

(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2016-47040

(P2016-47040A)

(43) 公開日 平成28年4月7日(2016.4.7)

(51) Int.Cl.

A 2 1 D 8/02 (2006.01)
A 2 1 D 13/00 (2006.01)

F 1

A 2 1 D 8/02
A 2 1 D 13/00

テーマコード (参考)

4 B 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2015-32770 (P2015-32770)
 (22) 出願日 平成27年2月23日 (2015.2.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-172747 (P2014-172747)
 (32) 優先日 平成26年8月27日 (2014.8.27)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

特許法第30条第2項適用申請有り 1) 発行者名: 日本食品科学工学会第61回大会事務局 刊行物名: 日本食品科学工学会第61回大会講演集頁: 第161頁 発行年月日: 2014年8月28日 2) 集会名: 日本食品科学工学会第61回大会 開催日: 2014年8月30日

(71) 出願人 591108927
 敷島製パン株式会社
 愛知県名古屋市東区白壁5丁目3番地
 (71) 出願人 504300088
 国立大学法人帯広畜産大学
 北海道帯広市稲田町西2線11番地
 (74) 代理人 100089060
 弁理士 向山 正一
 (72) 発明者 山田 盛二
 愛知県瀬戸市北脇町32
 (72) 発明者 井上 俊逸
 愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内

最終頁に続く

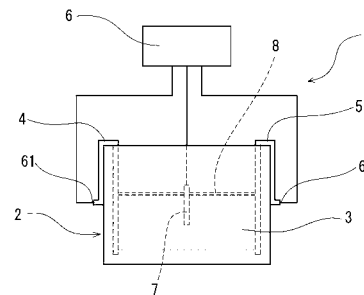
(54) 【発明の名称】 パンの製造方法およびそれから製造されたパン

(57) 【要約】

【課題】熱湯、水蒸気を用いることなく、良好な作業環境において、良好かつ容易に湯種代替物を作成することができ、湯種の良好な特性を有するパンを容易かつ確実に製造することができるパンの製造方法を提供する。

【解決手段】本発明のパンの製造方法は、小麦粉と水と電解質とを混合して通電発熱性を有する原料混合物を作成し、通電加熱機能を有する装置内に原料混合物を入れ、原料混合物が50～95℃の設定温度範囲内となるように通電加熱し、かつ設定温度範囲内温度到達後、設定温度範囲内にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成する通電加熱生地作成工程と、前記通電加熱生地作成工程により作成された通電加熱生地を最終パン生地の一部として利用するパンの製造方法である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

小麦粉と水と電解質とを混合して通電発熱性を有する原料混合物を作成し、通電加熱機能を有する装置内に前記原料混合物を入れ、原料混合物が 50 ～ 95 の設定温度範囲内となるように通電加熱し、かつ前記設定温度範囲内温度到達後、前記設定温度範囲内にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成する通電加熱生地作成工程と、前記通電加熱生地作成工程により作成された通電加熱生地进行を最終パン生地の一部として利用することを特徴とするパンの製造方法。

【請求項 2】

前記電解質は、食塩である請求項 1 に記載のパンの製造方法。

10

【請求項 3】

前記通電加熱生地作成工程は、原料混合物が、5 時間未満、50 ～ 95 の範囲内となるように通電を調整するものである請求項 1 または 2 に記載のパンの製造方法。

【請求項 4】

前記通電加熱生地作成工程における前記設定温度範囲が、60 ～ 80 である請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 5】

前記通電加熱生地作成工程は、前記設定温度内の所定温度到達後、前記所定温度付近にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成するものである請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のパンの製造方法。

20

【請求項 6】

前記通電加熱生地作成工程は、前記設定温度範囲内の所定温度到達後、前記所定温度付近にて、60 分以下保持されるように、通電を調整するものである請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 7】

前記原料混合物は、小麦粉 100 重量部に対して、水 60 ～ 1000 重量部、食塩 0.1 ～ 40 重量部を混合することにより作成するものである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 8】

前記原料混合物は、小麦粉 100 重量部に対して、水 80 ～ 500 重量部、食塩 1 ～ 20 重量部を混合することにより作成するものである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のパンの製造方法。

30

【請求項 9】

前記原料混合物に、所定量の - アミラーゼ、 - アミラーゼまたはヘミセルラーゼを添加する請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 10】

前記パンの製造方法は、最終生地全量の形成に必要な小麦粉 100 重量部中、小麦粉量として 2 ～ 30 重量部となるように前記通電加熱生地を用いるものである請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 11】

前記パンの製造方法は、前記通電加熱生地进行を低温にて保存する低温保存工程を行うものである請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載のパンの製造方法。

40

【請求項 12】

前記低温保存工程は、通電加熱生地进行を - 3 ～ 20 にて、2 ～ 72 時間保存するものである請求項 11 に記載のパンの製造方法。

【請求項 13】

前記原料混合物に、所定量の雑穀を添加する請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 14】

前記原料混合物に、所定量の米粉を添加する請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載のパン

50

の製造方法。

【請求項 15】

前記パンの製造に用いられる小麦粉が W x - B 1 タンパク質を欠失しているアミロース含量がやや低い小麦品種・系統から調製されたものである請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載のパンの製造方法。

【請求項 16】

請求項 1 ないし 15 のいずれかに記載のパン製造方法により製造されたことを特徴とするパン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、パン生地の一部として、小麦粉と水とを混合した後加熱することにより作成した膨潤および糊化した生地を用いるパンの製造方法およびそれから製造されたパンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、小麦粉に塩と熱湯、水蒸気を混捏して、あるいは小麦粉に塩と水を混捏後に外部加熱を施すことで湯種を作成し、必要に応じて混捏後の湯種のあら熱を除去した後、湯種に小麦粉、イースト、食塩、糖類等及び水からなる原料を混捏してパン生地を作成して発酵後焼成をする湯種製パン法が普及している。

20

この製法で得られたパンの特徴は、柔らかく、もちもちとした食感を有し、保存中のパンの老化が遅く、独特の風味を示すことである。湯種は、その調製時に一時的に小麦粉中の澱粉が膨潤、糊化温度以上にさらされるため、小麦澱粉の一部が膨潤、糊化して水を吸水し、湯種を使用して製造されたパン類は上述した様な優れた独特の特徴を有することが知られている。

このような湯種法を用いたパンの製造方法として、本件出願人は、特開 2010 - 183876 (特許文献 1)、特開 2005 - 73518 (特許文献 2)、特開 2000 - 262205 (特許文献 3) を提案している。また、水蒸気を用いるものとしては、特開 2004 - 123 (特許文献 4) がある。

【0003】

30

また、パン粉の製造方法において、特開平 7 - 250641 号公報 (特許文献 5) に示すように、生地に通電することにより加熱し、焼成するものがある。また、ベーカリー食品の製造方法において、特開 2013 - 215216 (特許文献 6) に示すように、生地に通電することにより加熱し、焼成するものがある。しかし、これら公報は、焼成方法として、通電加熱を用いることを開示するにすぎない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 183876

【特許文献 2】特開 2005 - 73518

40

【特許文献 3】特開 2000 - 262205

【特許文献 4】特開 2004 - 123

【特許文献 5】特開平 7 - 250641 号公報

【特許文献 6】特開 2013 - 215216

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1、特許文献 2 および特許文献 3 の湯種を用いることにより製造されるパンは、風味、食感等において良好である。しかし、上記の特許文献の製造方法では、熱湯もしくは加熱水蒸気を用いることが必要であり、慎重な作業が必要となり、作業環境も温度が

50

高くなるという問題があった。

また、これらの従来の方法では、小麦粉と熱湯或いは温水（温水の場合は加温しながら混捏）を短時間混捏している。そのため、熱湯を用いる場合には、湯種生地 of 混捏時、終了時等の温度コントロールが難しく、安定した品質のパンを作成するためには、正確な作業を行うことが必要であった。

そこで、本発明の目的は、熱湯、水蒸気を用いることなく、良好かつ容易に湯種代替物を作成することができ、湯種の良好な特性を有するパンを容易かつ確実に製造することができるパンの製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

上記目的を達成するものは、以下のものである。

(1) 小麦粉と水と電解質とを混合して通電発熱性を有する原料混合物を作成し、通電加熱機能を有する装置内に前記原料混合物を入れ、原料混合物が50～95 の設定温度範囲内となるように通電加熱し、かつ前記設定温度範囲内温度到達後、前記設定温度範囲内にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成する通電加熱生地作成工程と、前記通電加熱生地作成工程により作成された通電加熱生地を最終パン生地の一部として利用するパンの製造方法。

【0007】

(2) 前記電解質は、食塩である上記(1)に記載のパンの製造方法。

(3) 前記通電加熱生地作成工程は、原料混合物が、5時間未満、50～95 の範囲内となるように通電を調整するものである上記(1)または(2)に記載のパンの製造方法。

20

(4) 前記通電加熱生地作成工程における前記設定温度範囲が、60～80 である上記(1)ないし(3)のいずれかに記載のパンの製造方法。

(5) 前記通電加熱生地作成工程は、前記設定温度内の所定温度到達後、前記所定温度付近にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成するものである上記(1)ないし(4)のいずれかに記載のパンの製造方法。

(6) 前記通電加熱生地作成工程は、前記設定温度範囲内の所定温度到達後、前記所定温度付近にて、60分以下保持されるように、通電を調整するものである上記(1)ないし(4)のいずれかに記載のパンの製造方法。

30

(7) 前記原料混合物は、小麦粉100重量部に対して、水60～1000重量部、食塩0.1～40重量部を混合することにより作成するものである上記(1)ないし(6)のいずれかに記載のパンの製造方法。

(8) 前記原料混合物は、小麦粉100重量部に対して、水80～500重量部、食塩1～20重量部を混合することにより作成するものである上記(1)ないし(6)のいずれかに記載のパンの製造方法。

