の終了時における前記精米体の回転数を高くした精米モードを有するものである。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の請求項 2 に記載の精米器は、内部に電動機が設けられた精米器本体と、米粒を通さず且つ糠を通す程度の大きさの孔を多数形成した網状部が設けられた精米容器と、この精米容器内に設けられると共に前記電動機の回転に伴って回転し前記精米容器内の米を攪拌する精米体と、前記電動機を駆動制御する制御回路とを有する精米器において、前記制御回路が、前記電動機へ供給する電力を徐々に増加させる始動工程を実行し、この始動工程が、第一工程と、この第一工程に続く第二工程を有し、この第二工程が、徐々に速度が高くなる米と網状部との摩擦により発生する振動が前記精米器本体と共振する振動数となる時間帯を含むと共に、前記第一工程における供給電力の上昇率よりも、前記第二工程における供給電力の上昇率を高くしたものである。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の請求項 3 に記載の精米器は、請求項 2 において、始動工程が、前記第二工程に続く第三工程を有し、この第三工程における供給電力の上昇率を、前記第二工程における供給電力の上昇率よりも低くしたものである。

【 0 0 0 9 】

更に、本発明の請求項 4 に記載の精米器は、請求項 2 において、前記精米体の攪拌部を、断面が円形、楕円形又は長円形となる棒状体としたものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 1 に記載の精米器は、以上のように構成することにより、前記精米容器内に設けられた前記精米体を前記電動機によって回転させることで、前記精米容器内に収容された米が前記精米体の攪拌部によって攪拌され、前記網状部と擦れることで、米の表面の糠が除去され、前記精米容器の外に排出される。そして、回転制御工程において、この工程の開始時における前記精米体の回転数を低くすることで、精米開始直後に米粒が受ける衝撃を低く抑えて、砕米の発生を抑制することができる。また、精米の進行によって米粒の表面が徐々に削られて滑らかになってゆくの、回転制御工程の進行に従って前記精米体の回転数を高めたとしても、米粒が前記網状部から受ける衝撃が過大にならないので、砕米の発生を抑制しつつ、精米時間を短縮することができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の請求項 2 に記載の精米器は、以上のように構成することにより、前記精米容器内に設けられた前記精米体を前記電動機によって回転させることで、前記精米容器内に収容された米が前記精米体の攪拌部によって攪拌され、前記網状部と擦れることで、米の表面の糠が除去され、前記精米容器の外に排出される。そして、始動工程の第一工程において、前記電動機への供給電力の上昇率を低く抑えることで、前記精米体の回転数だけを急上昇させず、米の速度も徐々に上昇させることができるので、結果的に、米の速度を速く上昇させることができる。また、始動工程の第二工程において、前記精米体の回転数が徐々に上昇するに連れて米の速度が上昇することで、この米が前記網状部と擦れることで振動する精米容器の振動数が徐々に高くなり、ある振動数に達した際に、前記精米容器が前記精米器本体と共振するが、この第二工程において、前記電動機への供給電力の上昇率を高くしたことで、米を、前記精米容器が前記精米器本体と共振する振動を発生させる速度帯よりも高い速度まで短時間で上昇させることができるので、前記精米器本体が共

10

20

30

40

50

振する時間帯を短くして、速やかに共振を収束させることができる。

【0012】

始動工程が、前記第二工程に続く第三工程を有し、この第三工程における供給電力の上昇率を、前記第二工程における供給電力の上昇率よりも低くしたことで、始動工程終了時における前記精米体の回転数を高くし過ぎないようにして、砕米の発生を抑えることができる。

【0013】

更に、前記精米体の攪拌部が、断面が円形、楕円形又は長円形となる棒状体であることで、米と精米体とで速度に差が生じやすい場合であっても、米の速度を速やかに上昇させ、共振が発生する時間帯を短くして、速やかに共振を収束させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態を示す精米器の断面図である。

【図2】同、精米容器の一部を切り欠いた側面図である。

【図3】同、精米容器周辺における米、糠、及び気流の動きを説明する図である。

【図4】同、精米器の電気回路のブロック図である。

【図5】同、始動工程における供給電力の変化を示すグラフである。

【図6】同、始動工程における米の速度の変化を概念的に示すグラフである。

【図7】同、七分搗きモードの回転制御工程における精米体の回転数の変化を示すグラフである。

20

【図8】同、白米モードの回転制御工程における精米体の回転数の変化を示すグラフである。

【図9】同、上白米モードの回転制御工程における精米体の回転数の変化を示すグラフである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について、図1乃至図9に基づいて説明する。なお、本実施形態においては、図1の姿勢を基準として前後及び上下を規定し、図1の左側を前、右側を後とする。1は本発明の精米器である。この精米器1は、精米器本体2と、糠受容器3と、精米容器4と、精米体5と、蓋体6とを有して構成される。

