

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4073054号  
(P4073054)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int.Cl.	F 1
CO 1 F 5/24	(2006.01)
A 23 L 2/52	(2006.01)
A 23 L 2/38	(2006.01)
B 01 F 17/56	(2006.01)
B 01 J 13/00	(2006.01)
CO 1 F 5/24	
A 23 L 2/00	F
A 23 L 2/38	B
B 01 F 17/56	
B 01 J 13/00	B

請求項の数 9 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平9-177131
(22) 出願日	平成9年7月2日(1997.7.2)
(65) 公開番号	特開平11-21123
(43) 公開日	平成11年1月26日(1999.1.26)
審査請求日	平成16年5月18日(2004.5.18)

(73) 特許権者	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	100091096 弁理士 平木 祐輔
(74) 代理人	100096183 弁理士 石井 貞次
(72) 発明者	原田 秀利 東京都東村山市栄町1-21-3 明治乳業株式会社 中央研究所内
(72) 発明者	井上 暁子 東京都東村山市栄町1-21-3 明治乳業株式会社 中央研究所内

審査官 横山 敏志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】炭酸マグネシウム分散液の製造方法およびその分散液を含む飲料

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

シュガーエステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、及びプロピレングリコールアルギン酸エステルから選ばれる分散剤を溶解した炭酸マグネシウム懸濁液を、炭酸マグネシウムの体積平均粒径が0.5 μm以下となるまで湿式粉碎処理する工程を含む、炭酸マグネシウム分散液の製造方法。

## 【請求項 2】

炭酸マグネシウムの体積平均粒径が0.32 μm ~ 0.5 μmとなるまで湿式粉碎処理する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

分散剤がシュガーエステルであり、該シュガーエステルの添加量が炭酸マグネシウムに対して重量比で0.02 ~ 1である、請求項 1 または 2 に記載の炭酸マグネシウム分散液の製造方法。

## 【請求項 4】

分散剤がプロピレングリコールアルギン酸エステルであり、該プロピレングリコールアルギン酸エステルの添加量が炭酸マグネシウムに対して重量比で0.02 ~ 0.8である、請求項 1 または 2 に記載の炭酸マグネシウム分散液の製造方法。

## 【請求項 5】

ビーズミルを用いて湿式粉碎処理する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の炭酸マグネシウム分散液の製造方法。

**【請求項 6】**

ビーズミルが、0.1~1.0mm の粒径のビーズを用いる、請求項 5に記載の炭酸マグネシウム分散液の製造方法。

**【請求項 7】**

湿式粉碎処理する工程の後、均質化する工程を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の炭酸マグネシウム分散液の製造方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法により得られる、炭酸マグネシウム分散液。

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法により得られる炭酸マグネシウム分散液を含む飲料。 10

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、炭酸マグネシウム分散液の製造方法及び該分散液を含む飲料に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

マグネシウムは、生体の物質代謝において重要な役割を果たしており、マグネシウムの欠乏は神経疾患、不整脈、心疾患等を誘発することが知られている。また、カルシウム摂取量に対して、マグネシウムの相対的摂取不足が、種々の疾患の誘因として重要視されている。第五次改訂の日本人の栄養所要量によれば、成人のマグネシウム目標摂取量は、1日当たり 300mg とされている。しかし、報告によれば、摂取量は 200mg から 250mg であり十分な水準とはいえない。 20

**【0003】**

このように、マグネシウムの摂取が重要視されているにもかかわらず、従来、飲料分野でマグネシウムを強化した例はみられない。飲料のマグネシウム強化法として普通に思い付く技術としては、塩化マグネシウムや硫酸マグネシウム等の水溶性マグネシウム塩の飲料への添加である。

**【0004】**

しかしながら、塩化マグネシウムや硫酸マグネシウムは、いわゆる「にがり」の成分であり、これらを添加した飲料は苦味を呈することになる。また、マグネシウムの栄養的効果を得るまで牛乳または乳飲料に水溶性マグネシウム塩を添加した場合、加熱殺菌時に乳タンパクとマグネシウムが反応し、凝固物を生じて製造に支障をきたす。 30