(9) 前記原料混合物に、所定量の - アミラーゼ、 - アミラーゼまたはヘミセルラーゼを添加する上記(1)ないし(8)のいずれかに記載のパンの製造方法。

【0008】

(10) 前記パンの製造方法は、最終生地全量の形成に必要な小麦粉100重量部中、小麦粉量として2～30重量部となるように前記通電加熱生地を用いるものである上記(1)ないし(9)のいずれかに記載のパンの製造方法。

40

(11) 前記パンの製造方法は、前記通電加熱生地を低温にて保存する低温保存工程を行うものである上記(1)ないし(10)のいずれかに記載のパンの製造方法。

(12) 前記低温保存工程は、通電加熱生地を - 3～20 にて、2～72時間保存するものである上記(11)に記載のパンの製造方法。

(13) 前記原料混合物に、所定量の雑穀を添加する上記(1)ないし(12)のいずれかに記載のパンの製造方法。

(14) 前記原料混合物に、所定量の米粉を添加する上記(1)ないし(12)のいずれかに記載のパンの製造方法。

50

(1 5) 前記パンの製造に用いられる小麦粉がW x - B 1 タンパク質を欠失しているアミロース含量がやや低い小麦品種・系統から調製されたものである上記(1)ないし(1 4)のいずれかに記載のパンの製造方法。

【 0 0 0 9 】

また、上記目的を達成するものは、以下のものである。

(1 6) 上記(1)ないし(1 5)のいずれかに記載のパン製造方法により製造されたパン。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明のパンの製造方法は、小麦粉と水と電解質とを混合して通電発熱性を有する原料混合物を作成し、通電加熱機能を有する装置内に原料混合物を入れ、原料混合物が50～95 の設定温度範囲内となるように通電加熱し、かつ設定温度範囲内温度到達後、設定温度範囲内にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成する通電加熱生地作成工程と、通電加熱生地作成工程により作成された通電加熱生地を最終パン生地の一部として利用するパンの製造方法である。

【 0 0 1 1 】

この方法によれば、熱湯、水蒸気を用いることなく、良好な作業環境において、良好かつ容易に湯種代替物となる膨潤および糊化した通電加熱生地を作成することができ、それを用いることにより、湯種の良好な特性を有するパンを容易かつ確実に製造することができる。また、この方法によれば、原料混合物は、その全体が均一に加熱されるため、膨潤および糊化部分が均質に分散した生地を作成できるとともに、高精度で均一に温度制御ができることから、小麦粉中のタンパク質変性を抑制することもできる。このため、タンパク質変性に起因するパンの品質の低下も抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】図1は、本発明のパンの製造方法に用いられる通電加熱機能を有する生地加熱装置の一例の正面図である。

【図2】図2は、図1に示した生地加熱装置の生地収納部の平面図である。

【図3】図3は、図2に示した生地加熱装置の生地収納部のA - A線断面図である。

【図4】図4は、図2に示した電極を取り外した状態の生地収納部の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明のパンの製造方法について説明する。

本発明のパンの製造方法は、小麦粉と水と電解質とを混合して通電発熱性を有する原料混合物を作成し、通電加熱機能を有する装置内に原料混合物を入れ、原料混合物が50～95 の設定温度範囲内となるように通電加熱し、かつ設定温度範囲内温度到達後、設定温度範囲内にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成する通電加熱生地作成工程と、通電加熱生地作成工程により作成された通電加熱生地を最終パン生地の一部として利用するものである。

【 0 0 1 4 】

本発明のパンの製造方法の特徴は、上記のように通電加熱により膨潤および糊化した生地(中間生地)をパン生地の一部として利用する点である。なお、ここでいう糊化とは、完全糊化のみではなく、部分糊化を含むものである。同様に、膨潤も、原料の完全膨潤のみではなく、部分膨潤を含む物である。

通電(ジュール)加熱は、対象となる被加熱物を内部発熱させることで、その中心部位まで迅速・均一・高精度に昇温することが可能である。

【 0 0 1 5 】

原料である小麦粉、塩、水を縦型ミキサーで混合し中間生地原料物を作製した。チタン製の電極板を両端に設置したポリプロピレン製の容器にドウを入れ、電極板に100V以下の交流電圧を掛けて中心部の温度を測定しながら加熱した。加熱制御は、変圧器で昇温

10

20

30

40

50

速度を 0.1 / 秒程度に調節した上で、設定温度に到達後は任意の時間で保持することができる電気回路を用いた。加熱された中間生地原料物は、設定温度に対し、 ± 0.2 以内の範囲で制御する事が可能であった。

【0016】

本発明では、通電加熱装置により非常に均一で一定品質の通電加熱生地の調製が可能であるため、従来の湯種に比べ本発明の通電加熱生地では、より多くの水が澱粉に吸収され、少量の通電加熱生地の添加により、優れた特徴を持った高品質のパンを簡便、安定的に生産が可能になる。

【0017】

本発明における通電加熱生地作成工程について説明する。

この通電加熱生地作成工程は、焼成するものではない。

この通電加熱生地作成工程では、小麦粉 100 重量部に対して、水 60 ~ 1000 重量部、電解質（具体的には、食塩）0.1 ~ 40 重量部を混合して原料混合物を作成する原料混合物作成工程が行われる。作成される原料混合物は、流動性を有するものであることが好ましい。また、小麦粉 100 重量部に対する水の添加量としては、80 ~ 500 重量部であることが好ましい。

【0018】

また、電解質（食塩）の添加量は、1 ~ 30 重量部であることが好ましく、特に、5 ~ 20 重量部であることがより好ましい。また、電解質の原料混合物中の濃度は、1 ~ 20 重量%が好ましく、特に、3 ~ 15 重量%、さらには、5 ~ 10 重量%がより好ましい。また、電解質としては、食塩以外に、にがり、塩化カリウム、酢酸ナトリウムなどを用いることができる。

原料混合物は、混練機付き容器に原材料である小麦粉、電解質、水を投入し、所定時間混練することにより作成することができる。

【0019】

そして、上記のように作成した流動性原料混合物を図 1 ないし図 4 に示すような通電加熱機能を有する生地加熱装置の容器内に投入する。図 1 ないし図 4 に示す通電加熱機能を有する生地加熱装置 1 は、電極付き容器 2 と、電極に電力を供給するとともに供給電力の制御機能を有する制御機能付き電源部 6 とを備える。また、この装置 1 では、温度センサ 7 を備えており、温度センサ 7 により検知される温度情報関連信号は、電源部 6 に入力されるものとなっている。

【0020】

電極付き容器 2 は、非導電性容器体 3 と、その両側部に向かい合うように配置された 2 つの電極板 4, 5 を備える。容器体 3 は、図 1 ないし図 4 に示すように、上面が開口した直方体状の容器体であり、硬質もしくは半硬質の非導電性の素材により形成されている。形成材料としては、例えば、ポリプロピレン等の耐熱性を有する合成樹脂、耐熱ガラス、セラミックスなどが使用できる。なお、容器体は、外部より内部を視認可能な透明性を有することが好ましい。

【0021】

容器体 3 は、図 1 ないし図 4 に示すように、底面部 31 とその両側部より上方に延びる向かい合う第 1 側壁 32, 第 2 側壁 33、第 1 側壁 32 と第 2 側壁間を繋ぐ第 3 側壁 34, 第 4 側壁 35 を備えている。そして、容器体 3 の底面部 31 の内面には、第 1 側壁 32 との境界部に設けられた底部溝部 36 と、第 2 側壁 33 との境界部に設けられた底部溝部 37 が設けられている。また、容器体 3 の第 3 側壁 34 の内面には、第 1 側壁 32 との境界部に設けられ、底部溝部 36 まで延びる縦溝部 38a と、第 2 側壁 33 との境界部に設けられ、底部溝部 37 まで延びる縦溝部 39a が設けられている。同様に、容器体 3 の第 4 側壁 35 の内面には、第 1 側壁 32 との境界部に設けられ、底部溝部 36 まで延びる縦溝部 38b と、第 2 側壁 33 との境界部に設けられ底部溝部 37 まで延びる縦溝部 39b が設けられている。

【0022】

第 1 の電極板 4 は、容器体の第 1 側壁 3 2 の上端に懸架可能な屈曲部 4 2 と、屈曲部 4 2 の一端より下方に延びかつ容器体 3 内に挿入可能な電極面形成平板部 4 1 と、屈曲部 4 2 の他端より下方に延びる外側部 4 3 とを備えている。また、電極面形成平板部 4 1 は、その下端が容器体 3 の底面部 3 1 に形成された底部溝部 3 6 内に進入可能であり、さらに、一方の側縁部が、第 3 側壁 3 4 の縦溝部 3 8 a に進入可能であり、他方の側縁部が、第 4 側壁 3 5 の縦溝部 3 8 b に進入可能なものとなっている。同様に、第 2 の電極板 5 は、容器体の第 2 側壁 3 3 の上端に懸架可能な屈曲部 5 2 と、屈曲部 5 2 の一端より下方に延びかつ容器体 3 内に挿入可能な電極面形成平板部 5 1 と、屈曲部 5 2 の他端より下方に延びる外側部 5 3 とを備えている。また、電極面形成平板部 5 1 は、その下端が容器体 3 の底面部 3 1 に形成された底部溝部 3 7 内に進入可能であり、さらに、一方の側縁部が、第 3 側壁 3 4 の縦溝部 3 9 a に進入可能であり、他方の側縁部が、第 4 側壁 3 3 の縦溝部 3 9 b に進入可能なものとなっている。

10

【0023】

よって、この電極付き容器 2 では、電極板 4 の電極面形成平板部 4 1 および電極板 5 の電極面形成平板部 5 1 は、上縁を除く周縁部（下縁部および 2 つの側縁部）が、容器体 3 に形成された溝部に収納された状態となっている。このため、容器体 3 の内部空間の全体に電流が流れるものとなっている。言い換えれば、容器体 3 の内面付近に電流が流れない部分が形成されないものとなっている。よって、この電極付き容器 2 では、内部に収納された原料混合物全体に通電することが可能となっている。

