

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7385232号
(P7385232)

(45)発行日 令和5年11月22日(2023.11.22)

(24)登録日 令和5年11月14日(2023.11.14)

(51)国際特許分類

F I

A 2 3 L 11/50 (2021.01)

A 2 3 L 11/50 2 0 9 Z

請求項の数 2 (全11頁)

(21)出願番号	特願2019-22968(P2019-22968)	(73)特許権者	513076947
(22)出願日	平成31年2月12日(2019.2.12)		あづま食品株式会社
(65)公開番号	特開2020-129966(P2020-129966 A)		栃木県宇都宮市下田原町3 4 8 0番地2
(43)公開日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(74)代理人	100108947
審査請求日	令和4年2月8日(2022.2.8)		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
		(74)代理人	100173392
			弁理士 工藤 貴宏
		(74)代理人	100189290
			弁理士 三井 直人
		(72)発明者	黒崎 英機
			栃木県宇都宮市下田原町3 4 8 0-2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 納豆製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

納豆製造における浸漬工程で、少なくとも一回の真水による1時間～24時間の浸漬工程と、食塩からのナトリウム分を含んでいる食用成分を前記真水に溶解して調製した、ナトリウム濃度が0.1%～10%の、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを丸大豆に行う納豆製造方法。

【請求項2】

納豆製造における浸漬工程で、少なくとも一回の真水による1分～5時間の浸漬工程と、食塩からのナトリウム分を含んでいる食用成分を前記真水に溶解して調製した、ナトリウム濃度が0.1%～10%の、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを挽割大豆に行う納豆製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は納豆の製造方法に関する。特に、苦味、渋味が低減、抑制されている納豆を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

大豆加工食品である納豆は、大豆を水に浸漬する浸漬工程、浸漬後の大豆を蒸煮する蒸煮工程、蒸煮後の大豆に納豆菌を接種する納豆菌接種工程、その後の発酵工程を経て製造

される。

【0003】

納豆の製造方法に関しては従来から種々の提案がされている。例えば、特許文献1には、納豆製造工程において特有の蒸煮工程を採用することで、納豆としての適度の風味、外觀などを実現した上で、消費者に好まれる硬さ（柔らかさ）ともちもちした食感を有する納豆を製造できるとする納豆製造方法が提案されている。

【0004】

大豆加工食品及びその製造方法の発明である特許文献2には、大豆を特定濃度の食塩水に浸漬し、所定の吸水させた後、発芽処理を所定の条件で行うことで、水に浸漬して発芽処理を行なった大豆と比較して発芽を遅らせながら、子葉組織内の貯蔵物質の分解を通常通り進行させ、大豆の香気成分、甘味成分、旨味成分、ポリアミン及びγ-アミノ酪酸を増強し、食感や消化吸収効率を改善した大豆加工食品を製造するとの提案がされている。

【0005】

大豆加工食品における大豆の軟化に関して、非特許文献1では、塩化鉄(II)溶液と食塩溶液に二段階浸漬することが大豆の軟化に効果的であることが報告され、非特許文献2では、納豆製造における浸漬工程で、炭酸ナトリウム浸漬、尿素浸漬を行うことでより柔らかく食べられる納豆を製造できることが報告されている。

【0006】

非特許文献3には、納豆菌の成長における塩分濃度と温度の関係が報告されている。

【0007】

非特許文献4には、塩による苦味抑制の効果が報告されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特開2007-135406号公報

【文献】特開2009-89682号公報

【非特許文献】

【0009】

【文献】日本家政学会誌Vol.44 No.2 151~153(1993)塩化鉄(II)溶液と食塩溶液に二段階浸漬した豆の煮豆の官能評価 中村泰彦、田島真理子

【文献】北海道立食品加工研究センター報告 No.1 1994 p41~p47 大豆の軟化法—浸漬液組成と加圧蒸煮後の大豆硬度の変化— 浅野行蔵、倉内貴美、富永一哉、吉川修司

