

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-75133

(P2010-75133A)

(43) 公開日 平成22年4月8日 (2010. 4. 8)

(51) Int.Cl.
A23C 19/076 (2006.01)F1
A23C 19/076テーマコード (参考)
4B001

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-249478 (P2008-249478)
(22) 出願日 平成20年9月29日 (2008. 9. 29)(71) 出願人 000006138
明治乳業株式会社
東京都江東区新砂1丁目2番10号
(74) 代理人 100059281
弁理士 鈴木 正次
(74) 代理人 100108947
弁理士 涌井 謙一
(74) 代理人 100117086
弁理士 山本 典弘
(74) 代理人 100124383
弁理士 鈴木 一永
(72) 発明者 杉山 和伸
神奈川県小田原市成田540 明治乳業株式会社研究本部内

最終頁に続く

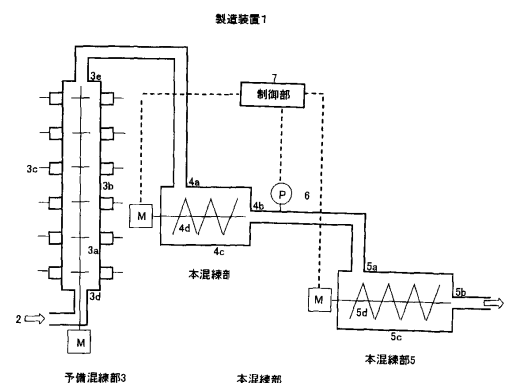
(54) 【発明の名称】 ナチュラルチーズの製造方法

(57) 【要約】

【課題】製造工程における乳脂肪の損失を抑制し、最終製品の出来高や生産効率の向上を図ることのできる、パスタフィラータチーズの製造方法を提案する。

【解決手段】原料乳からチーズカードを形成した後に、加熱しながら混練する加熱混練工程を当該チーズカードに加えて、パスタフィラータチーズを製造する方法であって、前記加熱混練工程が、前記チーズカードに水蒸気を添加して混練する予備混練工程と、チーズカードの移送方向に対して複数のオーガスクリーを直列に配置し、隣接するオーガスクリー同士で挟んだ間を高圧にしながら予備混練工程後のチーズカードを混練する本混練工程とからなる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

原料乳からチーズカードを形成した後に、加熱しながら混練する加熱混練工程を当該チーズカードに加えて、パスタフィラータチーズを製造する方法であって、

前記加熱混練工程が、

前記チーズカードに水蒸気を添加して混練する予備混練工程と、

チーズカードの移送方向に対して複数のオーガスクリューを直列に配置し、隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間を高圧にしながら、予備混練工程後のチーズカードを混練する本混練工程と

からなる

10

ことを特徴とするパスタフィラータチーズの製造方法。

【請求項 2】

本混練工程における隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間の圧力が $10 \sim 130 \text{ kPa}$ であることを特徴とする請求項 1 記載のパスタフィラータチーズの製造方法。

【請求項 3】

本混練工程における隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間の圧力が隣接する各オーガスクリューの回転数を調整することにより制御されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のパスタフィラータチーズの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

この発明は、ナチュラルチーズの製造方法に関し、特に、モッツアレラチーズに代表されるパスタフィラータチーズの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

モッツアレラチーズに代表されるパスタフィラータチーズはイタリア語の「生地（パスタ）」と「糸状に裂ける（フィラータ）」との組合せから命名されている。パスタフィラータチーズは加熱されると糸引き状態となり、ピザのトッピングなどで使用されている。

【0003】

パスタフィラータチーズは一般的に、原料乳に凝乳酵素などを添加し凝固させてチーズカードを形成した後に、チーズカードに温湯や水蒸気を添加するなどして加熱しながら混練する（加熱混練工程）ことにより製造されている。

30

【0004】

この加熱混練工程を経ることで、チーズカードが弾力性のある繊維状の組織となり、所定の温度以上に加熱することで、チーズカードが伸縮性のある糸引き状態となる。

【0005】

パスタフィラータチーズの製造方法に関しては以前から種々の提案がされている（特許文献 1～特許文献 5）。

【0006】

特許文献 1 には、脱脂粉乳、乳タンパク質濃縮物、乳化剤などをカードに混合した後に、カードに水蒸気を直接添加しながら混練する、パスタフィラータチーズの製造方法が提案されている。