【0024】

20

電源部 6 は、電源供給機能と温度制御機能を備えている。具体的には、電源部 6 は、第 1 の電極板 4 と接続された接点 6 1 と、第 2 の電極板 5 に接続された接点 6 1 と、2 つの接点間（2 つの電極 4 , 5 間）に電圧を付与するための電源供給機能を備えている。供給される電源としては、交流、直流のいずれでもよいが、交流であることが好ましく、特に、100V の単相交流電源が好ましい。

【0025】

また、電源部 6 は、温度センサ 7 により検知されたアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D コンバーターと、このコンバーターからの信号が入力される温度制御部と、実測温度を出力機能と、設定温度入力機能とを備える。そして、温度制御機能は、設定温度と測定温度とを比較する比較機能と、この比較機能による比較結果に基づき、電極板 4 , 5 間への電力供給状態を調整する温度調整機能（言い換えれば、電力供給調整機能）を有している。温度調整機能（電力供給調整機能）としては、印加電圧を調整する機能、負荷電流を調整する機能、通電の ON / OFF 状態を調整する機能などのいずれでもよい。

30

【0026】

温度制御機能は、具体的には、検知された測定温度が、設定温度入力部により入力された設定温度より低い場合には、通電を ON し、逆に、検知された測定温度が、設定温度入力部により入力された設定温度より高い場合には、通電を OFF するように制御する。また、温度制御は、ON / OFF 制御でない場合には、検知された測定温度が、設定温度入力部により入力された設定温度より低い場合には、電圧または電流を高くするように制御し、逆に、検知された測定温度が、設定温度入力部により入力された設定温度より高い場合には、電圧また電流を低くするか、一時的に通電を中止し、測定温度が設定温度と等しい場合には、与えている電圧また電流を維持することにより行われる。

40

【0027】

そして、この通電加熱生地作成工程では、電極付き容器 2 内に投入された原料混合物が設定温度範囲である 50 ~ 95 となるように通電加熱することにより、通電加熱生地を作成する。具体的には、原料混合物が 50 ~ 95 の設定温度範囲内となるように通電加熱し、かつ設定温度範囲内温度到達後、設定温度範囲内にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成する。

【0028】

より具体的には、通電加熱生地作成工程は、原料混合物が、5 時間未満、50 ~ 95

50

の範囲内となるように通電を調整するものである。また、通電加熱生地作成工程における設定温度範囲は、60～80 であることが好ましい。

そして、通電加熱生地作成工程は、設定温度内の所定温度到達後、所定温度付近にて温度を保持して、膨潤および糊化した生地を作成することが好ましい。具体的には、通電加熱生地作成工程は、設定温度範囲内の所定温度到達後、所定温度付近にて、60分以下保持されるように、通電を調整することが好ましい。

【0029】

通電加熱生地作成工程は、いろいろなパターンに行うことができる。

例えば、原料混合物を設定温度範囲内である所定温度となるまで、迅速に加熱し、所定温度到達後は、所定時間その温度もしくは付近温度が維持されるように、通電加熱を行うものである。このような所定温度付近に温度維持を行う場合において、所定温度としては、50～95 であればよいが、好ましくは、55～85 であり、特に、好ましくは、60～80 である。また、所定温度維持時間は、所定温度により相違するが、1～60、好ましくは、10～45分間である。より具体的には、所定温度が55～65 の場合、温度到達後の維持時間としては、20～40分程度が好ましい。また、設定温度が65～75 の場合、温度到達後の維持時間としては、10～30分程度が好ましい。

10

【0030】

また、上記のように、所定温度での維持時間を実質的に持たないパターンであってもよい。

この場合、通電加熱生地作成工程は、原料混合物が、所定時間（5時間未満）、所定温度範囲（50～95 ）となるように通電加熱を行うものであればよい。このようなパターンとしては、例えば、第1の所定温度（例えば、50 ）に到達後、所定時間（例えば、15～60分間）、第2の所定温度（例えば、60～85 ）まで連続的もしくは段階的に温度が上昇するように通電加熱を行うことが考えられる。また、第1の所定温度（例えば、70～95 ）に到達後、所定時間（例えば、30分間）、連続的もしくは段階的に温度が第2の所定温度（例えば、60 ）まで下降するように通電加熱を行うことが考えられる。

20

【0031】

さらには、第1の所定温度（例えば、50 ）に到達後、第1の所定時間（例えば、15分間）、連続的もしくは段階的に温度が第2の所定温度（例えば、70 ）まで上昇するように通電加熱を行い、続いて第2の所定温度（例えば、70 ）に到達後、所定時間（例えば、15分間）、連続的もしくは段階的に温度が第3の所定温度（例えば、60 ）まで下降するように通電加熱を行うことが考えられる。

30

なお、通電加熱生地作成工程における温度（ ）×設定範囲内温度維持時間（分）の値（言い換えれば、温度・時間式における所定時間積分値）が、1500～2400となるように通電制御を行うことが望ましい。

【0032】

また、通電加熱生地作成工程中は、流動性原料混合物からの水分蒸発を抑制することが好ましい。図1に示すものでは、流動性原料混合物の上面をシート8にて覆うものとしていいる。なお、シート8には、温度センサ挿入用スリットが設けられている。なお、容器2としては、密閉できるものを用いてもよい。

40

【0033】

そして、通電加熱部分糊化生地作成工程における原料混合物には、所定量の - アミラーゼ、 - アミラーゼまたはヘミセルラーゼなどの酵素を添加してもよい。そして、本発明では、原料混合物に酵素を添加した場合、当該酵素の至適温度、失活温度を参考に通電加熱生地作成工程を調整することができ、酵素反応量の調整が可能である。

- アミラーゼ、 - アミラーゼ、ヘミセルラーゼの添加量としては、それぞれ - アミラーゼキットを用いる方法で測定した酵素活性ユニット数が対小麦粉当たり50～5000mU/g、 - アミラーゼキットを用いる方法で測定した酵素活性ユニット数が対小麦粉当たり50～5000mU/g、WAX法で測定した酵素活性ユニット数が対小麦粉

50

当たり 50 ~ 5000 mU / g であることが好ましい。

【0034】

具体的には、添加する - アミラーゼの添加量としては、 - アミラーゼキット (Ceraipha, Megazyme Co., Ltd., Wicklow, Ireland) を用いる渡辺らの方法 (渡辺ら: 日本食品工業学会誌, 41, 927 - 932 (1994)) によって測定される酵素活性ユニットとして、対小麦粉当たり 50 ~ 5000 mU / g、更に好ましくは、100 ~ 4500 mU / g 添加することが好適である。具体的な - アミラーゼ酵素材としては、新日本化学工業(株)製のスミチームAS、天野エンザイム(株)製のピオザイムA、ノボザイムズジャパン(株)製のファンガミル等を挙げることができる。添加する - アミラーゼの添加量としては、 - アミラーゼキット (Ceraipha, Megazyme Co., Ltd., Wicklow, Ireland) に

10

【0035】

具体的な - アミラーゼ酵素材としては、天野エンザイム株式会社製の アミラーゼF「アマノ」(650 U / g)、ナガセケムテックス株式会社製の アミラーゼ#1500S、アミラーゼL等が使用できる。添加するヘミセルラーゼの添加量としては、以下に示すヘミセルラーゼ活性測定法(WAX法)によって測定される酵素活性ユニットとして、対小麦粉当たり 50 ~ 5000 mU / g、更に好ましくは、100 ~ 4000 mU / g 添加することが好適である。

【0036】

20

ヘミセルラーゼ活性測定法は、小麦粉由来のアラビノキシランを基質として、pH 4.5 のクエン酸バッファー中で、40 で5分間酵素反応を行い、得られた還元糖を比色法によって定量することに行った。ヘミセルラーゼ活性ユニットは、上記条件で1分間に1 μmol のキシロースに相当する還元糖を生成する酵素量を1ユニットと定義した。具体的なヘミセルラーゼ酵素材としては、新日本化学工業(株)製のスミチームX、スミチームNX、スミチームSNX、天野エンザイム(株)製のヘミセルラーゼ「アマノ」90、ノボザイムズジャパン(株)製のペントパン等を挙げることができる。

【0037】

添加するヘミセルラーゼの添加量としては、以下に示すヘミセルラーゼ活性測定法(WAX法)によって測定される酵素活性ユニットとして、対小麦粉当たり 50 ~ 5000 mU / g、更に好ましくは、100 ~ 4000 mU / g 添加することが好適である。ヘミセルラーゼ活性測定法は、小麦粉由来のアラビノキシランを基質として、pH 4.5 のクエン酸バッファー中で、40 で5分間酵素反応を行い、得られた還元糖を比色法によって定量することにより行なった。ヘミセルラーゼ活性ユニットは、上記条件で1分間に1 μmol のキシロースに相当する還元糖を生成する酵素量を1ユニットと定義した。

30

【0038】

また、通電加熱生地作成工程における原料混合物に、所定量の雑穀または米粉を添加してもよい。雑穀または米粉の添加量としては、小麦粉100重量部に対して、1 ~ 15重量部となるように添加することが好ましい。

そして、本発明のパンの製造方法は、最終生地全量の形成に必要な小麦粉100重量部中、小麦粉量として2 ~ 30重量部となるように上記の通電加熱生地を用いることが好ましい。