30

【0016】

前記精米器本体2は、上外殻体7と下外殻体8とで構成される外殻体9を有する。そして、前記上外殻体7の上部前側には取付孔7Aが形成され、この取付孔7Aに操作部10が取り付けられる。また、前記上外殻体7の後側には、上方が開放した有底円筒凹状の収納凹部7Bが設けられると共に、この収納凹部7Bの底部中央には、貫通孔7Cが形成される。一方、前記下外殻体8の底部には取付凹部8Aが形成され、この取付凹部8Aにコードリール11が取り付けられる。また、前記下外殻体8の底部には、複数の脚取付部8Bが形成され、これらの脚取付部8Bに、それぞれゴム脚12が取り付けられる。そして、前記外殻体9の内部には、駆動機構13が収容される。この駆動機構13は、金属製のフレーム14及びベアリングケース15と、前記フレーム14の前部に取り付けられる電動機16と、前記フレーム14の後部に軸支される一次従動軸17と、前記フレーム14を貫通して下方に延びる前記電動機16の回転軸に取り付けられる小プーリ18と、前記フレーム14を貫通して下方に延びる前記一次従動軸17の下端に取り付けられる大プーリ19と、これらの小プーリ18と大プーリ19との間に掛け渡される無端状の駆動ベルト20と、前記ベアリングケース15を貫通して上方に延びる前記一次従動軸17の上端に取り付けられる一次接続部21とを有して構成される。なお、前記フレーム14の後部には、凹状の軸受嵌入部14Aが形成されると共に、この軸受嵌入部14Aを覆うようにして、前記フレーム14の上面に前記ベアリングケース15が取り付けられる。そして、このベアリングケース15の中央上部には、凹状の軸受嵌入部15Aが形成され、この軸受嵌入部15Aにベアリング22が嵌入固定されると共に、前記軸受嵌入部14Aにも別

40

50

のベアリング 23 が嵌入固定される。そして、これらの上下一対のベアリング 22, 23 により、前記フレーム 4 を貫通する前記一次従動軸 17 は、その中心軸が垂直方向となるように回動自在に軸支される。また、前記一次接続部 21 は、前記貫通孔 7C から前記収納凹部 7B 内に露出する。

【0017】

前記収納凹部 7B には、米 R から取り除かれる糠 B を受けるための前記糠受容器 3 が着脱自在に挿入される。この糠受容器 3 は、ほぼ有底円筒状に形成され、その底部 3A の中央には、前記収納凹部 7B の貫通孔 7C に対応してこの貫通孔 7C と同軸的に貫通孔 3B が形成されると共に、この貫通孔 3B から上方に延びて前記一次接続部 21 と後述する二次接続部 31 の外周を覆うように、筒状部 3C が形成される。

10

【0018】

そして、前記糠受容器 3 には、米 R を収容するための前記精米容器 4 が着脱自在に挿入される。この精米容器 4 は、網状部 24 と、この網状部 24 の下部に固定された底部材 25 と、前記網状部 24 の上部に固定された上縁部材 26 と、前記網状部 24 の底部の内側に設けられた円板部 27 と、前記網状部 24 の上部の外側に設けられた遮蔽部 28 を有して構成される。前記網状部 24 は、略円筒状の側周部 24A と、底部 24B と、これらを滑らかに接続する湾曲部 24C とを有して構成される。なお、前記底部材 25 の中央には、上方に突出した軸受筒部 25A が形成されると共に、その上端には軸孔 25B が形成される。また、前記底部材 25 には、前記精米容器 4 を前記糠受容器 3 に対して位置決めすると共に、取り除かれた糠 B 等が前記貫通孔 7C から前記精米器本体 2 内に侵入するのを防ぐための、短円筒状に形成された筒状部 25C が設けられる。そして、前記軸孔 25B を貫通して、二次従動軸 29 が、その中心軸が垂直となるように、前記軸受筒部 25A に対して回動自在に軸支される。更に、前記二次従動軸 29 の上端には、断面が角丸の正六角形となる係合軸部 30 が取り付けられると共に、前記二次従動軸 29 の下端には、前記一次接続部 21 に対応して二次接続部 31 が取り付けられる。そして、前記一次接続部 21 と二次接続部 31 とで、前記一次従動軸 17 の回転を前記二次従動軸 29 に伝達するカップリング 32 が構成される。一方、前記上縁部材 26 には、弦状の把持部 33 が揺動自在に取り付けられる。

20

【0019】

前記円板部 27 は、十分な厚さを有する鋼製である。そして、前記円板部 27 は、前記網状部 24 の底部 24B を上方から覆うように、前記精米容器 4 の内側に設けられる。そして、前記円板部 27 の外周部 27A は、前記網状部 24 の湾曲部 24C まで延びると共に、前記外周部 27A は、前記湾曲部 24C に沿って上向きに且つ滑らかに湾曲する。なお、前記円板部 27 は、前記軸受筒部 25A に対応した孔以外に孔が形成されず、滑らかな表面を有する。また、前記遮蔽部 28 は、前記網状部 24 の側周部 24A の上部を外側から覆うように設けられる。なお、前記遮蔽部 28 は、孔や凹凸が形成されず、滑らかな表面を有する。

30

【0020】

前記精米容器 4 内の二次従動軸 29 の係合軸部 30 には、前記精米容器 4 内の米 R を攪拌する前記精米体 5 が着脱自在に取り付けられる。この精米体 5 は、前記係合軸部 30 に係合した状態では、前記精米容器 4 の内部に位置する。そして、前記精米体 5 は、前記係合軸部 30 に係合した状態で、この係合軸部 30、ひいては前記二次従動軸 29 と同軸となる軸体 34 と、この軸体 34 の下部からこの軸体 34 の軸方向に対して放射方向に突出して設けられた一対の攪拌部としての棒状体 35 とで構成される。なお、前記係合軸部 30 に対応して、断面が正六角形となる係合孔部 36 が前記軸体 34 に形成されることで、この軸体 34 は、前記係合軸部 30、ひいては前記二次従動軸 29 に対して回り止めされた状態で係合される。また、前記棒状体 35 は、ステンレス鋼等によって円柱状に形成される。