【文献】1996年日本農芸化学大会講演要旨集 134ページ 納豆菌の生長における塩分濃度と温度の影響 森下恭子、竹村評七郎、奥平武朗、東尾志津子、森下日出旗

【文献】食品・医薬品の味覚修飾技術 普及版 31ページ 金属イオンによる苦味抑制 都甲潔、内田享弘

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

この発明は、苦味、渋味が低減、抑制されている納豆を製造する方法及び、これによって製造された苦味、渋味が低減、抑制されている納豆を提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

[1]

納豆製造における浸漬工程で、少なくとも一回の真水による浸漬工程と、少なくとも一回のナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを行う納豆製造方法。

【0012】

[2]

前記真水による浸漬工程は、丸大豆を浸漬する場合、1時間~24時間行う[1]の納豆製造方法。

10

20

30

40

50

【0013】

【3】

前記真水による浸漬工程は、挽割大豆を浸漬する場合、1分～5時間行う【1】の納豆製造方法。

【0014】

【4】

前記ナトリウムを含む水溶液のナトリウム濃度が0.1%～10%である【1】乃至【3】のいずれかの納豆製造方法。

【発明の効果】

【0015】

この発明によれば、苦味、渋味が低減、抑制されている納豆を製造する方法及び、これによって製造された苦味、渋味が低減、抑制されている納豆を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】味認識装置（TS-5000Z）が備えている苦味雑味に関する味覚センサーを用いて実施例で製造した納豆と比較例で製造した納豆とを測定し、比較例の味覚項目換算値をゼロとしたときの実施例との差を表したグラフ。

【図2】味認識装置（TS-5000Z）が備えている渋味刺激に関する味覚センサーを用いて実施例で製造した納豆と比較例で製造した納豆とを測定し、比較例の味覚項目換算値をゼロとしたときの実施例との差を表したグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0017】

この実施形態の納豆製造方法は、納豆製造における浸漬工程で、少なくとも一回の真水による浸漬工程と、少なくとも一回のナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを行うものである。

【0018】

納豆は、従来から知られ、実施されているように、豆類を水に浸漬する浸漬工程、浸漬後の豆類を蒸煮する蒸煮工程、蒸煮後の豆類に納豆菌を接種する納豆菌接種工程、その後の発酵工程を経て製造される。

【0019】

本実施形態の納豆製造方法は、前記の浸漬工程で、少なくとも一回の真水による浸漬工程と、少なくとも一回のナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを行うものである。その他の蒸煮工程、納豆菌接種工程、発酵工程は、従来から知られ、実施されているものと同じである。

【0020】

発明者の検討によれば、納豆製造における浸漬工程で、少なくとも一回の真水による浸漬工程と、少なくとも一回のナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを行うことで、残りの工程は、従来通りに行っていても、従来の製造工程で製造した納豆と比較して、渋味、苦味を低減、抑制した納豆を製造することができた。

【0021】

真水による浸漬工程、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程はいずれも複数回行うことにしてもよいし、真水による浸漬工程を一回にし、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程を複数回行うことにしてもよい。また、真水による浸漬工程を複数回行い、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程を一回にすることでもよい。少なくとも一回の真水による浸漬工程と、少なくとも一回のナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを行うことで、従来の製造工程で製造した納豆と比較して、渋味、苦味を低減、抑制した納豆を製造することができる。

【0022】

また、従来の製造工程で製造した納豆と比較して、渋味、苦味を低減、抑制した納豆を製造するという観点からは、真水による浸漬工程と、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工

10

20

30

40

50

程とのどちらを先に行ってもかまわない。どちらか一方を複数回で、他方を一回にする場合、例えば、真水による浸漬工程－ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程－真水による浸漬工程とするときでも、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程－真水による浸漬工程－ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とする時でも、従来の製造工程で製造した納豆と比較して、渋味、苦味を低減、抑制した納豆を製造するという効果の点では同等である。

【0023】

なお、発明者の検討によれば、浸漬工程における最後の浸漬が、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程であるときの方が、製造した納豆の食感という観点で好ましかった。