40

【0007】

特許文献 2 には、カードに水蒸気を直接添加しながら混練する工程と、その後に背圧弁を配置して圧力（背圧）を $1 \sim 50 \text{ psi}$ （約 $6.9 \sim 344 \text{ kPa}$ ）となるように調整しながら、スタティックミキサーで食塩水を混合する工程を設けた、パスタフィラータチーズの製造方法が提案されている。

【0008】

特許文献 3 には、チーズカードの混練工程で 1 台のオーガスクリューを使用し、そのオーガスクリューのトルク（回転力）を測定することで、カードへの温湯の添加量を調整す

50

る、モッツァレラ（パスタフィラータ）チーズの製造方法が記載されている。

【0009】

特許文献4には、チーズカードの混練工程で、水蒸気を約 $1.5 \sim 2.5 \text{ kg/cm}^2$ （約 $150 \sim 250 \text{ kPa}$ ）にして直接添加することで昇温する、モッツァレラチーズの製造方法が提案されている。

【0010】

特許文献5には、チーズを 400 MPa よりも高圧にすることで、カゼインの分解を遅らせる方法が記載されている。

【0011】

これら従来のパスタフィラータチーズの製造方法を概括すると、次のようになる。一つは、チーズカードを粉碎し、 $70 \sim 80$ 程度の温湯へ投入しながら混練することで、チーズカードを可塑性にし、これを所望の型に充填するなどして成型した後に、冷却する製造方法である。また、他は、チーズカードを粉碎し、水蒸気（ $120 \sim 150$ 程度）を注入しながら混練する製造方法である。

10

【0012】

チーズカードを粉碎し、 $70 \sim 80$ 程度の温湯へ投入しながら混練する前者の方法では、チーズカードから乳成分（乳脂肪分）が温湯中に遊離する。そこで、最終製品の脂肪含量を目標値とするためには、乳脂肪の損失（ロス）を見込んで、あらかじめ多量の乳脂肪を含んだ原料乳でカードを調製しなければならない。

【0013】

また、温湯中に遊離した乳脂肪分は、脂肪分離機などで回収して他の乳製品へ再利用するか廃棄する必要がある、その分の手間や費用も必要となる。

20

【0014】

一方、チーズカードを粉碎し、水蒸気を注入しながら混練する後者の方法では、温湯を使用しないので、乳脂肪分が温湯中に遊離しないが、乳脂肪分を含んだ分離液が発生する。この分離液中に遊離した乳脂肪分も、回収、再利用、廃棄する必要がある、前者と同じく手間や費用も必要となる。

【0015】

つまり、従来のパスタフィラータチーズの製造方法では、多量に乳脂肪の損失が発生し、これらは最終製品の出来高の低下や生産効率の低下を引き起こしていた。

30

【特許文献1】米国特許第6,440,481 B1号明細書

【特許文献2】米国特許第4,898,745 B1号明細書

【特許文献3】特開2004-267091号公報

【特許文献4】特開2005-261434号公報

【特許文献5】特表2006-506087号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

従来のパスタフィラータチーズの製造方法では、製造工程における乳脂肪の損失を抑制し、最終製品の出来高や生産効率の向上を図る上で改善する余地があった。

40

【0017】

そこで、この発明は、製造工程における乳脂肪の損失を抑制し、最終製品の出来高や生産効率の向上を図ることのできるナチュラルチーズの製造方法、特に、パスタフィラータチーズの製造方法を提案することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本願の請求項1記載の発明は、

原料乳からチーズカードを形成した後に、加熱しながら混練する加熱混練工程を当該チーズカードに加えて、パスタフィラータチーズを製造する方法であって、

前記加熱混練工程が、

50

前記チーズカードに水蒸気を添加して混練する予備混練工程と、
チーズカードの移送方向に対して複数のオーガスクリューを直列に配置し、隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間を高圧にしながら、予備混練工程後のチーズカードを混練する本混練工程と