40

【0021】

なお、前記円板部 27 の外周部 27A の外縁は、攪拌部である前記棒状体 35 の先端 3

50

5 A が描く軌跡よりも外側まで延びる。また、前記円板部 2 7 の外周部 2 7 A の外縁は、攪拌部である前記棒状体 3 5 の下端 3 5 B よりも低い。更に、前記遮蔽部 2 8 の下端部 2 8 A は、前記精米容器 4 内に收容された最低精米量の米 R が、前記精米体 5 の回転によって攪拌されることで、前記網状部 2 4 の側周部 2 4 A に沿って上昇する高さと同程度に設定される。なお、本例では、最低精米量は、約 0.18 L (1 合) である。

【0022】

更に、前記収納凹部 7 B、糠受容器 3 及び精米容器 4 の上部を覆うように、前記蓋体 6 が着脱自在に取り付けられる。なお、この蓋体 6 は、前記精米容器 4 の内部が視認できるように、全体が透明な合成樹脂によって構成される。

【0023】

前記精米機本体 2 には、制御回路 3 7 が設けられる。この制御回路 3 7 には、精米開始操作部 3 8 と、米量設定操作部 3 9 と、精白度設定操作部 4 0 と、回転数センサ 4 1 と、前記電動機 1 6 とが電氣的に接続される。なお、前記米量設定操作部 3 9 と精白度設定操作部 4 0 は、前記操作部 1 0 を構成する。また、P は交流電源である。

【0024】

次に、上記構成の作用について説明する。まず使用者は、前記精米容器 4 の二次従動軸 2 9 の係合軸部 3 0 に前記精米体 5 を取り付けした後、前記精米容器 4 内に所定量の米 R を收容する。また、前記糠受容器 3 を前記精米器本体 2 の収納凹部 7 B に取り付ける。この際、前記カップリング 3 2 を構成する前記一次接続部 2 1 は、前記貫通孔 3 B から上方が露出すると共に、前記筒状部 3 C によって外周側方が覆われる。そして、前記精米体 5 が取り付けられると共に米 R が收容された前記精米容器 4 を、前記糠受容器 3 の内側に装着する。この際、前記カップリング 3 2 を構成する前記二次接続部 3 1 が前記筒状部 3 C 内に挿入されて前記一次接続部 2 1 と係合すると共に、前記筒状部 2 5 C が前記筒状部 3 C の上部外側を覆うように装着されることで、前記精米容器 4 が前記糠受容器 3 に対して位置決めされる。更に、前記収納凹部 7 B の上部開口を前記蓋体 6 によって閉じた後、前記コードリール 1 1 から図示しないコードを引き出して、このコードのプラグを前記交流電源 P に接続する。次に、精米容器 4 に收容された米 R の量に基づいて前記米量設定操作部 3 9 を操作すると共に、精米容器 4 に收容された米 R の目標精米度に基づいて前記精白度設定操作部 4 0 を操作することで、前記制御回路 3 7 が前記電動機 1 6 を制御するパラメータが設定される。更に、前記精米開始操作部 3 8 を操作すると、前記制御回路 3 7 が前記電動機 1 6 を駆動させる。そして、前記電動機 1 6 の駆動力は、小プーリ 1 8 から駆動ベルト 2 0、大プーリ 1 9、一次従動軸 1 7、カップリング 3 2、及び二次従動軸 2 9 を経て、前記精米体 5 を回転させる。なお、前記精米体 5 は、前記小プーリ 1 8 と大プーリ 1 9 の半径の比率によって、前記電動機 1 6 の回転数に対して所定の減速比で減速されて回転する。

【0025】

そして、前記精米体 5 を回転させることで、前記精米容器 4 内の米 R が攪拌されると共に前記精米体 5 の回転に連れ回ることで、米 R の粒同士が擦れ合い、又は米 R の粒と前記精米容器 4 とが擦れ合い、これによって米 R は精米される。なお、米 R の粒は、前記精米容器 4 内において、円柱状の前記棒状体 3 5 をスムーズに乗り越えるように、或いは円柱状の前記棒状体 3 5 をスムーズにくぐり抜けるように動く。このため、米 R が必要以上に激しく動かないので、摩擦や衝突による米 R の温度上昇を低く抑えることができる。そして、米 R の温度上昇が抑えられることで、米 R の水分の減少量を低く抑え、碎米の発生を低く抑えることができるばかりでなく、熱による酸化も抑えられるので、食味の劣化も抑えることができる。また、前記棒状体 3 5 が比較的太い円柱状であり、回転方向前端が鈍いため、前記棒状体 3 5 が米 R の粒に衝突した際に、この米 R の粒の局所に衝撃が集中しないので、碎米の発生を低く抑えることができる。

【0026】

米 R から擦り取られた糠 B は、前記精米容器 4 の網状部 2 4 から、気流 F と共に排出され、前記糠受容器 3 内に貯められる。そして、前記底部 2 5 に設けられた前記筒状部 2 5

