



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201524896 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：103145280

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl. : C01B11/06 (2006.01)

(30)優先權：2013/12/26 日本 2013-268974

(71)申請人：昭和電工股份有限公司 (日本) SHOWA DENKO K. K. (JP)
日本(72)發明人：谷本陽祐 TANIMOTO, YOSUKE (JP)；村川美奈子 MURAKAWA, MINAKO
(JP)；加賀一有 KAGA, KAZUNARI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 21 頁

(54)名稱

次氯酸鈉水溶液之製造方法

PRODUCTION PROCESS OF AQUEOUS SODIUM HYPOCHLORITE SOLUTION

(57)摘要

本發明係提供一種以高收率製造低食鹽次氯酸鈉水溶液之方法。

本發明之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法之特徵係包含下列步驟：將 30~60 質量%之氫氧化鈉水溶液供給於反應槽之步驟(1)、將以惰性氣體稀釋之氯氣導入於被供給於該反應槽之氫氧化鈉水溶液中且在反應溫度為 20°C~50°C 下進行氯化反應之步驟(2)、自反應液分離去除前述步驟(2)中析出之副生氯化鈉而獲得次氯酸鈉水溶液之步驟(3)。

201524896

發明摘要
※申請案號：103145780

※申請日：103. 12. 24

※IPC 分類：C01B11/06(2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

次氯酸鈉水溶液之製造方法

Production process of aqueous sodium hypochlorite solution

【中文】

本發明係提供一種以高收率製造低食鹽次氯酸鈉水溶液之方法。

本發明之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法之特徵係包含下列步驟：將 30~60 質量%之氫氧化鈉水溶液供給於反應槽之步驟(1)、將以惰性氣體稀釋之氯氣導入於被供給於該反應槽之氫氧化鈉水溶液中且在反應溫度為 20℃~50℃ 下進行氯化反應之步驟(2)、自反應液分離去除前述步驟(2)中析出之副生氯化鈉而獲得次氯酸鈉水溶液之步驟(3)。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

次氯酸鈉水溶液之製造方法

Production process of aqueous sodium hypochlorite solution

【技術領域】

[0001] 本發明係關於有效地製造氯化鈉濃度及氯酸濃度低之次氯酸鈉水溶液之方法。

【先前技術】

[0002] 次氯酸鈉 (NaClO) 已知具有優異之殺菌作用或漂白作用，一般係以水溶液之狀態廣泛使用作為一般工業藥品、作為游泳池、自來水道、下水道及家庭用等殺菌用途，或者，作為造紙工業或纖維工業等之漂白用途或排水處理用藥品。

[0003] 次氯酸鈉水溶液一般市售有以有效氯濃度 12 質量%為基準，含有 10 質量%左右之反應副產物的氯化鈉之廣泛使用之次氯酸鈉水溶液，與氯化鈉濃度為 4 質量%以下之低食鹽次氯酸鈉水溶液。

[0004] 至於製造低食鹽次氯酸鈉水溶液之方法，專利文獻 1 中提案使用濃度 34~38 重量%之苛性鈉水溶液，邊使反應溫度維持在 24~29℃ 邊使前述苛性鈉與氯氣反應，製造有效氯濃度為 26.5~29 重量%之高濃度次氯酸鈉

水溶液，接著，分離前述高濃度次氯酸鈉水溶液中析出之食鹽，且以水稀釋，而獲得有效氯濃度為 12 重量%以上，食鹽濃度為 4 重量%以下，且氯酸濃度為 0.2mg/L 以下之次氯酸鈉水溶液之方法。又，專利文獻 1 中之 mg/L 單位係表示對自來水 1 公升添加次氯酸鈉 100 mg 時之氯酸濃度，次氯酸鈉水溶液之以氯酸濃度計相當於 2000 wtpm。

[0005] 此處，氯化為發熱反應，且副生氯化鈉之結晶，故反應溫度越高越能將除熱所施加之能量抑制為較低，可防止食鹽結晶對冷卻用蛇管之結垢。然而，反應溫度高時次氯酸鈉之分解量變多，尤其在 40℃ 以上會急遽進行分解，故使原單位大幅惡化（參照非專利文獻 1）。此外，專利文獻 1 中主要記載為在 30℃ 以上之溫度次氯酸鈉會迅速分解。其他文獻中，也不存在在高於 30℃ 之反應溫度，尤其是高於 35℃ 之反應溫度，以超過 90% 之收率獲得次氯酸鈉之例。

