



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101678366 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 200880019736. 6

代理人 林柏楠 刘金辉

(22) 申请日 2008. 06. 10

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

60/934, 305 2007. 06. 12 US

07013198. 2 2007. 07. 05 EP

B03B 1/04 (2006. 01)

B03D 1/01 (2006. 01)

C01D 3/08 (2006. 01)

B03D 103/10 (2006. 01)

B03D 101/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/057214 2008. 06. 10

(56) 对比文件

US 3805951 A, 1974. 04. 23,

GB 2125058 A, 1984. 02. 29,

CN 1196279 A, 1998. 10. 21,

CN 1283657 A, 2001. 02. 14,

GB 953550 A, 1964. 03. 25,

(87) PCT申请的公布数据

W02008/152029 EN 2008. 12. 18

审查员 杨道斌

(73) 专利权人 阿克佐诺贝尔股份有限公司

地址 荷兰阿纳姆

(72) 发明人 J·O·古斯塔夫松

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

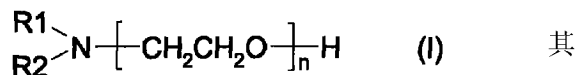
权利要求书 2 页 说明书 10 页

(54) 发明名称

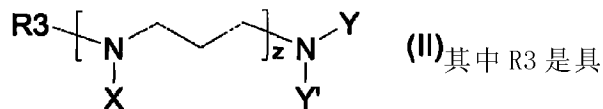
用于从钾碱矿中浮选粘土矿物的浮选促集剂

(57) 摘要

本发明涉及从钾碱矿中除去矿泥的浮选法, 其中使用选自具有下式的乙氧基化的脂肪胺组成的组的浮选促集剂:

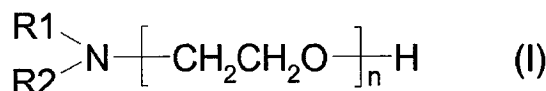


中 R1 和 R2 独立地为具有 1 至 22 个 C 原子的烷基, n 平均高于 15 并小于 100, 和

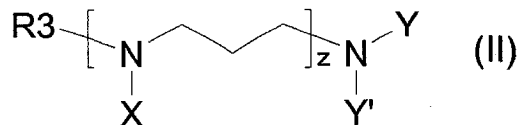


有 8 至 22 个碳原子的烷基; z 是 1 至 3 的数; X、Y 和 Y' 独立地为具有 1 至 4 个碳原子的烷基或基团 $-(\text{EO})_s\text{H}$, 其中 EO 是亚乙基氧基单元, s 为平均 5 至 50, 且所有 s 的总和平均为 15 或更大, 且小于 100; 条件是 X、Y 和 Y' 中的至少一个是基团 $-(\text{EO})_s\text{H}$ 。本发明进一步涉及下述方法: 其中在矿泥浮选步骤后进行使用不同类型的浮选促集剂浮选 KCl 的步骤。

1. 从钾碱矿中除去矿泥的浮选法,其中使用选自具有下式的乙氧基化的脂肪胺组成的组的浮选促集剂:



其中 R1 和 R2 独立地为具有 1 至 22 个 C 原子的烷基, n 平均高于 15, 并小于 100 ;和



其中 R3 是具有 8 至 22 个碳原子的烷基; z 是 1 至 3 的数; X、Y 和 Y' 独立地为具有 1 至 4 个碳原子的烷基, 或基团 $-(\text{EO})_s\text{H}$, 其中 EO 是亚乙基氧基单元, s 为平均 5 至 50, 且所有 s 的总和平均为 15 或更大, 且小于 100 ;条件是 X、Y 和 Y' 的至少一个是基团 $-(\text{EO})_s\text{H}$ 。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述乙氧基化的脂肪胺具有式 (I), 其中 R1 和 R2 独立地为具有 8 至 22 个碳原子的烷基。

3. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述乙氧基化的脂肪胺具有式 (I), 其中 R1 是具有 8 至 22 个碳原子的烷基, R2 是具有 1 至 4 个碳原子的烷基、或苄基。

4. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述乙氧基化的脂肪胺具有式 (II), 其中 X、Y 和 Y' 是基团 $-(\text{EO})_s\text{H}$ 。