40

通電加熱生地由来の小麦粉量が、上記の範囲であれば、通電加熱生地を用いた特性を十分に製造されるパンに付与することができる。

【0039】

通電加熱生地作成工程に用いる水の量は、小麦粉100重量部に対して60 ~ 1000重量部が好ましく、特に、80 ~ 500重量部が好ましい。これにより、比較的短時間に効率的かつ確実に均一な十分な品質の通電加熱生地が調製できる。形成される通電加熱生地は、生地中の小麦粉澱粉の膨潤、糊化、低分子化、糖化が均一なものとなる。

また、小麦粉としては、いずれの小麦粉も使用可能である。なお、Wx - B1タンパク

50

質を欠失しているアミロース含量がやや低い小麦品種・系統から調製された小麦粉と、使用小麦粉の全量もしくは一部として用いてもよい。このような特性の具体的小麦品種としては、ハルユタカ、春のあけぼの、はるひので、春よ恋、はるきらり、キタノカオリ、ゆめちから、きたほなみ、ホクシン等が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

なお、本発明により製造されるパンとしては、食パン、菓子パン、ロールパン、フランスパン等の焼成することにより製造されるパン類の他、ドーナツ、蒸しパン等も包含され、小麦粉と水とを使用して得られる生地を加熱して得られるものを全て包含し、特に限定はない。

【 0 0 4 1 】

本発明のパンの製造方法において、通電加熱生地を用いてパン生地を作成する方法は何でも良く、特に制限はない。例えば、直捏法、中種法、再捏法、冷凍生地製パン法、冷蔵生地製パン法等どのような方法でもよい。

上述のように、本発明のパンの製造方法は、最終生地全量の形成に必要な小麦粉 1 0 0 重量部中、小麦粉量として 2 ~ 3 0 重量部となるように上記の通電加熱生地を用いることが好ましい。

【 0 0 4 2 】

また、本発明のパンの製造方法としては、通電加熱生地を低温にて保存する低温保存工程を行うものであってもよい。低温保存工程は、通電加熱生地 - 3 ~ 2 0 にて、2 ~ 7 2 時間保存するものであることが好ましい。このような低温保存工程を行うことにより、生地全体の水和が進行し、通電加熱生地の組成を更に均質化することができる。また、通電加熱生地の過剰な澱粉の膨潤、糊化、低分子化の抑制が可能である。

【 0 0 4 3 】

以下、本発明の代表的実施の形態に係るパン類の製造方法について説明する。

なお、本発明は、以下説明する実施形態に限定されるものではない。

本発明の代表的な第 1 の実施形態について説明する。

第 1 の実施形態の基本的構成は、直捏法（ストレート法）を採用し、少なくとも全小麦粉量のうちの一部の小麦粉と水と食塩を混合した流動性原料混合物を作成し、それを通電加熱する通電加熱生地作成工程（ 1 - 1 ）と通電加熱生地作成工程後に、その生地を低温でねかせて熟成させる生地熟成工程（ 1 - 2 ）と、通電加熱生地及び少なくとも残量の小麦粉、全量のイースト及び水からなる原料を混捏してパン生地を作成するパン生地作成工程（ 1 - 3 ）と、パン生地を発酵し、分割して丸めを行ない、ベンチタイムをとって、ガス抜きや成形を行ってから最終発酵をとるパン生地発酵工程（ 1 - 4 ）と、このパン生地を焼成する焼成工程（ 1 - 5 ）とを行うものである。

【 0 0 4 4 】

以下、各工程について詳しく説明する。

（ 1 - 1 ）通電加熱生地作成工程

この通電加熱生地作成工程では、少なくとも全小麦粉量のうちの一部の小麦粉と水と食塩を混合し、流動性原料混合物を作成し、それに通電を行うことにより、設定温度（ 5 0 ~ 9 5 ）まで加熱し、さらに、設定温度にて所定時間（ 5 時間未満）維持し、通電加熱生地を作成する。

【 0 0 4 5 】

パン製造における小麦粉全量の内、2 ~ 3 0 % が通電加熱生地由来の小麦量となるように通電加熱生地を用いることが好ましい。また、小麦粉の他に、食塩、酵素、砂糖、脱脂粉乳、米粉等のうちから任意に選択した 1 種類または 2 種類以上のものを適宜、添加してもよい。通電加熱生地の加熱温度としては 5 0 ~ 9 5 が好ましく、特に、6 0 ~ 8 0 が好ましい。なお、加熱は、常に一定温度に維持されるように行うものではなく、色々な温度で何段階の加熱処理であってもよい。通電加熱生地の調製に使用する水の量は、通電加熱生地の小麦粉 1 0 0 重量部に対して 6 0 ~ 1 0 0 0 重量部、好ましくは、8 0 ~ 5 0 0 重量部である。また、通電加熱生地の加熱時間は、5 時間未満であり、好ましくは 1 0

10

20

30

40

50

～ 60 分である。

【0046】

(1-2) 熟成工程

作成された通電加熱生地はその後低温でねかせて熟成させる。通電加熱部分糊化生地を、好ましくは -3 ~ 20 で 2 ~ 72 時間ねかせて熟成させる。通電加熱生地は、小麦粉に対して十分量の水を用いて作成されているため、十分な含水状態にある。熟成のための生地の温度低下は、ジャケット付冷却装置等で急激に冷却してもよく、また、冷蔵庫等に入れ通常通り徐冷してもよい。好ましくは、前者である。

【0047】

(1-3) パン生地作成工程

次に、通電加熱生地と、少なくとも残量の小麦粉、全量のイースト及び水からなる原料とを混捏してパン生地を作成する。このとき、通電加熱生地、残量の小麦粉、全量のイースト、水等からなる原料と一緒にミキサーに投入して一度に混捏することができる。このパン生地を作成するにあたり使用する小麦粉量は、上記通電加熱生地を作成したときに使用した小麦粉量の残り量である。また、イーストの量は常法のストレート法における量を添加することが可能である。また、このパン生地を作成するときには、これ以外に、イーストフード、酸化剤、生地改良剤、乳化剤、糖類、塩、脱脂粉乳、油脂、乳製品等から選択された 1 種類または 2 種類以上のものを適宜使用することが可能である。

【0048】

(1-4) パン生地発酵工程

得られた上記のパン生地を一定時間発酵する。発酵条件（一次発酵）は、通常のストレート法の発酵条件（時間、温度、湿度）が適当である。一次発酵終了後、生地の分割、丸めを行ない、その後、ベンチタイムをとり、ガス抜きや成形を行なってから最終発酵を行う。

【0049】

(1-5) 焼成工程

次に、最終発酵後のパン生地を焼成し、パンを製造する。

このように製造されたパンは、通電加熱生地を用いることにより、小麦澱粉の膨潤、糊化、低分子化、糖化等が均一に進むため、大きな比容積、クラスト及びクラムともにしっとりした柔らかさを持ち、さらに、保存経時の老化も少ない。また、通電加熱生地中の澱粉の膨潤、糊化、低分子化、糖化及び水和が極めて均一に完全に進行しているため、パンのモチモチ感、口溶け等がより良好となる。さらに、澱粉の糖化が向上するため非常に良好な甘味と風味を呈する。

【0050】

次に、本発明の代表的な第 2 の実施形態について説明する。

第 2 の実施形態は、中種法を基本とし、少なくとも全小麦粉量のうちの一部の小麦粉と水と食塩を混合した流動性原料混合物を作成し、それを通電加熱する通電加熱生地作成工程（2-1）と、通電加熱生地作成工程後に、通電加熱生地を低温でねかせて熟成させる生地熟成工程（2-2）と、少なくとも全小麦粉量のうち一部の小麦粉、全量のイーストもしくは常法において中種に通常添加する標準量のイースト、イーストフード及び水を混捏して中種生地を作成する中種生地作成工程（2-3）と、この中種を発酵させる中種生地発酵工程（2-4）と、通電加熱生地、発酵した中種生地、少なくとも残量の小麦粉及び水からなる原料を混捏してパン生地を作成するパン生地作成工程（2-5）と、作成したパン生地を発酵し、分割して丸めを行ない、ベンチタイムをとって、ガス抜きや成形後最終発酵をとるパン生地発酵工程（2-6）と、このパン生地を焼成する焼成工程（2-7）とから構成される。

【0051】

以下の各工程について詳細に説明する。

(2-1) 通電加熱生地作成工程は、上述した(1-1) 通電加熱生地作成工程と同様に行う。また、(2-2) 熟成工程は、上述した(1-2) の熟成工程と同様に行う。

10

20

30

40

50

(2 - 3) 中種生地作成工程

少なくとも全小麦粉量のうち一部の小麦粉、全イーストもしくは常法において中種に通常添加する標準量のイースト、フード及び水からなる原料を混捏して中種を作成する。この工程では、小麦粉はパン生地を構成する全小麦粉量のうち50重量部以上の小麦粉を使用する。ここで使用する小麦粉の量は、全小麦粉量のうちの60～80%であることが好ましい。

【 0 0 5 2 】

(2 - 4) 中種生地発酵工程

上記のようにして中種生地を作成した後、本生地を発酵させる。通常の中種生地の発酵条件(時間、温度、湿度)を採用することができる。

10

(2 - 5) パン生地作成工程

次に、通電加熱生地、発酵終了後の中種生地と、少なくとも残量の小麦粉及び水からなる原料を混捏してパン生地を作成する。

(2 - 6) パン生地発酵工程

このパン生地を所定時間発酵する。発酵は、常法の中種法の発酵条件(時間、温度、湿度)を採用することができる。ここでは、フロアタイムの間発酵後、生地を分割して丸めを行ない、その後、ベンチタイムをとり、ガス抜きや成形を行ってから最終発酵を行う。

【 0 0 5 3 】

(2 - 7) 焼成工程

20

次に、最終発酵後の上記パン生地を焼成する。

このように製造されたパンは、通電加熱生地を用いることにより、小麦澱粉の膨潤、糊化、低分子化、糖化等が均一に進むため、大きな比容積、クラスト及びクラムともにしっとりした柔らかさを持ち、さらに、保存経時の老化も少ない。また、通電加熱生地中の澱粉の膨潤、糊化、低分子化、糖化及び水和が極めて均一に完全に進行しているため、パンのモチモチ感、口溶け等がより良好となる。さらに、澱粉の糖化が向上するため非常に良好な甘味と風味を呈する。