[0006] 專利文獻 2 中揭示使用經洗淨之純化氯氣製造次氯酸鈉水溶液之方法，其 0042 段落中記載「氯氣與氫氧化鈉水溶液之反應較好在 15~45℃，更好在 20~40℃，又更好在 25~30℃ 進行。藉由將反應溫度設為 15~45℃，可安定地製造食鹽濃度較低的次氯酸鈉水溶液」。然而，本發明人等以專利文獻 2 之方法進行在反應溫度 40℃ 下使氯氣與氫氧化鈉水溶液反應之實驗後，確認進行副反應或分解反應，使原單位大幅減少。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0007]

[專利文獻 1] 日本特開 2009-132583 號公報

[專利文獻 2] 日本專利第 4308810 號公報

[非專利文獻]

[0008]

[非專利文獻 1] 日本蘇打工業協會 蘇打手冊編輯工作小組編，「蘇打技術手冊 2009」，日本蘇打工業協會發行，212 頁

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

[0009] 本發明之目的係提供一種在較高的反應溫度，較好在 30℃ 以上之反應溫度，且以高收率製造低食鹽次氯酸鈉水溶液之方法。

[用以解決課題之手段]

[0010] 本發明人等積極檢討之結果，發現將氯氣導入氫氧化鈉水溶液之次氯酸鈉水溶液之製造方法中，以氮氣等惰性氣體稀釋氯氣可解決上述課題，因而完成本發明。亦即，本發明係關於以下項目。

[0011] [1] 一種低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其特徵係包含下列步驟：將 30~60 質量%之氫氧化鈉水溶

液供給於反應槽之步驟（1）、將以惰性氣體稀釋之氯氣導入於被供給於該反應槽之氫氧化鈉水溶液中且在反應溫度 $20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 下進行氯化反應之步驟（2）、自反應液分離去除前述步驟（2）中析出之副生氯化鈉而獲得次氯酸鈉水溶液之步驟（3）。

[0012] [2] 如[1]項所記載之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述以惰性氣體稀釋之氯氣濃度為 5~95 體積%。

[3] 如[1]或[2]項所記載之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述氯化反應中，所導入之氫氧化鈉與氯氣之莫耳比（ NaOH/Cl_2 ）為 2.0~2.5。

[0013] [4] 如[1]~[3]項中任一項所記載之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（2）之反應溫度為 $30 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

[5] 如[1]~[4]項中任一項所記載之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 5.0 質量%以下。

[0014] [6] 如[1]~[5]項中任一項所記載之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之氯酸離子濃度為 1.5 質量%以下。

[0015] [7] 如[1]~[6]項中任一項所記載之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之次氯酸鈉濃度為 30~40 質量%。

[0016] [8] 一種稀薄次氯酸鈉水溶液之製造方法，其

特徵係包含將以[1]~[7]項中任一項所記載之製造方法所得之低食鹽次氯酸鈉水溶液以水稀釋成為特定有效氯濃度之步驟。

[0017] [9] 如[8]項所記載之稀薄次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述有效氯濃度為 1~20 質量%。

[發明效果]

[0018] 依據本發明，可在成本面及設備整備面上有利之高溫之反應溫度下以高收率製造低食鹽次氯酸鈉水溶液。

【實施方式】

[0019] 以下，針對本發明之次氯酸鈉水溶液之製造方法詳細說明。

本發明之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法之特徵係包含下列步驟：

將 30~60 質量%之氫氧化鈉水溶液供給於反應槽之步驟（1）、

將以惰性氣體稀釋之氯氣導入於被供給於該反應槽之氫氧化鈉水溶液中且在反應溫度 20℃~50℃ 下進行氯化反應之步驟（2）、與

自反應液分離去除前述步驟（2）中析出之副生氯化鈉而獲得次氯酸鈉水溶液之步驟（3）。

[0020] 步驟（1）中供給於反應槽之原料氫氧化鈉水

溶液之濃度通常為 30~60 質量%，較好為 35~55 質量%，更好為 40~50 質量%。原料氫氧化鈉水溶液之濃度低於前述範圍時，有難以製造期望之低食鹽濃度之次氯酸鈉水溶液之傾向。另一方面，原料氫氧化鈉水溶液之濃度高於前述範圍時，為了調整特定濃度之氫氧化鈉水溶液，而有需要蒸餾等繁複操作。