5. 根据权利要求 1 的方法, 其中在除去矿泥之后进行包括使用另一浮选促集剂浮选钾盐的进一步步骤。

6. 根据权利要求 5 的方法, 其中在所述进一步步骤中的所述浮选促集剂是脂肪胺。

7. 根据权利要求 1 的方法, 其中 n 平均高于 20。

8. 根据权利要求 1 的方法, 其中 n 平均小于 80。

9. 根据权利要求 1 的方法, 其中 n 平均小于 60。

10. 根据权利要求 1 的方法, 其中 n 平均小于 50。

11. 根据权利要求 1 的方法, 其中 n 平均小于 40。

12. 根据权利要求 1 的方法, 其中 n 平均小于 35。

13. 根据权利要求 1 的方法, 其中 R3 是具有 12 至 22 个碳原子的烷基。

14. 根据权利要求 1 的方法, 其中 R3 是具有 16 至 22 个碳原子的烷基。

15. 根据权利要求 1 的方法, 其中 z 是 1 至 2 的数。

16. 根据权利要求 1 的方法, 其中 z 是 1。

17. 根据权利要求 1 的方法, 其中 X、Y 和 Y' 独立地为甲基。

18. 根据权利要求 1 的方法, 其中 s 为平均 7 至 50。

19. 根据权利要求 1 的方法, 其中 s 为平均 9 至 45。

20. 根据权利要求 1 的方法, 其中 s 为平均 9 至 40。

21. 根据权利要求 1 的方法, 其中 s 为平均 11 至 35。

22. 根据权利要求 1 的方法, 其中所有 s 的总和平均为 20 或更大。

23. 根据权利要求 1 的方法, 其中所有 s 的总和平均小于 80。

24. 根据权利要求 1 的方法, 其中所有 s 的总和平均小于 60。

25. 根据权利要求 1 的方法, 其中所有 s 的总和平均小于 50。

26. 根据权利要求 1 的方法, 其中所有 s 的总和平均小于 40。
27. 根据权利要求 1 的方法, 其中所有 s 的总和平均小于 35。
28. 根据权利要求 3 的方法, 其中 R2 是具有 1 至 2 个碳原子的烃基。

用于从钾碱矿中浮选粘土矿物的浮选促集剂

[0001] 本发明涉及使用一种或多种特定的乙氧基化仲脂肪胺或脂肪聚亚丙基胺作为浮选促集剂通过至少一部分粘土矿泥的浮选而从钾碱矿中除去该矿泥的方法。

[0002] 钾碱矿泡沫浮选是从矿浆中回收钾盐 (KCl) 的传统方法。钾碱矿的实例有钾石盐、光卤石、无水钾镁矾和钾盐镁矾, 这些钾石盐是最容易加工的。

[0003] 除石盐 (NaCl) 外, 常见的脉石矿物是不同类型的水不溶性细粒矿物, 例如粘土矿物、硬石膏、铁氧化物等, 常被称作矿泥。硅质脉石 (粘土) 由非常细的粒子构成并具有大的表面积, 这不利地影响钾碱矿泡沫浮选法中钾盐 (KCl) 的回收。钾碱浮选过程中所用的浮选促集剂常吸附到粘土上, 造成高的浮选促集剂消耗和差的冶金学结果。该粘土也干扰其它钾盐选矿工艺, 如溶解程序。

[0004] 数种技术发展已经解决由矿泥存在引起的问题。机械方法, 例如使用水力旋流器、离心机、水力分离器等, 是非选择性的, 并造成细粒钾盐的损失。数个专利描述了通过矿泥 (粘土) 的选择性絮凝然后进行矿泥的泡沫浮选将含粘土的钾石盐矿脱矿泥的方法。主要使用聚丙烯酰胺作为絮凝剂, 数种化合物被提议作为浮选促集剂。文献中公开的浮选促集剂的实例是氧乙基化的伯胺 (US 3,805,951 和 RU 2278739)、非离子型和阴离子型浮选促集剂的混合物 (US 4,192,737)、氧乙基化的脂肪酸 (SU 1304893) 和氧乙基化的烷基酚 (RU 2237521)。

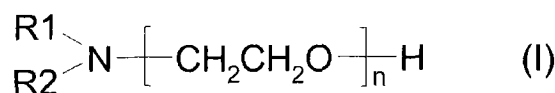
[0005] US 3805951 描述了通过选择性絮凝然后进行矿泥的泡沫浮选将钾石盐矿脱泥的方法。该方法包括用高分子量丙烯酰胺聚合物处理矿浆以使矿泥絮凝, 然后用阳离子型浮选促集剂处理, 其中所述浮选促集剂是例如 1 至 10 摩尔环氧乙烷与 1 摩尔 C12 至 C18 伯脂族胺或仲脂族胺的缩合产物。

[0006] RU 2278739 描述了钾矿的富集法, 其包括使矿石崩解, 通过形成浮选浆来除去水不溶性粘土-碳酸盐杂质, 然后浮选氯化钾。用于形成浮选浆的化合物是相对于每摩尔胺具有 15 至 50 个乙氧基的氧乙基化的伯胺。