からなる

ことを特徴とするパスタフィラータチーズの製造方法である。

【0019】

請求項2記載の発明は、

本混練工程における隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間の圧力が10～130 kPaであることを特徴とする請求項1記載のパスタフィラータチーズの製造方法である。

10

【0020】

請求項3記載の発明は、

本混練工程における隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間の圧力が隣接する各オーガスクリューの回転数を調整することにより制御されることを特徴とする請求項1又は2記載のパスタフィラータチーズの製造方法である。

【発明の効果】

【0021】

この発明によれば、ナチュラルチーズの製造工程、特に、パスタフィラータチーズの製造工程において乳脂肪の損失を抑制し、最終製品の出来高や生産効率の向上を図ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本願の発明者等は、従来のパスタフィラータチーズ製造方法において、チーズカードから分離液への脂肪の損失（ロス）を低減させ、最終製品（パスタフィラータチーズ）の出来高や生産効率を向上させることを目的にして検討を進めた。

【0023】

その結果、従来のパスタフィラータチーズ製造方法においてチーズカードを加熱しながら混練する加熱混練工程を、水蒸気を添加して混練する予備混練工程と、その後の混練工程とに分け、後半の混練工程における圧力を調整することによって、チーズカードから分離液への脂肪の損失（ロス）を低減させ、最終製品（パスタフィラータチーズ）の出来高や生産効率を向上させ得ることを見出したのである。

30

【0024】

本発明においては、原料乳からチーズカードを形成した後に、従来のパスタフィラータチーズの製造方法において実施されている、加熱しながら混練する加熱混練工程を、予備混練工程と、その後に引き続く本混練工程とから構成している。

【0025】

予備混練工程では、原料乳から形成したチーズカードに水蒸気を添加して混練を行う。昇温させながら

引き続く本混練工程では、チーズカードの移送方向に対して複数のオーガスクリューを直列に配置し、隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間を高圧にしながら予備混練工程後のチーズカードを混練する。

40

【0026】

チーズカードに水蒸気を添加して混練する予備混練工程の後に、チーズカードの移送方向に対して複数のオーガスクリューを直列に配置し、隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間を高圧にしながら混練することで、脂肪ロス率を低め、脂肪の歩留まりを高めることができる。これは、前記のようにすることによって、脂肪がカゼイン組織に取り込まれ、脂肪の分離を抑制しているためと考えられる。

【0027】

発明者等の実験によれば、脂肪ロス率を低め、脂肪の歩留まりを高める上で、本混練工程における隣接するオーガスクリュー同士で挟んだ間の圧力を10～130 kPaにする

50

ことが好ましく、10～120kPaにすることがより好ましく、10～110kPaにすることがさらに好ましく、10～100kPaにすることが特に好ましいと判断された。なお、10～130kPaの範囲であれば、脂肪ロス率を10%以下にし、脂肪の歩留まりを90%以上に高めることが可能であると推察できた。

【0028】

なお、隣接するオーガスクリー同士で挟んだ間の圧力は、例えば、隣接する各オーガスクリーの回転数を調整することにより制御可能である。

【0029】

以下、本発明に関して実施例を挙げて説明するが、本発明は、これにより限定されるものではない。

【実施例1】

【0030】

図1は、この発明の製造方法が実施されるチーズの製造装置1の一例の概略構成を表わすものである。

【0031】

従来の方法によって形成されたチーズカード2は、予備混練部3で予備混練される。

【0032】

予備混練部3は、筒状外枠3bからなり、従来の方法によって形成されたチーズカード2は、筒状外枠3bの開口部3dに向けて矢印のように供給され、開口部3dを介して筒状外枠3b内に送り込まれる。

【0033】

予備混練部3の筒状外枠3b内には、符号Mで示すモータによって回転する攪拌羽根3aが配備されており、また、筒状外枠3bの所定箇所に外部から筒状外枠3b内に水蒸気を送り込む蒸気ノズル3cが配備されている。蒸気ノズル3cは、筒状外枠3bの大きさなどに応じて配置間隔を定め、複数個を配備することができる。