**【0005】**

一方、炭酸マグネシウムは無味無臭であり、難溶性であるため上記のような欠点はない。しかし、炭酸マグネシウムを飲料に添加した場合、たちまち沈澱を生じ、外観を損なう結果となる。さらに、これを飲み込むと口腔内に沈殿が付着し不快感を催すのは必至である。また、炭酸マグネシウムを単に乾式粉碎や湿式粉碎で粉碎して水に分散させてもたちまち凝集して、大粒子となって沈澱する。

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

従って、本発明の課題は、飲料に添加した場合でも分散性が良好で沈澱を生じない炭酸マグネシウム分散液の製造方法を提供することにある。また、本発明のもう一つの課題は、分散性の良好なマグネシウム分散液を含む飲料を提供することにある。

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、炭酸マグネシウム懸濁液に分散剤としてシュガーエステル、ポリグリセリン脂肪酸エステルなどの乳化剤、またはプロピレングリコールアルギン酸エステルなどの安定剤を溶解した後に、ダイノーミル等の湿式粉碎機にて湿式粉碎することにより、分散性の良好で沈澱を生じない炭酸マグネシウ 50

ム分散液が得られることを見出し、本発明を完成した。

#### 【0008】

本発明は、分散剤を溶解した炭酸マグネシウム懸濁液を湿式粉碎処理する工程を含む、炭酸マグネシウム分散液の製造方法を提供するものである。

また、本発明は、上記方法により得られる、炭酸マグネシウム分散液を提供するものである。

さらに、本発明は、上記方法により得られる炭酸マグネシウム分散液を含む飲料を提供するものである。

以下、本発明を詳細に説明する。

#### 【0009】

本発明においては、先ず分散剤を溶解した炭酸マグネシウム懸濁液を調製する。懸濁媒としては水を用いる。分散剤と炭酸マグネシウムの水への添加の順序は特に制約はなく、水に分散剤を添加して溶解した後に炭酸マグネシウムを懸濁してもよく、炭酸マグネシウムを水に懸濁した後に分散剤を添加して溶解してもよい。また、水に炭酸マグネシウムと分散剤を同時に添加してもよい。

#### 【0010】

水中の炭酸マグネシウムの濃度は、3～40重量%が好ましい。炭酸マグネシウムの濃度が低すぎると、炭酸マグネシウム分散液の使用容量が増加し飲料の製造効率が低下し、さらに湿式粉碎処理での粉碎効率が低下するという問題があり、炭酸マグネシウムの濃度が高すぎても湿式粉碎処理において粘度が高いため粉碎効率が低下するという問題がある。

#### 【0011】

分散剤としては、シュガーエステル（例えば、第一製薬社製のDKエステルF-160等）、ポリグリセリン脂肪酸エステル（例えば、太陽化学社製のサンソフトA121E等）などの乳化剤またはプロピレングリコールアルギン酸エステルなどの安定剤が好ましい。分散剤としてシュガーエステルを用いる場合、炭酸マグネシウムの分散性を良好に保持するという理由から、HLBが10以上のものがより好ましい。分散剤の添加量は、炭酸マグネシウムに対して、重量比で0.01～1.2であるのが好ましい。特に、分散剤としてシュガーエステルやポリグリセリン脂肪酸エステルを用いる場合には、それらの添加量は、炭酸マグネシウムに対して、重量比で0.02～1であるのが好ましく、分散剤としてプロピレングリコールアルギン酸エステルを用いる場合には、プロピレングリコールアルギン酸エステルの添加量は、炭酸マグネシウムに対して、重量比で0.02～0.8であるのが好ましい。分散剤の添加量が少なすぎると、炭酸マグネシウム分散液の分散性が低下するという問題があり、分散剤の添加量が多すぎると、炭酸マグネシウム分散液の分散性の向上にそれ以上効果がなく、製造コストが高くなるという問題がある。