[0021] 步驟（2）之氯化反應中之反應溫度通常為 20℃~50℃，較好為 30℃~50℃，更好為 30℃~40℃。反應溫度低於前述範圍時，冷卻用蛇管容易產生結垢。另一方面，反應溫度高於前述範圍時，會有次氯酸鈉之分解進行速度加速，而減少原單位之傾向。

[0022] 步驟（2）之氯化反應中之反應時間較好為 10~200 分鐘，更好為 50~150 分鐘，最好為 70~130 分鐘。

步驟（2）之氯化反應中，所導入之氫氧化鈉與氯氣之莫耳比（ NaOH/Cl_2 ）較好為 2.0~2.5，更好為 2.01~2.30，又更好為 2.02~2.20。氫氧化鈉與氯氣之莫耳比低於前述範圍時，過氯化變得容易進行，另一方面，高於前述範圍時，所得次氯酸鈉水溶液中殘留之氫氧化鈉濃度變高，故品質上較不佳。

[0023] 步驟（2）中，藉由將氯氣導入氫氧化鈉水溶液中，進行下述式之反應，而生成次氯酸鈉。

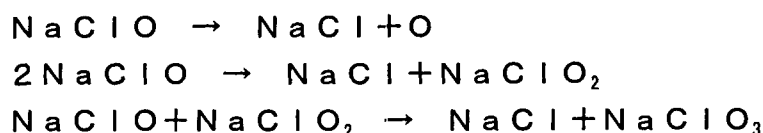


[0024] 該氯化反應中雖生成與次氯酸鈉等莫耳之氯

化鈉（食鹽），但使用上述濃度之氫氧化鈉水溶液作為原料時，溶解度低的氯化鈉結晶析出。藉由將其去除而獲得低食鹽濃度高濃度次氯酸鈉水溶液。

[0025] 此處，依據自來水法中，作為次氯酸鈉水溶液之雜質，不僅對上述之氯化鈉，對氯酸之限制亦有變強之傾向。為了減低該氯酸，例如專利文獻 1 所述必須使反應溫度保持在 26~29℃。此係由於生成氯酸之原因認為有以下所述之「自然分解」及「副反應」。

[0026] 前述「自然分解」為次氯酸鈉自然分解之現象，尤其在 40℃ 以上急遽進行分解（參照非專利文獻 1）。該分解係以下述反應表示，藉此生成氯酸鈉（NaClO₃）。



[0027] 前述「副反應」係使氫氧化鈉與氯反應時引起之副反應，係指藉下述所示之反應副生氯酸鈉。



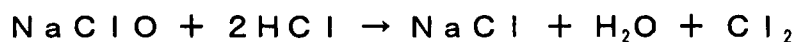
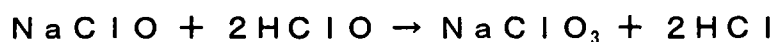
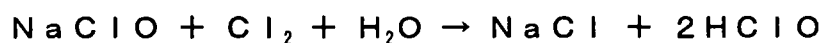
[0028] 此種自然分解及副反應在任何反應系中，均使相對於次氯酸鈉的氯之原單位減少者。亦即，氯酸鈉之生成係使原單位減少者，抑制氯酸鈉之生成意指提高原單位。

[0029] 該等兩現象可謂為無法避免之反應，尤其在就成本面及設備整備面而言為有利之高溫狀態下，由於自然分解急遽進行，故抑制氯酸之生成，認為以收率良好地

獲得次氯酸鈉水溶液非常困難。

[0030] 然而，本發明人等積極檢討後，判知以攪拌翼邊進行氫氧化鈉水溶液之攪拌邊吹拂氯氣之方法並非「自然分解」及「副反應」任一者生成氯酸而使原單位降低之主要原因。亦即，認為除「自然分解」及「副反應」以外，有引起氯酸生成及原單位降低之反應。