【0034】

開口部3dから予備混練部3の筒状外枠3b内に送り込まれたチーズカードは、攪拌羽根3aの回転によって攪拌されつつ、開口部3e方向に向けて移動する。

【0035】

この際、複数の蒸気ノズル3cから筒状外枠3b内に水蒸気が導入される。水蒸気が導入されることによりチーズカードは加熱されて昇温する。

【0036】

このように、予備混練部3では、チーズカードに水蒸気を添加しつつ、攪拌羽根3aによって混練（攪拌、混合）する予備混練を行う。なお、この予備混練においては、前述したように水蒸気の添加によりチーズカードは加熱されつつ混練される。

【0037】

こうして予備混練されたチーズカードは、開口部3eから筒状外枠3bを出て、次の本混練工程に送られる。

【0038】

なお、複数の蒸気ノズル3cから筒状外枠3b内に導入された水蒸気は、攪拌羽根3aの回転によって攪拌されつつ、開口部3e方向に向けて移動しているチーズカードへ直接に接する構成にすることができる。すなわち、従来の方法によって形成されたチーズカード2へ直接に水蒸気を添加しつつ、混練を行うようにすることができる。

【0039】

このようにすることで、カードへの異物混入のリスクが低減されたり、カードの加熱温度の制御が容易になるなどの利点がある。

【0040】

なお、この実施形態では、複数の蒸気ノズル3cから筒状外枠3b内に導入された水蒸気を、攪拌羽根3aの回転によって攪拌されつつ、開口部3e方向に向けて移動しているチーズカードへ直接に添加する構成を採用した。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

図 1 図示の実施形態では、予備混練工程の後の混練工程を行う本混練に、チーズカードの移動方向に対して直列に配備されている 2 つの混練部（本混練部 4、本混練部 5）が配備されている。

【 0 0 4 2 】

本混練部 4 は、筒状外枠 4 c と、筒状外枠 4 c 内部に配備され、符号 M で示すモータによって回転されるオーガスクリュー 4 d とを備えている。オーガスクリュー 4 d は、符号 M で示すモータによって回転される回転軸に螺旋状の羽根が設けられたものである。本混練部 4 の筒状外枠 4 c 内には、予備混練工程から送られてきたチーズカードが開口部 4 a を介して送り込まれる。符号 M で示すモータによって回転軸を回転させ、オーガスクリュー 4 d を回転させることで、チーズカードを混練すると共に開口部 4 b 方向に移動させ、開口部 4 b を介して本混練部 5 に向けて押し出す。

【 0 0 4 3 】

本混練部 5 も本混練部 4 と同じように構成されている。筒状外枠 5 c と、筒状外枠 5 c 内部に配備され、符号 M で示すモータによって回転されるオーガスクリュー 5 d とを備えている。オーガスクリュー 5 d も、符号 M で示すモータによって回転される回転軸に螺旋状の羽根が設けられたものである。本混練部 5 の筒状外枠 5 c 内には、本混練部 4 から送られてきたチーズカードが開口部 5 a を介して送り込まれる。符号 M で示すモータによって回転軸を回転させ、オーガスクリュー 5 d を回転させることで、チーズカードを混練すると共に開口部 5 b 方向に移動させ、開口部 5 b を介して、本混練工程の終了後のチーズカード 2 を本混練部 5 から矢印方向に送り出す。

【 0 0 4 4 】

図 1 図示の実施形態では、本混練部 4、5 に表 1 の仕様（サイズ）のものを用いた。

【 表 1 】

表 1. オーガスクリューの仕様

装置		本混練部4	本混練部5
筒状外枠 4 c、5 c の全長	[mm]	1500	1350
筒状外枠 4 c、5 c の内径（2軸）			
回転羽の直径（1軸分）	[mm]	250	230
筒内部の横幅（2軸分）	[mm]	446	390

【 0 0 4 5 】

本混練部 4 と本混練部 5 との間には圧力計 6 が配備されている。圧力計 6 によって本混練部 4 と本混練部 5 との間の圧力（本明細書で「カード圧」あるいは「背圧」という）を測定している。圧力計 6 によって測定されたカード圧は、制御部 7 に入力される。