【実施例】

【 0 0 5 4 】

(実験例)

30

1) 通電加熱生地 A 1 の作成

小麦粉100g、食塩10g、水90gを混練機を用いて十分混合し、原料混合物(塩分濃度5%)を作成した。原料混合物は、流動性を有するものであった。原料混合物を図1に示すような通電加熱装置の加熱槽内に投入し、上面を樹脂シートに覆った状態にて、交流電流を通電し、設定温度60℃まで到達させた後、通電を制御し、設定温度付近にて30分間維持し、原料混合物を膨潤および糊化させて、通電加熱生地を作成した。そして、作成された通電加熱生地を4℃の冷蔵庫に、25時間保存し、通電加熱生地 A 1 を作成した。

【 0 0 5 5 】

2) 通電加熱生地 A 2 の作成

40

設定温度65℃まで到達させた後、通電を制御し、設定温度付近にて30分間維持した以外は、通電加熱生地 A 1 の作成と同様に行い、冷蔵保存された通電加熱生地 A 2 を作成した。

【 0 0 5 6 】

3) 通電加熱生地 A 3 の作成

設定温度55℃まで到達させた後、通電を制御し、設定温度付近にて60分間維持した以外は、通電加熱生地 A 1 の作成と同様に行い、冷蔵保存された通電加熱生地 A 3 を作成した。

【 0 0 5 7 】

4) 通電加熱生地 A 4 の作成

50

設定温度 85℃ まで到達させた後、通電を制御し、設定温度付近にて 1 秒間維持した以外は、通電加熱生地 A 1 の作成と同様に行い、冷蔵保存された通電加熱生地 A 4 を作成した。

5) 通電加熱生地 B の作成

食塩添加量を 5 g、水添加量を 95 g とした以外（塩分濃度 2.5%）は、通電加熱生地 A 1 の作成と同様に行い、冷蔵保存された通電加熱生地 B を作成した。

【0058】

6) 通電加熱生地 C の作成

小麦粉 90 g、米粉 10 g、塩 10 g、水 90 g を混練機を用いて十分混合し、原料混合物（塩分濃度 5%）を作成した以外は、通電加熱生地 A 1 の作成と同様に行い、冷蔵保存された通電加熱生地 C を作成した。

7) 通電加熱生地 D の作成

原料に 0.02 g（200 ppm、対小麦粉当り 1300 mU/g）の α -アミラーゼを添加した以外は、通電加熱生地 A 1 の作成と同様に行い、冷蔵保存された通電加熱生地 D を作成した。

【0059】

8) 熱水による湯種生地 E の作成

小麦粉 100 g、食塩 10 g に熱水（90℃）を 90 g 投入し、低速にて 3 分、その後、中速にて 2 分、混捏し、湯種生地を調製した。調製された湯種の内部温度（捏上温度）は、65℃ であった。この湯種生地を常温にて 30 分間放置した後、4℃ の冷蔵庫に、25 時間保存し、湯種生地 E を作成した。

9) 熱水による湯種生地 F の作成

原料に 0.02 g（200 ppm、対小麦粉当り 1300 mU/g）の α -アミラーゼを添加した以外は、熱水による湯種生地 E の作成と同様に行い、冷蔵保存された湯種生地 F を作成した。

【0060】

（実施例 1）

この実施例は、本発明のパンの製造方法を中種法に適用して、角型（ブルマン型）食パンおよび山型（ワンローフ型）食パンを製造した例である。

小麦粉 70 重量部、パン酵母 2 重量部、水 40 重量部、L-アスコルビン酸 10 ppm を混合し、低速にて 2 分、中速にて 2 分混捏した。捏上温度は、24℃ であった。そして、捏上生地を 27℃ に調整された温蔵庫（発酵器）内にて、4 時間発酵させることにより、発酵中種を調製した。

【0061】

（本捏工程）

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 1) の通電加熱生地 A 1 を 40 重量部、上記の発酵中種全量、小麦粉 10 重量部、砂糖 6 重量部、脱脂粉乳 2 重量部、水 9 重量部を混合し、低速にて 2 分、中速にて 4 分混捏した後、ショートニング 6 重量部を投入し、さらに、低速にて 2 分、中速にて 5 分混捏することにより、全量生地（最終生地）を調製した。調製された全量生地（最終生地）の内部温度（捏上温度）は、27℃ であった。

【0062】

（発酵、焼成工程）

次いで、上記の全量生地（最終生地）を用いて、常法により発酵、焼成して食パンを製造した。

フロアタイム（最終生地のねかし）を 20 分に行い、その後、最終生地を複数に分割、丸めしたのちベンチタイム（分割生地のねかし）を 15 分に行い、その後、分割生地をモルダ整形した後、焼成型に入れた後、ホイロ内に入れ、型内において所定の高さとなるまで発酵させた。そして、角型食パンは、焼成型に蓋をした後、山型食パンはそのままオープンに入れ、200℃ / 200℃（上火温度 / 下火温度、焼成時間は各々 35 分、25 分）の条件にて焼成することにより、パンを製造した。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

(実施例 2)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 2) の通電加熱生地 A 2 を 4 0 重量部を用いた以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

【 0 0 6 4 】

(実施例 3)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 5) の通電加熱生地 B を 2 0 重量部用い、かつ、本捏工程において小麦粉 2 0 重量部、食塩 1 . 5 重量部、水 1 9 重量部を添加した以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

(実施例 4)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 3) の通電加熱生地 A 3 を 4 0 重量部を用いた以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

(実施例 5)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 4) の通電加熱生地 A 4 を 1 0 重量部を用い、かつ、本捏工程において小麦粉 2 5 重量部、食塩 1 . 5 重量部、水 2 4 重量部を添加した以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

【 0 0 6 5 】

(実施例 6)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 6) の米粉含有通電加熱生地 C を 4 0 重量部用いた以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

(実施例 7)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 7) の - アミラーゼ添加の通電加熱生地 D を 4 0 g 用いた以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

【 0 0 6 6 】

(参考例 1)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 8) の湯種生地 E を 4 0 重量部用いた以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

(参考例 2)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 9) の湯種生地 F (- アミラーゼ添加) を 4 0 重量部用いた以外は、実施例 1 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

【 0 0 6 7 】

(実施例 8)

この実施例は、本発明のパンの製造方法をストレート法 (直捏法) に適用したものである。

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した実験例 2) の通電加熱生地 A 2 を 4 0 重量部、小麦粉 8 0 重量部、砂糖 6 重量部、脱脂粉乳 2 重量部、イースト 2 . 5 重量部、水 5 0 重量部を低速にて 4 分、中速にて 8 分混捏した後、ショートニング 6 重量部を投入し、さらに、低速にて 3 分、中速にて 5 分混捏することにより、全量生地 (最終生地) を調製した。調製された全量生地 (最終生地) の内部温度 (捏上温度) は、2 8 であった。

(発酵、焼成工程)

次いで、上記の全量生地 (最終生地) を用いて、常法により発酵、焼成して食パンを製造した。

第一発酵を 8 0 分行い、パンチ (ガス抜き) 後 4 0 分更に発酵させた。その後、最終生地を複数に分割、丸めしたのちベンチタイム (分割生地のねかし) を 2 0 分行い、その後、分割生地をモルダー整形した後、焼成型に入れた後、ホイロ内に入れ、型内において所定の高さとなるまで発酵させた。そして、角型食パンは、焼成型に蓋をした後、山型食パンはそのままオープンに入れ、2 0 0 / 2 0 0 (上火温度 / 下火温度、焼成時間は各々 3 5 分、2 5 分) の条件にて焼成して角型食パン、山型食パンを製造した。

【 0 0 6 8 】

(参考例 3)

10

20

30

40

50

実験例 8 の湯種生地 E を 40 重量部用いた以外は、実施例 8 と同様に行い角型食パン、山型食パンを製造した。

【 0 0 6 9 】

(品質評価試験)

実施例 1 ないし 8、参考例 1 ないし 3 により得られた角型食パン、及び山型食パンの品質について評価した。

試験項目は、角型食パンの内相、食パンクラム硬さ、風味・食感、山型食パンの外観、比容積について行った。測定結果は、表 1 A、表 1 B、表 2、表 3 に示す通りであった。

【 0 0 7 0 】

(表 1 A)

| | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | |
|---|-------|-------|-------|----|
| 製パン時生地状態 | | | | |
| 外観 | | | | |
| 比容積 (cc/g) | 4.93 | 4.76 | 4.74 | |
| 内相 | | | | |
| 食感・風味 | | | | |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | | | |
| 保存 2 日後 食感・風味 | | | | |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.01 | 4.63 | 4.03 | |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 6.47 | 6.75 | 6.98 | 20 |

【 0 0 7 1 】

(表 1 B)

| | 実施例 4 | 実施例 5 | |
|---|-------|-------|----|
| 製パン時生地状態 | | | |
| 外観 | | | |
| 比容積 (cc/g) | 4.83 | 4.60 | |
| 内相 | | | |
| 食感・風味 | | | |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | | |
| 保存 2 日後 食感・風味 | | | 30 |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.77 | 4.81 | |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 6.53 | 6.65 | |

【 0 0 7 2 】

(表 2)

| | 実施例 6 | 実施例 7 | 実施例 8 | |
|---|-------|-------|-------|----|
| 製パン時生地状態 | | | | |
| 外観 | | | | |
| 比容積 (cc/g) | 4.99 | 4.83 | 4.75 | |
| 内相 | | | | |
| 食感・風味 | | | | 40 |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | | | |
| 保存 2 日後 食感・風味 | | | | |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.51 | 4.39 | 4.62 | |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 6.20 | 6.43 | 6.16 | |