[0031] 因此，本發明人等著眼於「過氯化」。前述所謂「過氯化」依據非專利文獻 1，係氯化反應結束且苛性鈉消失時，連鎖發生下述分解反應，使全部之次氯酸鈉急遽分解之現象。



[0032] 該過氯化認為是對氫氧化鈉供給必需以上之氯時引起之暴衝反應，但本發明人等認為不僅於如上條件，在氯氣之吹入口附近亦會引起局部過氯化。亦即，認為氯氣之吹入口附近氫氧化鈉濃度降低而使次氯酸鈉濃度上升，藉此使氯氣與次氯酸鈉反應。若如此，則藉上述反應式使次氯酸鈉分解而生成氯酸鈉，同時藉過氯化使氯再生。又，氯氣之吹入口附近以外，由於氫氧化鈉濃度充分，故會消耗再生之氯。因此，不會使全部之次氯酸鈉急速分解，但吹入口附近之次氯酸鈉分解成氯酸而導致原單位降低。

[0033] 基於如此之本發明人等發現之見解，本發明為了抑制上述局部過氯化，而以惰性氣體稀釋所導入之氯

氣。藉此，減少吹入口附近之氯濃度，可抑制局部過氯化。且，稀釋用之惰性氣體亦具有於反應溶液中攪拌之效果，故提高系內之分散度，可更抑制過氯化。

[0034] 本發明中之所謂惰性氣體係不易與氯或氧引起化學反應之氣體。具體列舉為氦、氖、氬等稀有氣體類元素之氣體，或氮氣等，再者，本發明中空氣或二氧化碳氣體亦視為惰性氣體。

[0035] 稀釋原料氯氣之方法列舉為例如預先將稀釋之氯調整成特定濃度之方法，或自各別之管線同時吹送100%之氯氣與惰性氣體且於噴嘴中合流之方法等。

[0036] 以惰性氣體稀釋之氯氣濃度以氯濃度計較好為5~95體積%，更好為20~80體積%，最好為30~70體積%。稀釋氯氣之濃度高於前述範圍時會有無法獲得充分之過氯化抑制效果之情況。另一方面，稀釋氯氣之濃度低於前述範圍時，會有減低氯化反應效率之傾向，且不經濟，再者，因惰性氣體之吹出而有使反應液於反應槽內飛散之情況。

[0037] 步驟（3）中係使用例如離心分離器或過濾器等固液分離裝置，自反應液分離去除步驟（2）中析出之副生氯化鈉。藉此，獲得次氯酸鈉濃度較好為30~40質量%，更好為32~38質量%之次氯酸鈉水溶液。

[0038] 步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度較好為5.0質量%以下，更好為1.0~5.0質量%，最好3.0~4.8質量%。

[0039] 且，步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之氯酸離子濃度較好為 1.5 質量%以下，更好為 0.01~1.2 質量%，最好為 0.05~1.0 質量%。如此，以本發明之製造方法所得之低食鹽次氯酸鈉水溶液之雜質氯酸濃度低，故作為低氯酸次氯酸鈉水溶液有充分之製品價值。

[0040] 本發明之稀薄次氯酸鈉水溶液之製造方法之特徵係包含以水稀釋上述本發明之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法所得之低食鹽次氯酸鈉水溶液而成為特定有效氯濃度之步驟。

[0041] 前述有效氯濃度較好為 1~20 質量%，更好為 2~17 質量%，最好為 3~15 質量%。

[實施例]

[0042] 以下，基於實施例更具體說明本發明，但本發明並不受該等實施例之任何限制。

[實施例 1]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1514kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 40℃，邊以氫氣將 560kg/hr 之氯氣稀釋成 50 體積%並導入，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0043] 自反應槽抽出反應物漿液 2074kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 682kg/hr，