【 0 0 4 6 】

制御部 7 は、カード圧に基づいて、オーガスクリュー 4 d、オーガスクリュー 5 d の回転数を制御するもので、制御部 7 からの出力がオーガスクリュー 4 d、5 d を回転駆動するモータ M に入力される。

【 0 0 4 7 】

こうして図示の実施形態では、オーガスクリュー 4 d、オーガスクリュー 5 d の回転数を調整することにより、本混練部 4 と本混練部 5 の間のカード圧を調整している。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 8 】

図 1 図示の実施例 1 で説明した装置を用いて、本発明の製造方法によってチーズを製造する工程の一例を説明する。

【 0 0 4 9 】

従来のパスタフィラータチーズの製造方法に基づき、牛乳に酵素を添加するなどして、pHが5.2のチーズカードを調製した。このチーズカードの水分含量は45重量%、脂肪含量は43重量%であった。

【 0 0 5 0 】

このチーズカードを約15mm×15mm×30mmの寸法に細断し、これをチーズカード2とした。

【 0 0 5 1 】

チーズカード2を、筒状外枠3bの開口部3dより予備混練部3へ連続的に供給し、蒸気ノズル3cから筒状外枠3b内のチーズカード2に水蒸気(温度:約143(140~145))を注入すると共に、攪拌羽根3aにて予備混練した。

10

【 0 0 5 2 】

開口部3eにおける予備混練済みのチーズカードの温度は60~62であった。

【 0 0 5 3 】

予備混練されたチーズカードは、筒状外枠3bの開口部3eから筒状外枠4cの開口部4aを経て、本混練部4の筒状外枠4c内に供給される。

【 0 0 5 4 】

本混練部4の筒状外枠4c内に供給された予備混練済みのチーズカードは、オーガスクリュー4dで混練された後に、筒状外枠4cの開口部4bから押し出され、筒状外枠5cの開口部5aから本混練部5の筒状外枠5c内に供給された。

20

【 0 0 5 5 】

本混練部5の筒状外枠5c内に供給されたチーズカードは、オーガスクリュー5dにて混練された後に、筒状外枠5cの開口部5bから押し出された。

【 0 0 5 6 】

本混練部での本混練にあたり、圧力計6に示すカード圧が5、10、50、100、150kPaとなるように、オーガスクリュー4d、オーガスクリュー5dの回転数を調整した。

【 0 0 5 7 】

本混練部5の開口部5bから混練されたチーズカード2と共に発生する分離液を採取して、分離液の重量、分離液に含まれる脂肪含量を測定した。

30

【 0 0 5 8 】

比較例として、本混練部4、5を経ずに予備混練部3のみで混練した場合、すなわち、本混練部4、5を使用せず、予備混練部3の開口部3eで採取した分離液でも同様に測定した。

【 0 0 5 9 】

また、予備混練部3に供給したチーズカード2の重量、脂肪含量を測定した。

【 0 0 6 0 】

本混練部3に供給するチーズカード2の脂肪含量に対する分離液に含まれる脂肪含量の比率を脂肪ロス率(脂肪損失率)で示し、チーズカードからの脂肪の損失の指標とした。すなわち、脂肪ロス率を以下の計算式で計算した。

40

【 数 1 】

$$\text{脂肪ロス率(\%)} = \frac{\text{分離液の脂肪含量(\%)} \times \text{分離液の重量(kg)}}{\text{供給したカードの脂肪含量(\%)} \times \text{供給したカード重量(kg)}} \times 100$$

【 0 0 6 1 】

圧力計6の示すカード圧が5kPa(試験例1)、10kPa(試験例2)、50kPa(試験例3)、100kPa(試験例4)、150kPa(試験例5)になるように、オーガスクリュー4d、オーガスクリュー5dの回転数を調整したときの脂肪ロス率を表2に示した。

50

【 0 0 6 2 】

試験例 1 では、脂肪ロス率が 1 1 . 3 %、試験例 5 では、脂肪ロス率が 1 2 . 1 % と高かったのに対し、試験例 2、3、4 では、脂肪ロス率が 3 . 2 ~ 5 . 5 % と低かった。特に試験例 3 では、脂肪ロス率が 0 . 4 % と最低だった。