【 0 0 7 3 】

(表 3)

| | 参考例 1 | 参考例 2 | 参考例 3 | |
|--------------|-------|-------|-------|----|
| 製パン時生地状態 | | | | |
| 外観 | | | | |
| 比容積 (cc/g) | 4.50 | 4.53 | 4.33 | 50 |

内相

食感・風味

| | | | |
|---|-------|--------|--------|
| 保存 1 日後 | 食感・風味 | 基準 () | 基準 () |
| 保存 2 日後 | 食感・風味 | 基準 () | 基準 () |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.88 | 4.31 | 5.30 |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 7.03 | 6.55 | 7.69 |

【 0 0 7 4 】

なお、中種法採用の実施例は参考例 1 を、ストレート法採用の実施例は参考例 3 をそれぞれ評価の基準とした。

なお、上記の表 1 ないし表 3 を含む本明細書中のすべての表における製パン時生地状態、外観、内相、食感・風味、保存 1 日後ないし 2 日後の食感・風味の評価基準は、以下の通りである。

：非常に良好、：良好、：やや劣る、×：劣る

【 0 0 7 5 】

パンの硬さは、角型食パンを 2 c m にスライスし、中央部の合計 4 枚のスライスのクラム中心部分 4 箇所を径 2 0 m m の円柱プランジャーで半分の厚さまで 5 m m / s のスピードで圧縮した時の最大応力によって評価した。

硬さは、2 0 保存時における硬さであり、食パン製造後から 1 日後及び 2 日後に測定した。保存 1 日後、2 日後のパンの硬さは、食パンクラムの硬さを表すものであり、テクスチャーアナライザーを用いて測定した。硬さは、食パンのいわゆる老化現象の指標となるものである。クラムの硬さが小さい程、もちもちし、かつソフトな食感を得ることができるので、食パンの品質として高い評価を得ることができる。比容積については、ASTEX 社製の 3 次元レーザー体積計 VM150 を用い、山型食パンを計測した。食感、風味については、熟練したパネリスト 8 人により評価した。

【 0 0 7 6 】

表 1 ないし 3 の結果から、中種法を採用した本発明の実施例 1、2、3、4、5、6、7 の通電加熱生地を用いて製造したパン、及び、ストレート法を採用した本発明の実施例 8 の通電加熱生地を用いて製造したパンは、湯種生地を用いた参考例 1 及び 2 (中種法)、参考例 3 (ストレート法) に比べ良好な結果を示した。特に、生地の分割、成形時の状態、内相、食感・風味の評価が高かった。また、2 日保存後の老化の評価においても、参考例 1 ないし 3 に比べ本発明のパンは明らかに食感・風味が良好でモチモチ食感を維持しており、硬さのデータからも明らかにソフトであることが判った。特に、実施例のパンの風味 (甘さ、香り) が参考例に比べ良好であり、自然の甘さ、独特の香りが際立って良好であった。

【 0 0 7 7 】

また、米粉を添加した通電加熱生地を用いた実施例 6 のパンは、米粉独特の甘い風味が非常に良好であった。酵素 - アミラーゼを添加した通電加熱生地を用いた実施例 7 のパンは、同量の - アミラーゼを湯種に添加した参考例 2 と比較して明らかに甘くて香ばしい風味が良好であり、しっとりした食感が付与されていた。

【 0 0 7 8 】

以上の結果から、本発明の通電加熱生地を用いる製パン法により、通電加熱生地の少量の添加で、生地の製パン性を低下させることなく容易に製造できることが明らかになった。また、本発明のパンは、保存中の老化も非常に遅く、風味とモチモチ食感が保存中長い時間維持され、パンの風味 (甘さ、香り) が際立って良好であることが判った。また、通電加熱生地の調製時に酵素を添加することで、更なる高品質のパンの製造が可能になることが示された。

【 0 0 7 9 】

(実施例 9)

この実施例は、本発明のパンの製造方法をストレート法に適用して、山型食パンを製造した例である。通電加熱生地調製、生地低温保存、本捏、発酵、焼成工程を、それぞれ以

10

20

30

40

50

下の条件で製パン実験を行った。なお、参考例としての2種の湯種生地を用いた製パン実験の結果も記載する。

【0080】

1) 通電加熱生地Gの作成

攪拌機を入れた容器に小麦粉100重量部、食塩20重量部、水280重量部を添加し、攪拌機を用いて均一に混合した(塩分濃度5.0重量%)。完全に混合された流動性原料混合物を通電加熱装置に入れ加熱を開始し、短時間に70 ± 1 にまで昇温する。その後、生地の入った通電加熱装置の容器を水分蒸発が起こらないように十分密閉し、70 ± 1 に保持した状態で、30分間加熱し通電加熱により膨潤糊化した生地(通電加熱生地G)を調製した。

10

【0081】

2-1) 湯種生地Hの作成

小麦粉100重量部、食塩10重量部をミキサーボールに入れ、98 に加温しておいた熱水100重量部を小麦粉を混捏しながら徐々に添加し、5分間混捏し湯種生地Hを調製した。

2-2) 湯種生地Iの作成

小麦粉100重量部、食塩10重量部をミキサーボールに入れ、50 に加温しておいた温水100重量部を小麦粉を混捏しながら徐々に添加し、混捏と同時にミキサーボールを85度前後の熱水で加熱し、5分間混捏後の生地温度が62 前後になるようにして湯種生地Iを調製した。

20

3) 生地低温保存条件

通電加熱生地G、湯種生地Hおよび湯種生地Iを5 の冷蔵庫で72時間保存した。

【0082】

4) 本捏生地調製条件

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した通電加熱生地Gを40重量部、小麦粉90重量部、砂糖5重量部、ショートニング5重量部、イースト2重量部、水42重量部、アスコルビン酸0.003重量部を小型のピン型ミキサーを用いてミキシングを行った。なお、以下の実施例および参考例においてミキサーは同様のものを用いた。

本捏生地ミキシング条件・捏上温度

上記の全原料をミキサーボールに入れ、以下の条件でミキシングを行った。ミキシング時のピンミキサーの電力量の変化を指標に電力量ピークを少し過ぎるまで高速でミキシングを行った。捏上温度は、28 であった。

30

【0083】

5) 発酵、焼成条件

次いで、以下の条件で、常法により発酵、焼成して山型食パンを製造した。

第一発酵時間：30 、30分

分割、丸め：生地量100gずつ手分割、丸め

ベンチタイム：30 、20分

成形：モルダーにて成形し、パン型に入れる

最終発酵：38 、湿度85%、60分

焼成：180 、25分

40

【0084】

(参考例4)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地Hを42重量部、小麦粉80重量部、砂糖5重量部、ショートニング5重量部、イースト2重量部、水50重量部、アスコルビン酸0.003重量部を小型のピン型ミキサーを用いてミキシングを行った以外は、実施例9と同様に行い山型食パンを製造した。

【0085】

(参考例5)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地Iを42重量部、小麦粉80重量部、砂

50

糖 5 重量部、ショートニング 5 重量部、イースト 2 重量部、水 5 0 重量部、アスコルビン酸 0 . 0 0 3 重量部を小型のピン型ミキサーを用いてミキシングを行った以外は、実施例 9 と同様に行い山型食パンを製造した。

実施例 9 および参考例 4 および 5 について、製パン評価を行った。結果は、表 4 に示すとおりであった。

【 0 0 8 6 】

(表 4)

| | 実施例 9 | 参考例 4 | 参考例 5 |
|---|-------|-------|-------|
| 製パン時生地状態 | | | |
| 外観 | | | |
| 比容積 (cc/g) | 4.86 | 4.74 | 4.85 |
| 内相 | | | |
| 食感・風味 | | | |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | | |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 2.12 | 2.17 | 2.34 |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.10 | 4.49 | 4.64 |

【 0 0 8 7 】

製パン評価は、5 人のパネラーによる製パン時生地状態、外観、内相、食感・風味の評価と菜種置換法による比容積により行った。また、保存後のパンの老化の評価として、ポリエチレン袋中で 2 0 で保存したパンについて、食感・風味の評価 (1 日後) とクラム部分の硬さ (1 日、2 日後) の評価を行った。パンの硬さは、山型食パンを 2 c m にスライスし、中央部の合計 3 枚のパン片のクラムの中央を 3 c m × 3 c m にカットし、そのカットクラムを半分の厚さまで 1 m m / s のスピードで圧縮した時の最大応力によって評価した。

【 0 0 8 8 】

表 4 の結果から、本発明の実施例 9 の通電加熱生地を用いた直捏法によるパンは、湯種生地を用いた参考例 4 , 5 に比べ良好な結果を示した。特に、生地の分割、成形時の状態、内相、食感・風味の評価が高かった。また、2 日保存後の老化の評価においても、参考例 4、5 に比べ本発明のパンは明らかに食感・風味が良好でモチモチ食感を維持しており、硬さのデータからも明らかにソフトであることが判った。特に、実施例のパンの風味 (甘さ、香り) が参考例に比べ良好であり、自然の甘さ、独特の香りが際立って良好であった。

【 0 0 8 9 】

以上の結果から、本発明の通電加熱生地を用いる製パン法により、通電加熱生地の少量の添加で、生地の製パン性を低下させることなく容易に製造できることが明らかになった。また、本発明のパンは、保存中の老化も非常に遅く、風味とモチモチ食感が保存中長い時間維持され、パンの風味 (甘さ、香り) が際立って良好であることが判った。

【 0 0 9 0 】

(実施例 1 0)

この実施例は、本発明を中種法に適用して、山形食パンを製造した例である。製パン実験は、以下の通電加熱生地調製、低温保存、本捏、発酵、焼成工程についてそれぞれ以下の条件で製パン実験を行った。なお、参考例としての上述した湯種生地 H、湯種生地 I を用いて、同条件にて作成した製パン実験の結果も記載する。