【0024】

ナトリウムを含む水溶液は、真水に、ナトリウム分を含んでいる食用成分を溶解することで調製できる。ナトリウム分を含んでいる食用成分としては、例えば、食塩、グルタミン酸ソーダ、酢酸ナトリウムなどを例示できる。

10

【0025】

前記において、真水による浸漬工程は、挽割大豆のように、表皮もなく割れている豆類を浸漬する場合、1分～5時間行うようにすることができる。一方、丸大豆のように、割れていなくて、表皮がある豆類を浸漬する場合、1時間～24時間行うようにすることができる。

【0026】

表皮もなく割れている豆類は吸水が早いので1分～5時間の浸漬とすることが望ましい。一方、割れていなくて、表皮がある豆類は、極小から、小粒、中粒、大粒と粒が大きくなるにつれて吸水に時間を要するようになるので、粒の大きさに応じて1時間～24時間の浸漬とすることが望ましい。

20

【0027】

ナトリウムを含む水溶液による浸漬工程は、挽割大豆のように、表皮もなく割れている豆類を浸漬する場合、1分～5時間行うようにすることができる。一方、丸大豆のように、割れていなくて、表皮がある豆類を浸漬する場合、1時間～24時間行うようにすることができる。

【0028】

表皮もなく割れている豆類は吸水が早いので1分～5時間の浸漬とすることが望ましい。一方、割れていなくて、表皮がある豆類は、極小から、小粒、中粒、大粒と粒が大きくなるにつれて吸水に時間を要するようになるので、粒の大きさに応じて1時間～24時間の浸漬とすることが望ましい。

30

【0029】

この好ましい浸漬時間は、真水による浸漬工程を先に行ってその後にナトリウムを含む水溶液での浸漬工程を行う場合であっても、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程を先に行ってその後に真水による浸漬工程を行う場合であっても変わらない。

【0030】

前記において、ナトリウムを含む水溶液のナトリウム濃度は0.1%～10%にすることができる。

【0031】

発明者の検討によれば、従来の製造工程で製造した納豆と比較して、渋味、苦味を低減、抑制した納豆を製造する上で、ナトリウム濃度を0.1%～10%にすることが望ましかった。また、この観点から、より望ましいナトリウム濃度は0.2%～5%であり、更に望ましいナトリウム濃度は0.5%～1%である。

40

【0032】

この実施形態の上述した納豆製造方法では、浸漬工程で、少なくとも一回の真水による浸漬工程と、少なくとも一回のナトリウムを含む水溶液での浸漬工程とを行う以外の、蒸煮工程、納豆菌接種工程、発酵工程は、従来から知られ、実施されている納豆製造方法で実施されているものである。

【0033】

50

発明者の検討によれば、この実施形態の上述した納豆製造方法によれば、従来から知られ、実施されている納豆製造方法における蒸煮工程と比較して蒸煮時間を短くすることが可能であった。

【0034】

納豆製造における浸漬工程でナトリウム分を含む水溶液を用いることで柔らかく食べられる納豆を製造できることが非特許文献2で報告されている。本願発明の実施形態においても、ナトリウムを含む水溶液での浸漬工程が少なくとも一回行われていることから、非特許文献2で報告されている効果が発揮され、従来から知られ、実施されている納豆製造方法における蒸煮工程と比較して蒸煮時間を短くすることが可能になるものと思われる。

【0035】

このように、この実施形態の上述した納豆製造方法によれば、従来から知られ、実施されている納豆製造方法における蒸煮工程と比較して蒸煮時間を短くすることができ、その上で、従来の製造工程で製造した納豆と比較して、渋味、苦味を低減、抑制した納豆を製造することが可能であった。

【0036】

本発明において、原料としては豆類であれば限定されるものでなく。例えば黄大豆、黒大豆、赤大豆、青大豆、茶豆、鞍掛け豆、金時豆、白金時豆、虎豆、うずら豆、白花豆、紫花豆、ひよこ豆、えんどう豆、空豆、緑豆、毛蔓小豆、小豆でもよい。