10

20

30

40

50

Cが前記筒状部3Cの上部外側を覆うように装着されることで、糠B等が前記貫通孔7Cから前記精米器本体2内に侵入することが防止される。

【0027】

前記米Rは、前記網状部24を形成する鋼に比べれば軟らかいものであるが、大量の米Rが前記網状部24と長い期間擦れることで、前記網状部24を摩耗させる。そして、この網状部24の摩耗が進行すると、前述した通り、前記網状部24が破れる虞がある。しかしながら、前記網状部24の底部の内側に、十分な厚さを有する鋼製の前記円板部27を設けたことで、前記網状部24と米Rとの摩擦が最も大きくなる前記棒状部35の下方が摩耗しにくいので、前記精米容器4が破損しにくい。特に、前記円板部27の外周部27Aの外縁が、前記棒状部35の先端35Aが描く軌跡よりも外側まで延びるので、前記網状部24と米Rとの摩擦が最も大きくなる前記棒状部35の下方全体を摩耗させにくくすることができる。また、前記円板部27に、前記軸受筒部25Aに対応した孔以外に孔がなく、滑らかな表面を有することで、前記円板部27と米Rとの摩擦を小さくすることができるので、前記円板部27自体の摩耗を最小限に抑えることができる。

10

【0028】

なお、前記円板部27に孔が形成されないので、前記米Rから取り除かれた糠Bは、下方に排出されない。しかしながら、前記円板部27の外周部27Aの外縁が前記棒状部35の下端35Bよりも低いので、前記米Rから取り除かれた糠Bが気流Fと共に前記網状部24から遠心力の働く水平方向に排出されることは、前記円板部27によって妨げられることがない。更に、前記円板部27と米Rとの摩擦が小さく、且つ、前記円板部27の外周部27Aが前記湾曲部24Cに沿って上向きに滑らかに湾曲するので、前記精米体5によって攪拌された米Rは、従来の構造と比較して、遠心力によって前記外周部27Aに向かって勢いよく移動した後、この外周部27Aに沿って滑らかに且つ勢いよく上向きに上昇する。そして、勢いよく上昇した前記米Rは、前記網状部24の側周部24Aに沿って上昇し、この側周部24Aと擦れることで、糠Bが取り除かれる。なお、前述した通り、前記米Rが前記側周部24Aに沿って勢いよく上昇することで、従来の構造に比べて前記米Rが前記側周部24Aに沿って高い位置まで達する。このため、前記側周部24Aにおいて米Rが擦れる面積を、従来の構造に比べて大きくすることができる。従って、前記網状部24の底部24Bに米Rが擦れないことによる精米効率の低下を抑えることができる。

20

30

【0029】

前記米Rは、前記側周部24Aに沿う高い位置ほど、前記網状部24との摩擦によって回転速度が低下する。従って、前記側周部24Aに沿う高い位置ほど、前記米Rに働く遠心力は低下する。このため、遠心力によって前記精米容器4から排出される気流Fは、前記側周部24Aに沿って上方ほど弱くなり、ある高さHから上では、逆に前記精米容器4内に流入する。なお、この高さHは、精米量が少なければ低く、精米量が多ければ高くなる。そして、この高さHより上では、前記米Rは、前記精米容器4の中央に向かって移動する。換言すれば、この高さH以下では、前記米Rは前記側周部24Aに沿って移動する。従って、気流Fに乗った糠Bは、この高さHより上で、前記網状部24の側周部24Aを通過して、前記糠受容器3から前記精米容器4内に流入しようとする。しかしながら、前記側周部24Aの上部の外側が、貫通孔のない前記遮蔽部28によって覆われると共に、この遮蔽部28の下端部28Aが、最低精米量(本実施形態の場合は1合)における高さHと同程度に設定されるので、気流Fに乗った糠Bは、気流Fが前記精米容器4内に戻る際に、前記遮蔽部28に邪魔されて、前記精米容器4内への侵入が抑制される。また、前記糠Bが前記網状部24の側周部24Aに付着することも抑制される。このため、精米終了後に前記精米容器4を前記精米器本体2から取り出した際に、前記網状部24に付着した糠Bが床等に落下するという問題が発生しにくいようにすることができる。

40

【0030】

前記米Rが最低精米量より多い場合、高さHは前記遮蔽部28の下端部28Aよりも高くなる。しかしながら、前記側周部24Aの外側が前記遮蔽部28によって覆われるので

50

、前記遮蔽部 28 の下端部 28A よりも高い位置でも、米 R は前記網状部 24 と擦れることができる。従って、前記精米器 1 は、精米量によらず、前記網状部 24 の側周部 24A を有効に利用して、米 R を精米することができる。更に、前記側周部 24A の外側が前記遮蔽部 28 によって覆われるので、前記遮蔽部 28 によって前記精米容器 4 内への侵入が遮られた糠 B が、前記網状部 24 の側周部 24A に溜まらないようにすることができる。また、前記遮蔽部 28 自体に貫通孔や凹凸が形成されず、外面が滑らかなので、前記遮蔽部 28 によって前記精米容器 4 内への侵入が遮られた糠 B が、前記遮蔽部 28 の外面に付着しないようにすることもできる。このため、前記網状部 24 への糠 B の付着が抑制されることと相まって、精米終了後に前記精米容器 4 を前記精米器本体 2 から取り出した際に、前記精米容器 4 の外面に付着した糠 B が床等に落下するという問題が発生しにくいようにすることができる。

10

【0031】

前記制御回路 37 による電動機 16 の制御について詳述する。前記制御回路 37 による電動機 16 の制御の工程は、始動工程と、この始動工程に続く回転制御工程からなる。始動工程は、前記電動機 16 に供給する電力を徐々に増加させる工程であり、前記精米容器 4 に収容された米 R の抵抗に抗して前記精米体 5 を回転させる電動機 16 の負荷を低減させるために実行される。なお、この始動工程では、精米量及び精白度に依らず一定の制御が行われると共に、前記回転数センサ 41 からの信号は参照されない。また、回転制御工程は、前記回転数センサ 41 からの信号に基づいて、前記電動機 16 へ供給する電力を調整することで、回転数を制御する工程である。