及次氯酸鈉濃度為 34.5 質量%，氯化鈉濃度為 4.5 質量%，氯酸離子濃度為 0.41 質量%之低食鹽次氯酸鈉水溶液 1390kg/hr。此時之收率為 95.9%。又，收率係以導入之氯氣為基準，由所得之次氯酸鈉之莫耳數算出之值（以下同）。

[0044] 以純水稀釋所得低食鹽次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之稀薄次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.8 質量%，氯酸離子濃度為 0.16 質量%。

[0045]

[實施例 2]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1512kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 35℃，邊以氯氣將 560kg/hr 之氯氣稀釋成 50 體積%並導入，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0046] 自反應槽抽出反應物漿液 2072kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 680kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 35.4 質量%，氯化鈉濃度為 4.2 質量%，氯酸離子濃度為 0.29 質量%之低食鹽次氯酸鈉水溶液 1390kg/hr。此時之收率為 97.3%。

[0047] 以純水稀釋所得低食鹽次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之稀薄次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.6 質量%，氯酸離子濃度為 0.11 質量%。

[0048]

[實施例 3]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1513kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 30℃，邊以氯氣將 556kg/hr 之氯氣稀釋成 95 體積%並導入，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0049] 自反應槽抽出反應物漿液 2069kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 642kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 33.3 質量%，氯化鈉濃度為 4.4 質量%，氯酸離子濃度為 0.84 質量%之低食鹽次氯酸鈉水溶液 1427kg/hr。此時之收率為 93.1%。

[0050] 以純水稀釋所得低食鹽次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之稀薄次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.8 質量%，氯酸離子濃度為 0.34 質量%。

[0051]

[實施例 4]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1503kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 30℃，邊以氯氣將 556kg/hr 之氯氣稀釋成 80 體積%並導入，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0052] 自反應槽抽出反應物漿液 2059kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 672kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 34.5 質量%，氯化鈉濃度為 4.1 質量

%，氯酸離子濃度為 0.41 質量%之低食鹽次氯酸鈉水溶液 1387kg/hr。此時之收率為 95.6%。

[0053] 以純水稀釋所得低食鹽次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.6 質量%，氯酸離子濃度為 0.16 質量%。

[0054]

[實施例 5]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1505kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 30℃，邊以氯氣將 552kg/hr 之氯氣稀釋成 67 體積%並導入，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0055] 自反應槽抽出反應物漿液 2057kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 649kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 34.2 質量%，氯化鈉濃度為 4.2 質量%，氯酸離子濃度為 0.37 質量%之低食鹽次氯酸鈉水溶液 1408kg/hr。此時之收率為 96.8%。

[0056] 以純水稀釋所得低食鹽次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.7 質量%，氯酸離子濃度為 0.15 質量%。

[0057]

[實施例 6]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1484kg/hr 供給 45 質量%之氫氧

化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 30℃，邊以氯氣將 556kg/hr 之氯氣稀釋成 50 體積%並導入，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0058] 自反應槽抽出反應物漿液 2040kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 630kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 36.2 質量%，氯化鈉濃度為 4.2 質量%，氯酸離子濃度為 0.17 質量%之低食鹽次氯酸鈉水溶液 1410kg/hr。此時之收率為 98.7%。

[0059] 以純水稀釋所得低食鹽次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.6 質量%，氯酸離子濃度為 0.06 質量%。

[0060]

[比較例 1]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1520kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 40℃，邊以 560kg/hr 導入氯氣，以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0061] 自反應槽抽出反應物漿液 2080kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 624kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 28.9 質量%，氯化鈉濃度為 6.3 質量%，氯酸離子濃度為 2.04 質量%之次氯酸鈉水溶液 1456kg/hr。此時之收率為 81.5%。

[0062] 以純水稀釋所得次氯酸鈉水溶液調整成有效

氯濃度 13 質量%之稀薄次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 3.0 質量%，氯酸離子濃度為 0.96 質量%。

[0063]

[比較例 2]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1516kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 35℃，邊以 560kg/hr 導入氯氣，且以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0064] 自反應槽抽出反應物漿液 2076kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 621kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 30.9 質量%，氯化鈉濃度為 5.4 質量%，氯酸離子濃度為 1.84 質量%之次氯酸鈉水溶液 1455kg/hr。此時之收率為 85.1%。