【0037】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明は上述した実施の形態、以下に説明する実施例に限られず、特許請求の範囲の記載から把握される技術的範囲において種々に変更可能である。

【実施例1】

【0038】

丸大豆を洗浄した後に、3倍量の1%食塩水に17時間浸漬した。その後、一度水をすべて抜き、再度3倍量の真水にて1時間浸漬を行った。

その後、蒸煮として、圧力0.06MPaで、15分間の適正蒸煮を行い、納豆菌（宮城野納豆菌）を接種し、容器に充填し、室温36～40℃、高湿度の条件下で醗酵させ、引き続き24時間冷却を行ってこの実施例の納豆を製造した。

【0039】

（比較例1）

実施例1において、浸漬工程で、「3倍量の1%食塩水に17時間浸漬し、その後、一度水をすべて抜き、再度3倍量の真水にて1時間浸漬を行った」のに替えて「3倍量の真水にて18時間浸漬を行った」以外は実施例1と同様にして比較例1の納豆を製造した。

【実施例2】

【0040】

挽割大豆を、3倍量の真水に3時間浸漬した後に、一度水をすべて抜き、圧力釜へ1%食塩水を張っておき、そこへ浸漬大豆を投入し10分間浸漬を行った。浸漬後に水抜きし、その後、蒸煮として、圧力釜0.06MPaで、30分間の適正蒸煮を行い、納豆菌（宮城野納豆菌）を接種し、容器に充填し、室温36～40℃、高湿度の条件下で醗酵させ、引き続き24時間冷却を行ってこの実施例の納豆を製造した。

【0041】

（比較例2）

実施例2において、浸漬工程で、「3倍量の真水に3時間浸漬した後に、一度水をすべて抜き、圧力釜へ1%食塩水を張っておき、そこへ浸漬大豆を投入し10分間浸漬を行った」のに替えて、「圧力釜に張っておいた1%食塩水に挽割大豆投入し4時間浸漬を行った」以外は実施例2と同様にして比較例2の納豆を製造した。

【0042】

（官能検査）

上述したように製造した実施例1、2及び、比較例1、2の納豆について、次のように

10

20

30

40

50

官能検査を行った。

各試験対象（実施例 1、2、比較例 1、2）の官能評価は、訓練され、識別能力を有するパネル 5 名により評価した。

実施例 1、2 および比較例 1、2 を、内容を明かさずブラインドで提示し喫食することで比較を行った。

苦味、渋味の評定尺度は下記の基準に従い、パネリスト間の平均評定を算出したところ表 1 の結果になった。

【0043】

（評定尺度）

1. ほとんど感じられない
2. やや弱く感じられる
3. 感じられる
4. やや強く感じられる
5. かなり強く感じられる

10

【0044】

結果は以下の表 1 の通りであった。

【表 1】

表 1

官能検査結果

20

	比較例1	実施例1	比較例2	実施例2
苦味	4.2	2	4	2.2
渋味	4.4	2	4	2.4

【0045】

30

官能試験の結果、実施例 1、2 の納豆は、それぞれ、比較例 1、2 の納豆と比較して苦味、渋味とも低減、抑制されていることを確認できた。

【0046】

（比較例 3）

丸大豆（極小）を洗浄した後に、3 倍量の真水に 18 時間浸漬を行った。

その後、蒸煮として、圧力 0.16 MPa で、60 分間の適正蒸煮を行い、納豆菌（宮城野納豆菌）を接種し、容器に充填し、室温 36～40℃、高湿度の条件下で醗酵させてこの比較例の納豆を製造した。

【0047】

（比較例 4）

40

丸大豆（極小）を洗浄した後に、3 倍量の 1% 食塩水に 18 時間浸漬を行った。

その後、蒸煮として、圧力 0.06 MPa で、15 分間の適正蒸煮を行い、納豆菌（宮城野納豆菌）を接種し、容器に充填し、室温 36～40℃、高湿度の条件下で醗酵させてこの比較例の納豆を製造した。