20

【0032】

前記始動工程は、供給電力を緩やかに増加させる第一工程と、この第一工程に続いて実行される、供給電力を急激に増加させる第二工程と、この第二工程に続いて実行される、供給電力を緩やかに増加させる第三工程とからなる。なお、本実施形態は、図 5 に示すように、PWM 制御によりデューティ比を増加させることで、前記電動機 16 に供給する電力を増加させる。そして、本実施形態では、第一工程において、20% から 24% まで、約 0.1 秒毎に 1% ずつデューティ比を増加させる。また、第二工程において、24% から 51% まで、約 0.1 秒毎に 3% ずつデューティ比を増加させる。更に、第三工程において、51% から 73.5% まで、約 0.1 秒毎に 1.5% ずつデューティ比を増加させる。

30

【0033】

第一工程では、デューティ比の上昇率が低く抑えられるため、前記精米体 5 の回転数も緩やかに上昇する。これによって、一見、前記精米容器 4 内での米 R の速度も緩やかに上昇するように思われる。しかしながら、本実施形態のような、攪拌部を円柱状の棒状体 35 とした精米体 5 を用いることで、前記棒状体 35 が米 R の中をスムーズに通るようにした精米器 1 では、米 R が前記精米体 5 に連れ回りしにくく、米 R の速度が上昇しにくいので、前記精米体 5 の回転数を急激に上昇させた場合、前記精米体 5 ばかりが回転して米 R が殆ど回転しない、空回りに近い状態となる。本実施形態のように、前記精米体 5 の回転数が緩やかに上昇するようにした場合、米 R が前記精米体 5 に連れ回りし易くなり、米 R の速度を徐々に上昇させることができるので、結果的に、米 R の速度を速く上昇させることができる。

40

【0034】

第一工程で米 R が回転し始めたことで、米 R が動きやすくなるので、第二工程でデューティ比を急激に上昇させると、それに連れて、米 R の速度も急速に上昇する。なお、前記第二工程において、米 R の速度が上昇すると、この米 R と前記網状体 24 とが擦れることで発生する前記精米容器 4 の振動の振動数も徐々に高くなり、前記米 R が所定の速度帯 V になると、前記精米容器 4 の振動数が前記精米器本体 2 の共振周波数と重なることで、前記精米器本体 2 が大きく振動する。なお、この共振周波数は、前記精米器本体 2 の構造によって異なる。しかしながら、前述した通り、第二工程では、供給電力を急激に上昇させて、前記精米体 5 及び米 R の回転数を急激に上昇させることで、米 R を、前記精米容器

50

4が前記精米器本体2と共振する振動を発生させる速度帯Vよりも高い速度まで短時間で上昇させることができるので、前記精米器本体2が共振する時間帯を短くして、速やかに共振を収束させることができる。

【0035】

なお、第二工程中において、前記精米容器4が前記精米器本体2と共振する振動数の振動を発生させる速度帯Vで米Rが移動する時間帯は、前記精米容器4内の米Rの量によって異なる。前記精米容器4に収容された米Rの量が少ない場合、米Rの速度の上昇が比較的速いので、早い時間帯に共振を発生させる速度帯Vまで上昇する。一方、前記精米容器4に収容された米Rの量が多い場合、米Rの速度の上昇が比較的遅いので、遅い時間帯に共振を発生させる速度帯Vまで上昇する。しかしながら、最小精米量の米Rを精米する場合に、米Rが共振周波数を発生させる速度帯Vとなる時間帯T1と、最大精米量の米Rを精米する場合に、米Rが共振周波数を発生させる速度帯Vとなる時間帯T2とを含むように、第二工程の時間帯が設定されるので、前記精米器本体2の共振現象は、必ず第二工程中に起きる。そして、この第二工程中に起きた共振現象は、前述した通り、速やかに収束する。

10

【0036】

そして、第三工程では、デューティ比の上昇率を再び低くすることで、始動工程終了時における前記精米体5の回転数及び米Rの速度が高くなり過ぎるのを防止することができる。このように、前記精米体5の回転数及び米Rの速度を高くし過ぎないことで、碎米の発生を抑えることができる。また、前記精米容器4に収容された米Rの量が少ない場合、始動工程に続く回転制御工程で設定された前記精米体5の回転数が低いので、始動工程終了時における米Rの速度が高くなり過ぎると、始動工程から回転制御工程に移行した際に、前記精米体5の回転数が大きく低下することになり、前記精米容器4内で米Rが滑らかに動かない。しかしながら、第三工程において、デューティ比の上昇率を低くすることで、始動工程から回転制御工程に滑らかに繋がるようにして、前記精米容器4内で米Rを滑らかに動かすことができる。

20

【0037】

そして、回転制御工程では、前記精米体5の回転数を検出した前記回転数センサ41からの信号に基づき、前記制御回路37が前記電動機16への供給電力を制御することで、前記精米体5の回転数を制御する。なお、始動工程から回転制御工程に移行する際、前記精米容器4内の米Rの量及び設定された精白度等によって、前記精米体5の回転数を上昇させる場合も下降させる場合もあり得る。