[0065] 以純水稀釋所得次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 2.4 質量%，氯酸離子濃度為 0.81 質量%。

[0066]

[比較例 3]

於具備攪拌器、蛇管冷卻器及外部循環型冷卻器之反應槽中，邊進行攪拌邊以 1471kg/hr 供給 45 質量%之氫氧化鈉水溶液作為原料，且邊將該氫氧化鈉水溶液維持在 30℃，邊以 552kg/hr 導入氯氣，且以使滯留時間為約 100 分鐘之方式進行氯化反應。

[0067] 自反應槽抽出反應物漿液 2023kg/hr，以離心分離器進行固液分離，藉此獲得析出之氯化鈉 654kg/hr，及次氯酸鈉濃度為 32.1 質量%，氯化鈉濃度為 4.4 質量%，氯酸離子濃度為 1.63 質量%之次氯酸鈉水溶液 1369kg/hr。此時之收率為 88.7%。

[0068] 以純水稀釋所得次氯酸鈉水溶液調整成有效氯濃度 13 質量%之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 1.9 質量%，氯酸離子濃度為 0.69 質量%。

[0069] 比較例 1~3 中，次氯酸鈉之收率低，氯化鈉濃度及氯酸鈉濃度增大之理由認為係在氯氣吹入口附近引起局部過氯化，使次氯酸鈉分解所致。

上述實施例及比較例之結果示於下述表 1。

[0070]

[表1]

	氯化條件		次氯酸鈉水溶液					
			稀釋前					稀釋後
			反應溫度 [°C]	氯氣 [vol%]	NaCl [wt%]	ClO ₃ ⁻ [wt%]	NaClO [wt%]	
實施例 1	40	50	4.5	0.41	34.5	95.9	1.8	0.16
實施例 2	35	50	4.2	0.29	35.4	97.3	1.6	0.11
實施例 3	30	95	4.4	0.84	33.3	93.1	1.8	0.34
實施例 4	30	80	4.1	0.41	34.5	95.6	1.6	0.16
實施例 5	30	67	4.2	0.37	34.2	96.8	1.7	0.15
實施例 6	30	50	4.2	0.17	36.2	98.7	1.6	0.06
比較例 1	40	100	6.3	2.04	28.9	81.5	3.0	0.96
比較例 2	35	100	5.4	1.84	30.9	85.1	2.4	0.81
比較例 3	30	100	4.4	1.63	32.1	88.7	1.9	0.69

申請專利範圍

1. 一種低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其特徵係包含下列步驟：

將 30~60 質量%之氫氧化鈉水溶液供給於反應槽之步驟（1）、

將以惰性氣體稀釋之氯氣導入於被供給於該反應槽之氫氧化鈉水溶液中且在反應溫度 20℃~50℃ 下進行氯化反應之步驟（2）、

自反應液分離去除前述步驟（2）中析出之副生氯化鈉而獲得次氯酸鈉水溶液之步驟（3）。

2. 如請求項 1 之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述以惰性氣體稀釋之氯氣濃度為 5~95 體積%。

3. 如請求項 1 或 2 之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述氯化反應中，所導入之氫氧化鈉與氯氣之莫耳比（ NaOH/Cl_2 ）為 2.0~2.5。

4. 如請求項 1~3 中任一項之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（2）之反應溫度為 30~50℃。

5. 如請求項 1~4 中任一項之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之氯化鈉濃度為 5.0 質量%以下。

6. 如請求項 1~5 中任一項之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶

液之氯酸離子濃度為 1.5 質量%以下。

7. 如請求項 1~6 中任一項之低食鹽次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述步驟（3）中所得之次氯酸鈉水溶液之次氯酸鈉濃度為 30~40 質量%。

8. 一種稀薄次氯酸鈉水溶液之製造方法，其特徵係包含將以請求項 1~7 中任一項之製造方法所得之低食鹽次氯酸鈉水溶液以水稀釋成為特定有效氯濃度之步驟。

9. 如請求項 8 之稀薄次氯酸鈉水溶液之製造方法，其中前述有效氯濃度為 1~20 質量%。