【 0 0 9 1 】

1) 通電加熱生地 J の作成

攪拌機を入れた容器に小麦粉 1 0 0 重量部、食塩 2 6 . 7 重量部、水 2 7 3 . 3 重量部を添加し、攪拌機を用いて均一に混合した (塩分濃度 6 . 7 重量 %) 。完全に混合された流動性原料混合物を通電加熱装置に入れ加熱を開始し、短時間に 7 0 ± 1 にまで昇温する。その後、生地の入った通電加熱装置の容器を水分蒸発が起こらないように十分密閉し、7 0 ± 1 に保持した状態で、3 0 分間加熱し通電加熱生地 J を調製した。

2) 湯種生地について

上述した湯種生地 H および I を用いた。

3) 生地低温保存条件

通電加熱生地 J、湯種生地 H および湯種生地 I を 5 の冷蔵庫で 48 時間保存した。

【0092】

4) 中種生地作成

小麦粉 70 重量部、イースト 2 重量部、水 40 重量部、J - アスコルビン酸 0.001 重量部を用いて、以下に示す条件にて中種生地を作成した。

中種生地ミキシング条件・捏上温度・中種生地発酵条件

ピンミキサーを用い低速で 2 分

捏上温度 24

中種発酵 30、4 時間

【0093】

5) 本捏生地調製条件

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した通電加熱生地 30 重量部、上記の発酵中種生地全量、小麦粉 22.5 重量部、砂糖 5 重量部、ショートニング 5 重量部、水 9.5 重量部を用いて、以下に示すような条件で本捏生地の調製を行った。

本捏ミキシング条件・捏上温度

ミキシング時のピンミキサーの電力量の変化を指標に電力量ピークを少し過ぎるまで高速でミキシングを行った。捏上温度は、27 であった。

【0094】

6) 発酵、焼成条件

次いで、以下の条件で、常法により発酵、焼成して山型食パンを製造した。

フロアタイム：30、15 分

分割、丸め：生地量 100 g ずつ手分割、丸め

ベンチタイム：30、15 分

成形：モルダーにて成形

最終発酵：38、湿度 85%、50 分

焼成：180、25 分

【0095】

(参考例 6)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地 H を 32 重量部、上記の発酵中種生地全量、小麦粉 15 重量部、砂糖 5 重量部、ショートニング 5 重量部、水 15 重量部を用いて本捏生地の調製した以外は、実施例 10 と同様に行い山型食パンを製造した。

(参考例 7)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地 I を 32 重量部、上記の発酵中種生地全量、小麦粉 15 重量部、砂糖 5 重量部、ショートニング 5 重量部、水 15 重量部を用いて本捏生地の調製した以外は、実施例 10 と同様に行い山型食パンを製造した。

【0096】

実施例 10 および参考例 6 および 7 について、製パン評価を行った。結果は、表 5 に示すとおりであった。

【0097】

(表 5)

| | 実施例 10 | 参考例 6 | 参考例 7 |
|---------------|--------|-------|-------|
| 製パン時生地状態 | | | |
| 外観 | | | |
| 比容積 (cc/g) | 5.43 | 5.18 | 5.32 |
| 内相 | | | |
| 食感・風味 | | | |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | | |

10

20

30

40

50

| | | | |
|---|------|------|------|
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 1.99 | 2.03 | 3.36 |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 3.17 | 3.51 | 3.84 |

【 0 0 9 8 】

製パン評価は、実施例 9 と同様に行った。表 5 の結果から、中種法で製造された本発明の実施例 10 の通電加熱生地を用いた生地の製パン性は、良好な結果を示し、生地の分割、成形時の状態、パンの外観、内相の評価が高く、大きな比容積を示した。また、2 日保存後の老化の評価においても、この実施例のパンは明らかに食感・風味が良好でモチモチ食感を維持しており、硬さのデータからも明らかにソフトであり、風味（甘さ、香り）が明らかに良好であった。

【 0 0 9 9 】

以上の結果から、本発明の通電加熱生地を用いる中種法の製パン法により、生地の製パン性を低下させることなく容易に製造できることが明らかになった。また、本発明のパンは、保存中の老化も非常に遅く、良好な風味とモチモチ食感が保存中長い時間維持されることが判った。また、明らかに良好な甘みと独特の良好な香りを呈した。

中種法は現状の日本の製パン業界の大型製パン工場における主流の製パン法であり、湯種法によるパン製造においても主要製法である。このような状況から、中種法による本発明の通電加熱生地を用いる製パン法により、従来の湯種法によるパン以上の品質のパンが容易に製造できることにより、従来以上に低コストで安定的に高品質の湯種法の特性を持ったパンを多量生産できることが明らかになり、本発明の製パン法の製パン業界への貢献は、多大であると期待できる。

【 0 1 0 0 】

(実施例 11)

本実施例は、本発明のパンの製造方法をノータイム法に適用して、バターロールを製造した例である。通電加熱生地調製、生地低温保存、本捏、発酵、焼成工程を、それぞれ以下の条件で製パン実験を行った。なお、参考例としての 2 種の湯種生地を用いた製パン実験の結果も記載する。

【 0 1 0 1 】

1) 通電加熱生地 M の作成

攪拌機を入れた容器に小麦粉 100 重量部、食塩 18 重量部、水 282 重量部を添加し、攪拌機を用いて均一に混合した（塩分濃度 4.5 重量%）。完全に混合された混合生地通電加熱装置に入れ加熱を開始し、短時間に 50 ± 1 にまで昇温する。その後、生地の入った通電加熱装置の容器を水分蒸発が起こらないように十分密閉し、50 ± 1 で 30 分、さらに、短時間にて 80 ± 1 にまで昇温した後、15 分加熱処理し、通電加熱生地 M を調製した。

【 0 1 0 2 】

2 - 1) 湯種生地 N の作成

小麦粉 100 重量部、食塩 9 重量部をミキサーボールに入れ、95 に加温しておいた熱水 100 重量部を小麦粉を混捏しながら徐々に添加し、4 分間混捏し均一な湯種生地 N を調製した。

2 - 2) 湯種生地 O の作成

小麦粉 100 重量部、食塩 9 重量部をミキサーボールに入れ、55 に加温しておいた温水 100 重量部を小麦粉を混捏しながら徐々に添加し、混捏と同時にミキサーボールを 85 度前後の熱水で加熱し、4 分間混捏後の生地温度が 65 前後になるようにして湯種生地 O を調製した。

【 0 1 0 3 】

3) 生地低温保存条件

通電加熱生地 M、湯種生地 N および湯種生地 O を 5 の冷蔵庫で 40 時間保存した。

4) 本捏生地調製条件

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した上記通電加熱生地 M を 40 重量部、小麦粉 90 重量部、砂糖 12 重量部、バター 15 重量部、イースト 3 重量部、全卵 10 重量部、脱脂粉

乳 2 重量部、水 28 重量部、アスコルビン酸 0.001 重量部をミキサーボールに入れ、以下の条件でミキシングを行った。ミキシング時のピンミキサーの電力量の変化を指標に電力量ピークを少し過ぎるまで高速でミキシングを行った。捏上温度は、27 であった。

【0104】

5) 発酵、焼成条件

次いで、以下の条件で、常法により発酵、焼成してバターロールを製造した。

分割、丸め：ミキシング終了後即生地量 40 g ずつ手分割、丸め

ベンチタイム：30、20分

成形：バターロール形状に手成形

最終発酵：38、湿度 85%、50分

焼成：210、8分

10

【0105】

(参考例 8)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地 N を 41.8 重量部、小麦粉 80 重量部、砂糖 12 重量部、バター 15 重量部、イースト 3 重量部、全卵 10 重量部、脱脂粉乳 2 重量部、水 35 重量部、アスコルビン酸 0.001 重量部を用いて本捏生地を調製した以外は、実施例 11 と同様に行い山型食パンを製造した。

(参考例 9)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地 O を 41.8 重量部、小麦粉 80 重量部、砂糖 12 重量部、バター 15 重量部、イースト 3 重量部、全卵 10 重量部、脱脂粉乳 2 重量部、水 35 重量部、アスコルビン酸 0.001 重量部を用いて本捏生地を調製した以外は、実施例 11 と同様に行い山型食パンを製造した。

20

【0106】

実施例 11 および参考例 8 および 9 について、製パン評価を行った。結果は、表 6 に示すとおりであった。

【0107】

(表 6)

実施例 11

参考例 8

参考例 9

製パン時生地状態

30

外観

内相

食感・風味

ボリューム

保存 2 日後 食感・風味

保存 2 日後の硬さ (N/m²×10³)

1.97

2.24

2.08

【0108】

製パン評価は、6 人のパネラーによる製パン時生地状態、外観、内相、食感・風味の評価と見た目のパンの容積により行った。また、保存後のパンの老化の評価として、ポリエチレン袋中で 20 で 2 日間保存したパンについて、食感・風味と硬さの評価を行った。硬さの評価は直径 5 mm の円形プランジャーを 1 mm/s のスピードでバターロールの上部の山の部分に突き刺した時の最大応力によって行った。3 つのパンの測定結果の平均値をデータとした。

40

【0109】

表 6 の結果から、本実施例のバターロールのようなリッチな配合のパンにおいても、本発明の実施例 11 の通電加熱生地を用いた生地の製パン性は、良好な結果を示し、生地の分割、成形時の状態、内相、食感・風味の評価が高かった。また、保存後の老化の評価においても、明らかに食感・風味が良好でモチモチ食感を維持しており、保存中の老化が遅くソフトさ、モチモチ食感が維持されていることが判った。