30

【0038】

回転制御工程における前記精米体5の回転数と時間との関係を、幾つか例示する。本実施形態において、最小精米量である1合(約0.18L)の玄米を七分搗き米とする場合、図7に示すように、前記制御回路37は、前記精米体5を1900rpmで30秒間回転させた後、2000rpmで70秒間回転させる。また、最大精米量である5合(約0.90L)の玄米を七分搗き米とする場合、図7に示すように、前記制御回路37は、前記精米体5を1900rpmで30秒間回転させた後、2200rpmで120秒間回転させる。また、最小精米量である1合(約0.18L)の玄米を白米とする場合、図8に示すように、前記制御回路37は、前記精米体5を1900rpmで20秒間回転させた後、2000rpmで140秒間回転させる。また、最大精米量である5合(約0.90L)の玄米を白米とする場合、図8に示すように、前記制御回路37は、前記精米体5を2100rpmで60秒間回転させた後、2400rpmで150秒間回転させる。また、最小精米量である1合(約0.18L)の玄米を上白米とする場合、図9に示すように、前記制御回路37は、前記精米体5を2000rpmで60秒間回転させた後、2100rpmで135秒間回転させる。更に、最大精米量である5合(約0.90L)の玄米を上白米とする場合、図9に示すように、前記制御回路37は、前記精米体5を2200rpmで30秒間回転させ、2300rpmで50秒間回転させ、2400rpmで75秒間回転させ、2500rpmで100秒間回転させる。このように、前記制御回路37

40

50

は、回転制御工程の初期における前記精米体 5 の回転数が低くなるように、且つ、回転制御工程の後期における前記精米体 5 の回転数が高くなるように、前記電動機 16 を制御する。

【0039】

回転制御工程の初期において、米 R は玄米の状態であり、表面が滑らかではないので、前記精米体 5 によって回転させられる米 R と前記網状部 24 との摩擦は大きい。従って、回転する米 R が前記網状部 24 に衝突した際の米 R の速度低下は大きい。しかしながら、前述した通り、回転制御工程の初期において、前記精米体 5 の回転数を低く抑えることによって、米 R の速度も低く抑えられるので、米 R が前記網状部 24 に衝突した際に米 R に加わる衝撃を小さくすることができる。従って、碎米の発生を抑制することができる。

10

【0040】

米 R が前記網状部 24 と擦れることで、或いは米 R の粒同士が擦れることで、米 R の表面の糠が徐々に削り落とされる。この結果、米 R の表面は、徐々に滑らかになってゆく。そして、このように米 R の表面が徐々に滑らかになってゆくと、米 R と前記網状部 24 との摩擦が徐々に小さくなることで、米 R が前記網状部 24 に衝突した際の米 R の速度低下が徐々に小さくなってゆく。従って、米 R が前記網状部 24 に衝突した際に受ける衝撃も、徐々に小さくなってゆく。このため、回転制御工程の進行に伴って、前記精米体 5 の回転数を上昇させる余地が生ずる。そして、回転制御工程の進行に伴って、前記精米体 5 の回転数を上昇させたとしても、米 R の粒が前記網状部 24 から受ける衝撃が過大にならないので、碎米の発生を抑制しつつ、精米時間を短縮することができる。

20

【0041】

以上のように本発明は、精米器本体 2 と、米 R の粒を通さず且つ糠 B を通す大きさの孔を多数形成した網状部 24 が設けられた精米容器 4 と、この精米容器 4 内に設けられると共に前記精米器本体 2 内の電動機 16 の回転に伴って回転し前記精米容器 4 内の米 R を攪拌する精米体 5 と、前記電動機 16 を駆動制御する制御回路 37 とを有する精米器 1 であって、前記制御回路 37 が、回転数センサ 41 からの信号に基づいて前記精米体 5 の回転数を制御する回転制御工程を実行すると共に、前記精米体 5 の回転数を、米 R が受ける衝撃が大きくなる傾向にある回転制御工程の開始時で低く抑え、米 R が受ける衝撃が小さくなる傾向にある回転制御工程の後期で米 R が受ける衝撃が過大にならない程度に高くした精米モードを設けたことで、碎米の発生を抑えつつ、精米時間を短縮することができるものである。

30

【0042】

また本発明は、精米器本体 2 と、米 R の粒を通さず且つ糠 B を通す大きさの孔を多数形成した網状部 24 が設けられた精米容器 4 と、この精米容器 4 内に設けられると共に前記精米器本体 2 内の電動機 16 の回転に伴って回転し前記精米容器 4 内の米 R を攪拌する精米体 5 と、前記電動機 16 を駆動制御する制御回路 37 とを有する精米器 1 であって、前記制御回路 37 が、前記電動機 16 へ供給する電力を徐々に増加させる始動工程を実行し、この始動工程が、第一工程と、この第一工程に続く第二工程とを実行し、この第二工程が、徐々に速度が高くなる米 R と網状部 24 との摩擦により発生する振動が前記精米機本体 2 と共振する振動数となる時間帯 T1, T2 を含むと共に、前記第一工程における供給電力の上昇率よりも、前記第二工程における供給電力の上昇率を高くしたことで、米 R を、前記精米容器 4 が前記精米器本体 2 と共振する振動を発生させる速度帯 V よりも高い速度まで短時間で上昇させることができるので、前記精米器本体 2 が共振する時間帯 T1, T2 を短くして、前記精米容器 4 と精米器本体 2 の共振を速やかに収束させることができるものである。