【 0 0 6 3 】

比較例では、実施例 1 ~ 5 の何れよりも脂肪ロス率が高かった。

【表 2】

表 2. 本混練の圧力（背圧）と脂肪ロス率の関係

	背圧	脂肪ロス率
	圧力計 6	
	(Kpa)	(%)
試験例 1	5	11.3
試験例 2	10	3.2
試験例 3	50	0.4
試験例 4	100	5.5
試験例 5	150	12.1
比較例	—	14.2

10

20

【 0 0 6 4 】

チーズカードに水蒸気を添加して昇温させながら混練する予備混練工程の後に、本混練をチーズカードの移送方向に直列に配置した 2 台のオーガスクリーで行い、前記 2 台のオーガスクリーの間には配備した圧力計 6 の示すカード圧が好ましくは 1 0 ~ 1 3 0 k P a、より好ましくは 1 0 ~ 1 2 0 k P a、さらに好ましくは 1 0 ~ 1 1 0 k P a、特に好ましくは 1 0 ~ 1 0 0 k P a になるように調整する。この圧力範囲の背圧を掛けながら、予備混練工程後のチーズカードを本混練することで、脂肪ロス率が減少することを確認できた。

30

【 0 0 6 5 】

チーズカードに水蒸気を添加して混練する予備混練工程の後に、1 0 ~ 1 0 0 k P a の背圧を掛けて、チーズカードを本混練することで、脂肪ロス率を 1 0 % 以下に調整できた。すなわち、脂肪の歩留まりを 9 0 % 以上に高めて、パスタフィラータチーズを製造できた。

【 0 0 6 6 】

これは、チーズカードに水蒸気を添加して混練する予備混練工程の後に、1 0 ~ 1 0 0 k P a の背圧を掛けて、チーズカードを本混練することで、脂肪がカゼイン（組織）に取り込まれ、脂肪の分離を抑制しているためと考えられる。

40

【 0 0 6 7 】

本混練部の背圧が 1 0 k P a 未満の場合、又は本混練工程を経ない場合には、脂肪のカゼインへの取り込みが少なく、脂肪の分離が多くなると推察される。

【 0 0 6 8 】

本混練部の背圧が 1 0 0 k P a を超えるにつれて脂肪ロス率が大きくなる傾向が認められたが、背圧 1 3 0 k P a 以下の範囲であれば、脂肪ロス率を低め、脂肪の歩留まりを高めることができると認められた。背圧が 1 3 0 k P a を超える場合には、チーズカードへの物理的な負荷が大きくなるため、脂肪の分離が多くなると推察される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明の製造方法が実施される、チーズの製造装置の一例の概略構成を表わす図

50

。

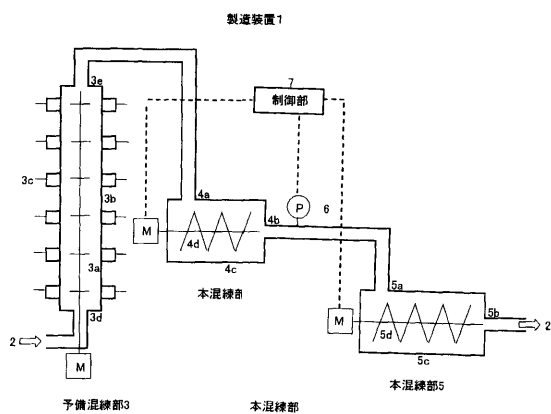
【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

- 1 チーズの製造装置
- 2 チーズカード
- 3 予備混練部
- 3 a 攪拌羽根
- 3 b 筒状外枠
- 3 c 蒸気ノズル
- 4 本混練部
- 4 c 筒状外枠
- 4 d オーガスクルー
- 5 本混練部
- 5 c 筒状外枠
- 5 d オーガスクルー
- 6 圧力計
- 7 制御部
- M モーター

10

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 関根 和明

北海道河西郡芽室町東芽室北 1 線 1 5 - 2 明治乳業株式会社十勝工場内

(72)発明者 高田 英俊

東京都江東区新砂 1 - 2 - 1 0 明治乳業株式会社内

F ターム(参考) 4B001 AC26 BC01 BC08 DC01 EC99