#### 【0012】

分散剤を溶解した炭酸マグネシウム懸濁液は湿式粉碎処理される。湿式粉碎処理により、分散性が良好で沈澱が生じない炭酸マグネシウム分散液が得られる。湿式粉碎処理は炭酸マグネシウムの体積平均粒径が好ましくは0.5μm以下になるまで行う。炭酸マグネシウムの粒径が大きすぎると、炭酸マグネシウム分散液の分散性が低下するという問題があり、小さすぎると破碎に要する時間が長くなり製造コストが高くなるという問題がある。湿式粉碎に用いる湿式粉碎機としては、例えば、ビーズミル（サンドミルともいう）が挙げられる。ビーズの粒径は、通常、0.1～1.0mmである。また、ビーズの材質は、ガラスやジルコニア等が挙げられる。ビーズミルを用いて湿式粉碎する場合、通常、2,000～5,000rpmの回転数で2～10分間程度行う。

#### 【0013】

また、本発明においては、湿式粉碎処理後、均質化を行うことが好ましい。均質化処理を行うことによって、より分散性の良好な炭酸マグネシウム分散液が得られる。均質化は湿式粉碎処理により得られた炭酸マグネシウム分散液をそのまま、または水で希釈して行う。さらに、湿式粉碎処理により得られた炭酸マグネシウム分散液を飲料に添加して混合した後に均質化を行ってもよい。均質化は圧力式均質機または対向流衝突型均質機（例えば

、ナノマイザーやマイクロフルイダイザー)を用いて行うことができる。また、均質化は、超音波処理によっても行うことができる。

【0014】

上記のようにして得られた炭酸マグネシウム分散液を飲料に添加して混合することによりマグネシウム強化飲料を製造することができる。炭酸マグネシウム分散液を添加する飲料としては、牛乳、豆乳、乳飲料、果汁、ジュース、清涼飲料、茶等の飲料が挙げられる。炭酸マグネシウム分散液は、飲料 100 g に対するマグネシウムとしての添加量が通常 20 ~ 200mg、好ましくは 50 ~ 150 mg となるような量で飲料に添加することができる。

また、飲料は、低温殺菌、HTST殺菌、UHT殺菌、レトルト殺菌等の常用の方法で殺菌処理を行うことができる。

10

【0015】

【実施例】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。

【実施例1】

炭酸マグネシウム(平均粒径 6.0  $\mu\text{m}$ )を水に 5 重量 % の濃度で懸濁した。この懸濁液にシュガーエステル( HLB 16.0 )を 2.4 重量 % の濃度となるように添加して溶解した。次いで、ビーズミルとしてダイノーミル KDL 型( WAB 社製)、ビーズの材質：ガラス、ビーズの粒径：0.1 ~ 0.2 mm )を用いて 2,000 rpm で 10 分間湿式粉碎した。このようにして体積平均粒径が 0.34  $\mu\text{m}$  の炭酸マグネシウム分散液が得られた。この分散液を牛乳 100 g に対するマグネシウムの量が 100mg となるように牛乳に添加した。次いでその牛乳を、均質機( HV-C 型ホモゲナイザー、イズミフードマシナリ社製)にて 1 段目 100kg/cm<sup>2</sup> 、 2 段目 50kg/cm<sup>2</sup> の合計 150kg / cm<sup>2</sup> の圧力で均質化した。その後、HTST殺菌装置により殺菌した。続いてこれを牛乳びんに充填して、10 で 1 週間静置保存した。保存後牛乳びんを静かに転倒させて牛乳を出して観察したところ、底には沈殿が全くみられなかった。