【0110】

50

以上の結果から、本発明の通電加熱生地を用いる製パン法は、バターロールのようなリッチな配合のパンにおいても、適用可能で有り、通電加熱生地の少量の添加で従来の湯種法によるバターロール以上の品質のパンが生地の製パン性を低下させることなく容易に製造できることが明らかになった。また、本発明のバターロールは、保存中の老化も非常に遅く、湯種法によるパンの特徴である独特の風味とモチモチ食感が保存中長い時間維持され、風味が特に良好であることが判った。

【0111】

(実施例12)

この実施例は、本発明を小麦粉としてやや低アミロースの国産小麦粉を用いたストレート法に適用し、山型食パンを製造した例である。通電加熱生地調製、生地低温保存、本捏、発酵、焼成工程を、それぞれ以下の条件で製パン実験を行った。なお、参考例としての市販強力粉を用いて作成した湯種生地を用いた同条件の製パン実験の結果も記載する。

【0112】

1-1) 通電加熱生地Pの作成

攪拌機を入れた容器に小麦粉(小麦品種:きたほなみ)100重量部、食塩40重量部、水360重量部を添加し、攪拌機を用いて均一に混合した(塩分濃度10重量%)。完全に混合された混合生地通電加熱装置に入れ加熱を開始し、短時間に80 ± 1 にまで昇温する。その後、生地の入った通電加熱装置の容器を水分蒸発が起こらないように十分密閉し、80 で20分加熱処理し、通電加熱生地Pを調製した。

【0113】

1-2) 通電加熱生地Qの作成

攪拌機を入れた容器に小麦粉(小麦品種:ゆめちから)100重量部、食塩40重量部、水360重量部を添加し、攪拌機を用いて均一に混合した(塩分濃度10重量%)。完全に混合された混合生地通電加熱装置に入れ加熱を開始し、短時間に80 ± 1 にまで昇温する。その後、生地の入った通電加熱装置の容器を水分蒸発が起こらないように十分密閉し、80 で20分加熱処理し、通電加熱生地Qを調製した。

2-1) 湯種生地について

上述した湯種生地Hおよび湯種生地Iを用いた。

3) 生地低温保存条件

通電加熱生地Pおよび通電加熱生地Q、湯種生地HおよびIを5 の冷蔵庫で64時間保存した。

【0114】

4) 本捏生地調製条件

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した通電加熱生地Pを25重量部、小麦粉(ゆめちから)60重量部、小麦粉(きたほなみ)35重量部、砂糖5重量部、ショートニング5重量部、イースト2重量部、水52重量部、アスコルビン酸0.003重量部をミキサーボールに入れ、以下の条件でミキシングを行った。ミキシング時のピンミキサーの電力量の変化を指標に電力量ピークを少し過ぎるまで高速でミキシングを行った。捏上温度は、27 であった。

【0115】

5) 発酵、焼成条件

次いで、以下の条件で、常法により発酵、焼成して山型食パンを製造した。

第一発酵時間: 30 、80分(50分でパンチ)

分割、丸め: 生地量100gずつ手分割、丸め

ベンチタイム: 30 、15分

成形: モルダーにて成形

最終発酵: 38 、湿度85%、55分

焼成 : 180 、25分

【0116】

(実施例13)

10

20

30

40

50

通電加熱生地 P の代わりに、冷蔵庫より取り出し、常温に調製した通電加熱生地 Q を 25 重量部用いた以外は、実施例 12 と同様に行い、山型食パンを製造した。

【0117】

(参考例 10)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地 H を 42 重量部、小麦粉（市販外麦強力粉）80 重量部、砂糖 5 重量部、ショートニング 5 重量部、イースト 2 重量部、水 50 重量部、アスコルビン酸 0.003 重量部を用いて本捏生地を調製した以外は、実施例 12 と同様に行い山型食パンを製造した。

(参考例 11)

冷蔵庫より取り出し、常温に調製した湯種生地 I を 42 重量部、小麦粉（市販外麦強力粉）80 重量部、砂糖 5 重量部、ショートニング 5 重量部、イースト 2 重量部、水 50 重量部、アスコルビン酸 0.003 重量部を用いて本捏生地を調製した以外は、実施例 12 と同様に行い山型食パンを製造した。

【0118】

実施例 12、13 および参考例 10 および 11 について、製パン評価を行った。結果は、表 7 および表 8 に示すとおりであった。

【0119】

(表 7)

| | 実施例 12 | 実施例 13 |
|---|--------|--------|
| 製パン時生地状態 | | |
| 外観 | | |
| 内相 | | |
| 食感・風味 | | |
| 比容積 (cc/g) | 5.34 | 5.30 |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 2.11 | 1.92 |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.03 | 3.60 |

【0120】

(表 8)

| | 参考例 10 | 参考例 11 |
|---|--------|--------|
| 製パン時生地状態 | | |
| 外観 | | |
| 内相 | | |
| 食感・風味 | | |
| 比容積 (cc/g) | 4.96 | 5.07 |
| 保存 1 日後 食感・風味 | | |
| 保存 1 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 2.36 | 2.29 |
| 保存 2 日後の硬さ (N/m ² ×10 ³) | 4.45 | 4.27 |

【0121】

製パン評価は、実施例 9 と同様に行った。表 7 および 8 の結果から、小麦粉としてやや低アミロースの国産小麦粉（ゆめちから小麦粉、きたほなみ小麦粉）を用いたストレート法で製造された本発明の実施例 12、13 の通電加熱生地を用いた生地の製パン性は、非常に良好な結果を示し、生地の分割、成形時の状態、パンの外観、食感・風味の評価が高く、大きな比容積を示した。また、やや低アミロースの国産小麦粉の特性がパン品質に良い影響を与え、非常に良好なモチモチ食感と風味を呈した。保存後の老化の評価においても、この実施例のパンは明らかに食感・風味が良好でモチモチ食感を十分維持しており、硬さのデータからも非常にソフトであり、やや低アミロースの国産小麦粉の特性が良く発揮され、保存中のパンの老化の進行が非常に抑制されることが判った。

【0122】

以上の結果から、本発明の通電加熱生地を用いる製パン法をやや低アミロースの国産小

麦粉に適用することにより、従来の湯種法によるパン以上の品質のパンが、生地製のパン性を低下させることなく容易に製造できることが明らかになった。また、本実施例のパンは、本発明の通電加熱生地とやや低アミロースの国産小麦粉の効果の相乗効果により、湯種法によるパンの特徴である独特の風味とモチモチ食感が更に向上し、その特性が保存中長い時間維持され、通電加熱部分糊化生地と国産小麦粉の風味の相乗効果で明らかに良好な風味を呈することが判った。

【 0 1 2 3 】

現在、日本国内ではパン適性の高い優れたパン用小麦品種が続々と育成され、それらの普及も着実に進んでおり、国内のパン用小麦の生産量も近年急激に増加している。これらの育成品種のほとんどが、W x - B 1 タンパク質を欠失しているアミロース含量がやや低い小麦品種である。本実施例の結果は、これらの小麦粉を用いて本発明の技術でパンを製造した場合、これらの品種の良い特性がより引き出され、従来の湯種法によるパンより優れた食感、風味のパンが製造できることを示しており、今後増産される国内のパン用小麦の需要拡大に、本発明の技術が多大な貢献をすることが期待できる。

【 符号の説明 】

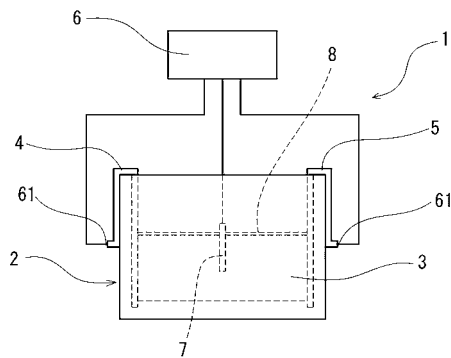
【 0 1 2 4 】

- 1 生地加熱装置
- 2 電極付き容器
- 3 容器体
- 4, 5 電極
- 6 電源部
- 7 温度センサ

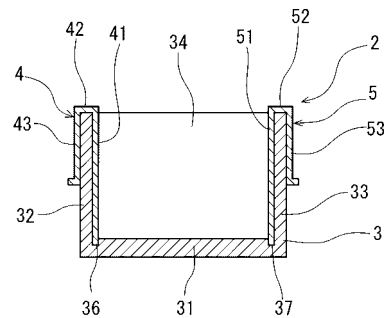
10

20

【 図 1 】

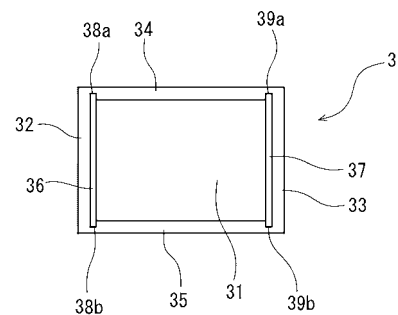
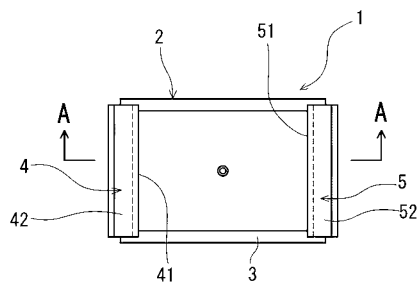


【 図 3 】



【 図 4 】

【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 伊勢木 智行
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 山内 宏昭
北海道帯広市稲田町西2線11番地 国立大学法人帯広畜産大学内
- (72)発明者 山田 大樹
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 吉野 信次
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 西崎 陽介
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 奥谷 紘平
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 小出 有美子
愛知県名古屋市東区白壁五丁目3番地 敷島製パン株式会社内
- (72)発明者 坪井 一将
北海道帯広市稲田町西2線11番地 国立大学法人帯広畜産大学内
- Fターム(参考) 4B032 DB01 DG02 DG08 DG20 DK03 DK51 DP16 DP37 DP80