40

【0043】

また本発明は、始動工程が、前記第二工程に続く第三工程を有し、この第三工程における供給電力の上昇率を、前記第二工程における供給電力の上昇率よりも低くしたことで、始動工程終了時における前記精米体 5 の回転数を高くし過ぎないようにして、始動工程から回転制御工程にスムーズに繋ぐことができると共に、碎米の発生を抑えることができる

50

ものである。

【 0 0 4 4 】

更に、本発明は、前記精米体 5 の攪拌部が、断面が円形、楕円形又は長円形となる棒状体 3 5 であることで、米 R の速度と精米体 5 の速度とで差が生じやすい場合であっても、米 R の速度を速やかに上昇させ、共振が発生する時間帯 T 1 , T 2 を短くして、前記精米容器 4 と精米器本体 2 との共振を速やかに収束させることができるものである。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明は以上の実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、上記実施形態では、始動工程の各工程において、デューティ比の上昇率は一定であるが、各工程がスムーズに繋がるように、デューティ比の上昇率を変化させても良い。また、上記実施形態では、回転制御工程において、精米体の回転数を 2 乃至 4 段階で上昇させたが、前記精米体の回転数が徐々に上昇するように制御しても良い。

10

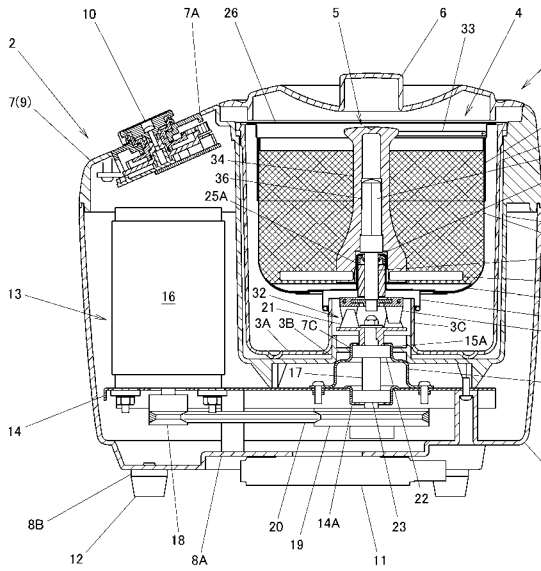
【符号の説明】

【 0 0 4 6 】

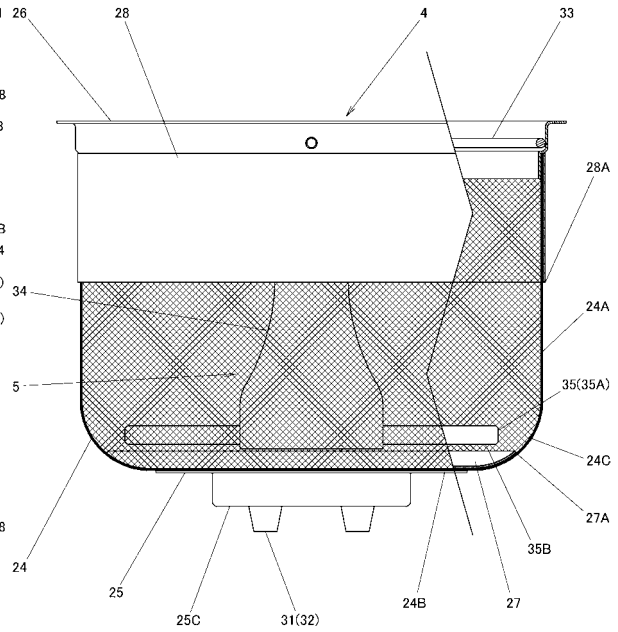
- 1 精米器
- 2 精米器本体
- 4 精米容器
- 5 精米体
- 1 6 電動機
- 2 4 網状部
- 3 5 棒状体 (攪拌部)
- 3 7 制御回路
- 4 1 回転数センサ
- R 米
- V 網状体 2 4 との摩擦によって共振振動数を発生させる米 R の速度帯
- T 1 , T 2 米 R が共振周波数を発生させる速度帯 V となる時間帯