20

【0016】

【実施例2】

炭酸マグネシウム(平均粒径 6.0  $\mu\text{m}$ )を水に 15 重量 % の濃度で懸濁した。この懸濁液にプロピレングリコールアルギン酸エステルを、 1.0 重量 % となるように添加して溶解した。次いで、ダイノーミル KDL 型(実施例1で用いたものと同じもの、ビーズの材質：ジルコニア、ビーズ粒径：0.3 mm )を用いて 3,200 rpm で 4 分間湿式粉碎した。このようにして、体積平均粒径が 0.38  $\mu\text{m}$  の炭酸マグネシウム分散液が得られた。この分散液を実施例1と同様に牛乳に添加して、均質化した後殺菌処理した。そして実施例1と同様にして、保存後牛乳びんから牛乳を出して観察したところ、底部沈殿は全くみられなかった。

30

【0017】

【実施例3】

実施例1と同じ炭酸マグネシウムの 10 重量 % 懸濁液にポリグリセリン脂肪酸エステルを 4.5 重量 % になるように溶解し、ダイノーミル KDL 型(実施例2で用いたものと同じもの)を用いて 4200 rpm で 6 分間湿式粉碎した。粉碎後の体積平均粒径は 0.32  $\mu\text{m}$  であった。これを実施例1と同様に牛乳に添加、処理し保存した。保存後の底部沈殿は全く見られなかった。

40

【0018】

【比較例1】

炭酸マグネシウム(平均粒径 6.0  $\mu\text{m}$ )を水に 5 重量 % の濃度で懸濁した。この懸濁液をダイノーミル KDL 型(実施例1で用いたものと同じもの)を用いて 2,000 rpm で 10 分間湿式粉碎した。得られた液を実施例1と同様に牛乳に添加して、均質化した後殺菌処理した。そしてこれを牛乳びんに充填して、10 で 1 日間保存した。保存後牛乳びんを静かに転倒させて牛乳を出して観察したところ、底部には多量の沈殿が発生していた。

【0019】

【発明の効果】

50

本発明によれば、分散性が良好で沈澱が生じない炭酸マグネシウム分散液を製造することができる。この炭酸マグネシウム分散液を含む飲料は沈澱が生じず、炭酸マグネシウムをそのまま飲料に添加したときにみられるクラリファイアーにより沈殿除去されるロスがない。また、この炭酸マグネシウム分散液は、無味無臭であるため、飲料に添加しても苦味を呈することがない。さらに、炭酸マグネシウムは水難溶性であるため、牛乳または乳飲料に添加しても加熱殺菌時に乳タンパクとマグネシウムが反応し、凝固物を生じることがないので、殺菌機での激しい焦げつき、閉塞が起こらない。したがって、本発明により製造された炭酸マグネシウム分散液を含む飲料は商品価値が高く、マグネシウム強化飲料として、例えば、心疾患の予防に資することができる。

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 0 2 C 17/00 (2006.01) B 0 2 C 17/00 C

(56)参考文献 特開平05-015319 (JP, A)  
特開平07-111879 (JP, A)  
特開平08-038104 (JP, A)  
特開平02-265456 (JP, A)  
特開平02-000212 (JP, A)  
特公昭40-011937 (JP, B1)  
特開平08-038127 (JP, A)  
特開平08-103235 (JP, A)  
特開平08-224057 (JP, A)  
特開平10-136940 (JP, A)  
特開平06-245718 (JP, A)  
特開昭58-089156 (JP, A)  
特開平06-127939 (JP, A)  
特開平08-023880 (JP, A)  
化学大辞典編集委員会, 化学大辞典6, 日本, 共立出版株式会社, 1979年11月10日,  
縮刷版第23刷, 807頁  
化学大辞典編集委員会, 化学大辞典1, 日本, 共立出版株式会社, 1979年11月10日, 縮  
刷版第23刷, 494、495頁

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C01F 1/00-17/00  
A23L 2/00- 2/40  
B01F 17/00-17/56  
B01J 13/00  
B02C 1/00- 7/18  
B02C 15/00-17/24