【0048】

（味認識装置を用いた苦味、渋味の検討（1））

上記の比較例 3 の納豆を検体 1、比較例 1 の納豆を検体 2、比較例 4 の納豆を検体 3、実施例 1 の納豆を検体 4 とし、これらについて、味認識装置（TS-5000Z（株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー））を用いて味の分析を行った（測定温度：室温）。すなわち、6 種類の味覚センサーを用いて先味 6 項目（酸味、苦味雑味、渋味刺激、

50

旨味、塩味及び甘味）及び、後味３項目（苦味、渋味及び旨みコク）を測定した。結果の解析は前記味認識装置付属の解析アプリケーション（味認識装置ＴＳ－５０００Ｚ解析アプリケーションVer１．６．５（株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー））を用いた。

【００４９】

検体１～検体４のそれぞれに４倍量の水を加えて食用ミルで１分間攪拌した後、ろ紙で濾過したものを試験溶液とした。

【００５０】

６種類の各味覚センサーの基準液中での測定電位をゼロとして、試験溶液中での測定電位との差を先味とした。その後、各味覚センサーを基準液で洗浄し、再度基準液を測定したときの電位の差を後味とした。

【００５１】

各味覚項目、センサー名および味の特徴は表２の通りである。

【表２】

表２

各味覚項目、センサー名、味の特徴

	味覚項目	センサー名	味の特徴
先 味	酸味	CA0	クエン酸、酒石酸、酢酸などが呈する酸味
	苦味雑味	C00	苦味物質由来で、低濃度ではコクや隠し味などに相当
	渋味刺激	AE1	渋味物質による刺激味
	旨味	AAE	アミノ酸、核酸などの旨み
	塩味	CT0	食塩などの無機塩の塩味
	甘味	GL1	糖類、糖アルコールなどの甘味
後 味	苦味	C00	一般食品にみられる後味の苦み
	渋味	AE1	渋味物質由来の後味の渋味
	旨味コク	AAE	旨み物質が呈する持続性のあるコク味

【００５２】

検体１～４を測定し、６種類の味覚センサーの電位出力値を各味覚項目に換算した結果は表３の通りであった。なお、換算値は、３０mmol/L塩化カリウム含有０．３mmol/L酒石酸溶液（以下、「基準液」と表す。）をゼロとした場合の換算値である。

10

20

30

40

50

【表 3】

表 3

味覚項目換算結果

	先味						後味		
味覚項目	酸味	苦味 雑味	渋味 刺激	旨味	塩味	甘味	苦味	渋味	旨味 コク
検体 1	-40.63	4.15	-4.32	17.23	6.4	10.22	0.12	0.14	16.27
検体 2	-40.94	4.2	-3.99	17.88	5.95	12.75	-0.18	0.16	11.58
検体 3	-40.00	3.01	-4.09	17.6	7.74	11.03	-0.09	0.2	11.61
検体 4	-40.61	2.96	-4.27	17.93	7.27	11.27	-0.25	0.15	11.78

10

【0053】

検体1の各味覚項目換算値をゼロとしたときの検体2～検体4との差は表4の通りであった。なお、味認識装置（TS-5000Z）では、酸味は-13以下、塩味は-6以下、その他の味覚項目は0以下を無味と設定している。そこで、無味の値を下回る酸味は評価対象外にした。

20

【表 4】

表 4

検体1をゼロとしたときの検体2～4の換算値

	先味						後味		
味覚項目	酸味	苦味 雑味	渋味 刺激	旨味	塩味	甘味	苦味	渋味	旨味 コク
検体1 (比較例3)	-	0	0	0	0	0	0	0	0
検体2 (比較例1)	-	0.05	0.33	0.65	-0.45	2.53	-0.3	0.02	-4.69
検体3 (比較例4)	-	-1.14	0.23	0.37	1.34	0.81	-0.21	0.06	-4.66
検体4 (実施例1)	-	-1.19	0.05	0.7	0.87	1.05	-0.37	0.01	-4.49