20

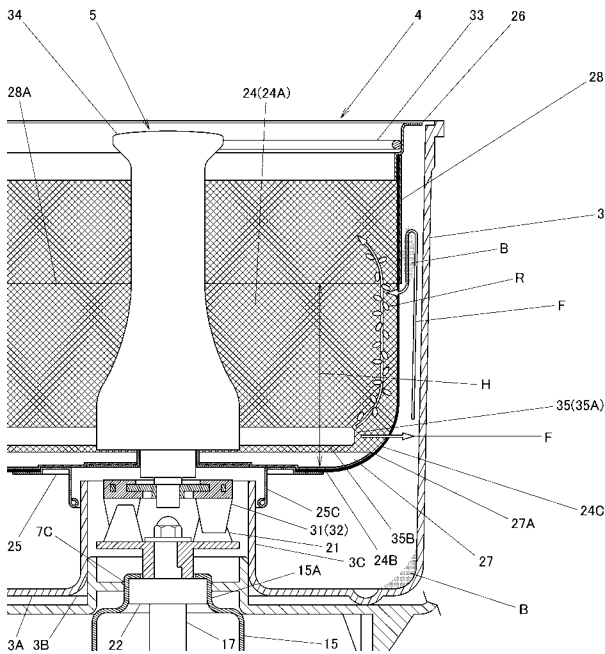
【図1】



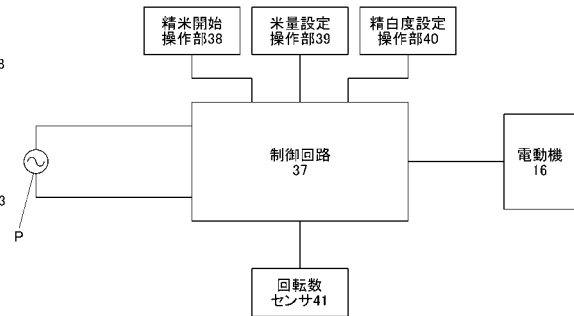
【図2】



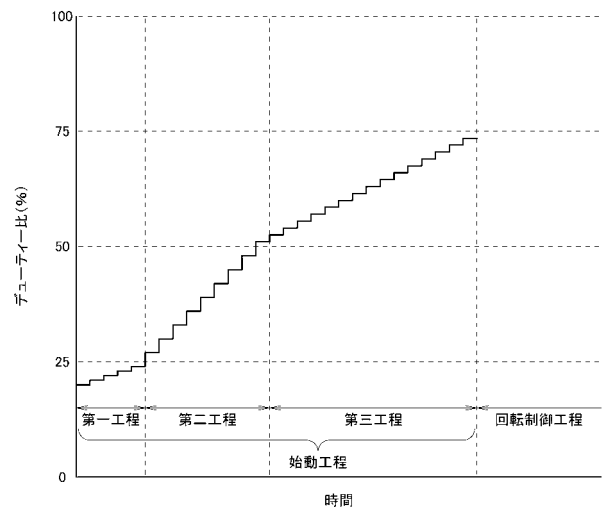
【図3】



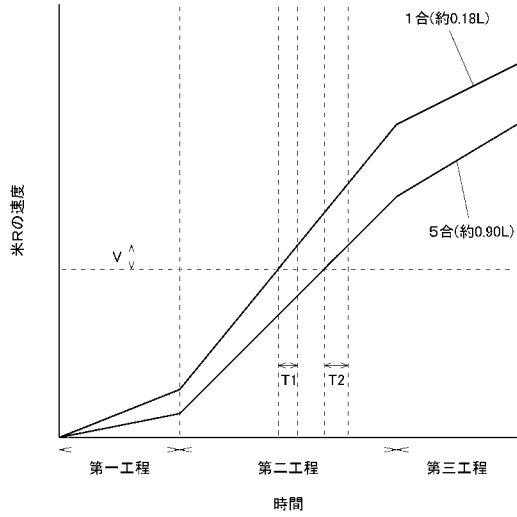
【図4】



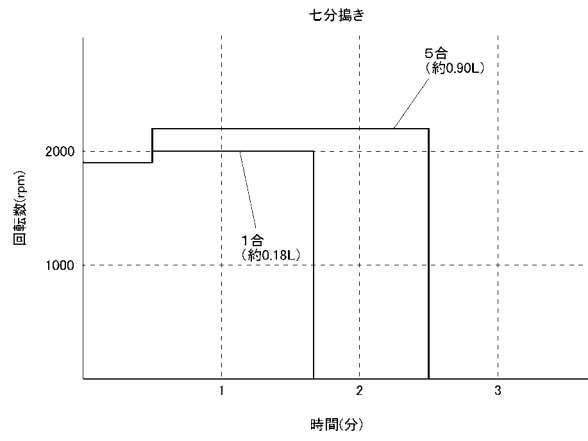
【図5】



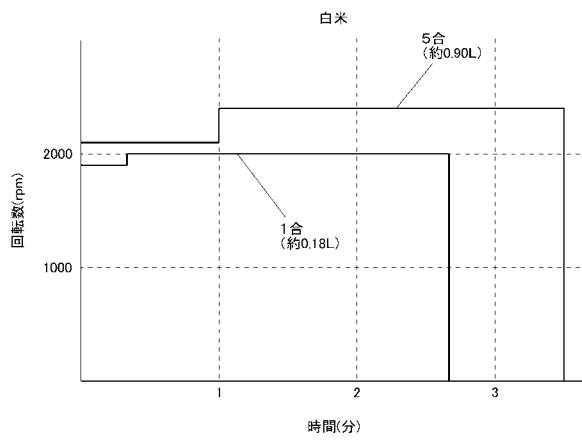
【図6】



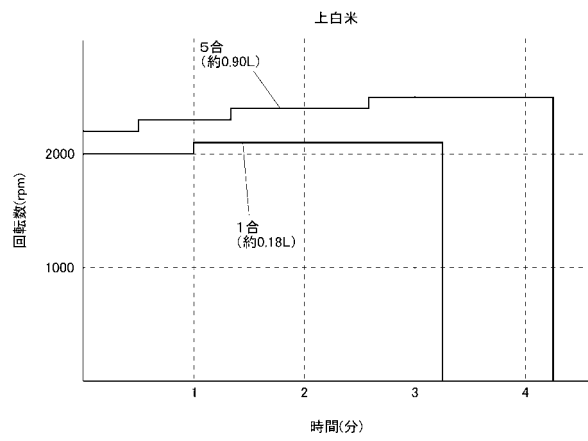
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-254528(JP,A)
特開2007-313494(JP,A)
特開2000-210575(JP,A)
特開2004-113866(JP,A)
特開2000-126625(JP,A)
特開平11-244590(JP,A)
特開2000-218179(JP,A)
特開2001-246270(JP,A)
特開2002-209766(JP,A)
特開2008-229558(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B02B 7/00
A47J 43/25
B02B 3/00