30

—：評価対象外

40

【0054】

この、味認識装置を用いた比較例1（検体2）、実施例1（検体4）についての苦味、渋味の検討は、上述した実施例1についての苦味、渋味の官能試験結果と符合し、実施例の納豆製造方法によって苦味、渋味が低減、抑制された納豆を製造できることを確認できた。

【0055】

50

次に、先味の苦味雑味、渋味刺激について、比較例 3（検体 1）の味覚項目換算値をゼロとしたときの差を図 1、図 2 にグラフで示した。

【0056】

図 1 図示のように、基準とする比較例 3 に対して比較例 1 は苦味渋味が＋側になるが、実施例 1 は大きく－側になっている。また、図 2 図示のように、渋味刺激に関しては、比較例 1、比較例 4、実施例 1 とも＋側になるが、＋の程度は比較例 1、比較例 4 に比較して実施例 1 の方が有意に小さい。

【0057】

なお、図 1 図示のように、実施例 1 は、比較例 3 と比べたときに、苦味雑味が有意に低下していたが、比較例 4 も、比較例 3 と比べたときに、苦味雑味が有意に低下していた。

10

【0058】

ここで、図 2 図示のように、実施例 1 と、比較例 4 は、いずれも、比較例 3 と比べたときに、渋味刺激が＋になっている。しかし、渋味刺激が＋になっている程度は、実施例 1 に比較して比較例 4 の方が優位に大きい（図 2）。

【0059】

一方、図 1 図示のように、苦味雑味が－になっている程度は、実施例 1 の方が、比較例 4 よりも大きい。

【0060】

以上の結果からも、表 1、表 4 の結果と同様に、実施例の納豆製造方法によって苦味、渋味が低減、抑制された納豆を製造できることを確認できた。

20

【0061】

そこで、この味認識装置を用いた苦味、渋味の検討（2）結果からも本願発明の納豆製造方法によれば、苦味、渋味が低減、抑制された納豆を製造できることを確認できた。

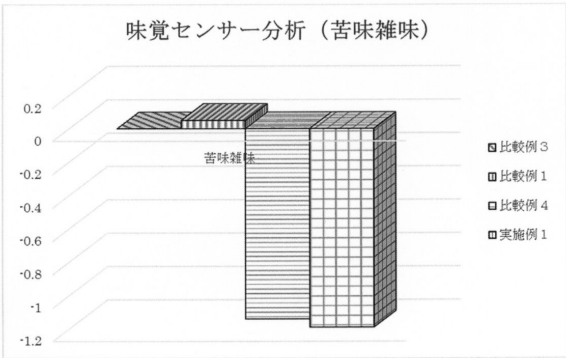
30

40

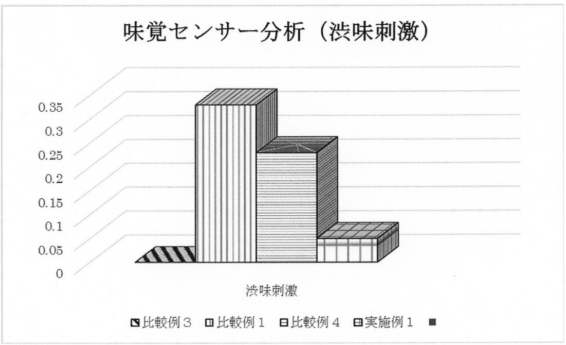
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- あづま食品株式会社内
(72)発明者 牛久 吉弘
栃木県宇都宮市下田原町3480-1 あづま食品株式会社内
(72)発明者 磯 貴洋
栃木県宇都宮市下田原町3480-1 あづま食品株式会社内
審査官 厚田 一拓
(56)参考文献 特開2006-149306 (JP, A)
特開昭55-120766 (JP, A)
特開2000-316516 (JP, A)
特開平06-327428 (JP, A)
国際公開第99/051113 (WO, A1)
特開2002-034491 (JP, A)
特開2002-045141 (JP, A)
特開昭60-227648 (JP, A)
特開2011-182676 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A23L 2/00 - 35/00