[0007] 但是, 仍然需要对钾的回收没有负面作用的、用于将钾碱矿脱泥的更有效的浮选促集剂。

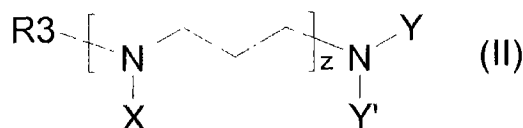
[0008] 现在已出乎意料地发现, 具有下式的化合物是用于从钾碱矿中除去矿泥的非常有效的浮选促集剂:

[0009]



[0010] 其中 R1 和 R2 独立地为具有 1 至 22 个 C 原子的烃基, n 平均高于 15, 优选高于 20, 并小于 100, 优选小于 80, 更优选小于 60, 更优选小于 50, 更优选小于 40, 最优选小于 35; 和

[0011]



[0012] 其中 R3 是具有 8 至 22 个、优选 12 至 22 个、最优选 16 至 22 个碳原子的烃基；z 是 1 至 3 的数，优选 1 至 2，最优选 1；X、Y 和 Y' 独立地为具有 1 至 4 个碳原子的烷基，优选甲基，或基团 $-(EO)_sH$ ，其中 EO 是亚乙基氧基单元，s 为平均 5 至 50，优选 7 至 50，更优选 9 至 45，更优选 9 至 40，最优选 11 至 35，且所有 s 的总和平均为 15 或更大，优选 20 或更大，且小于 100，优选小于 80，更优选小于 60，更优选小于 50，更优选小于 40，最优选小于 35；条件是 X、Y 和 Y' 中的至少一个是基团 $-(EO)_sH$ 。

[0013] 因此，本发明涉及使用选自式 (I) 和 (II) 的乙氧基化的脂肪胺作为浮选促集剂从钾碱矿中浮选矿泥的方法。

[0014] 在第一实施方案中，本发明涉及使用式 (I) 的化合物的方法，而在本发明的第二实施方案中，使用式 (II) 的化合物。

[0015] 一个优选实施方案是使用根据式 (I) 的化合物作为浮选促集剂的方法，在所述式 (I) 化合物中，R1 和 R2 独立地为具有 8 至 22 个碳原子的烃基，且 n 具有上示值。

[0016] 另一优选实施方案使用其中 R1 是具有 8 至 22 个碳原子的烃基，R2 是具有 1 至 4、优选 1 至 2 个碳原子的烃基、或苄基，且 n 具有上示值的化合物。

[0017] 另一优选实施方案使用根据式 (II) 的化合物，在所述式 (II) 化合物中，X、Y 和 Y' 是基团 $-(EO)_sH$ ，且其中 R3、EO、s 以及所有 s 的总和如上定义。

[0018] 通过使用这些新型浮选促集剂，可以实现水不溶物（矿泥）的更好回收，并且优选地不会不利地影响钾盐的回收。更优选地，在将本发明的方法与使用现有技术的浮选促集剂的方法进行比较时，钾盐回收率提高。

[0019] 通常通过第二浮选步骤进一步将所得含钾盐的底部产物提纯，其中将所述钾盐浮选。

[0020] 在进一步实施方案中，本发明还涉及下述方法：其中在本发明的第一处理后进行进一步的步骤，包括使用另一浮选促集剂将钾盐浮选。所述另一浮选促集剂优选为脂肪胺。

[0021] 通过下列实施例进一步例证本发明。

实施例

[0022] 一般实验

[0023] 浮选程序

[0024] 方法

[0025] 在实施本发明时，将钾碱矿压碎成合意的浮选尺寸，并在被溶解的钾碱矿（其来自实际矿床）饱和的水中洗涤。然后将该浆料装入浮选机并稀释至适当浓度。启动该机器，并以 0.1 至 0.5% 水溶液形式加入所需量的浮选聚合物；在这些实施例中使用 10 克 / 吨聚丙烯酰胺。然后加入在水中稀释的浮选促集剂，并将该浆料调节一会。以不同剂量测试浮选促集剂。接通空气，并作为尾矿撇去含矿泥（水不溶物）的所得泡沫。

[0026] （未浮起的）单元产物（cell product）也称作底部产物，含有准备进一步加工的浓缩钾碱矿。

[0027] 将泡沫级分或矿泥产物和单元产物的样品干燥，并分析这两种级分中存在的 KCl 和水不溶物（W. I.）。计算物料平衡，即 W. I. 和 KCl 的回收率，以评测结果。对各试验而言，浮选进料（被浮选的矿石样品）中 W. I. 和 KCl 的含量被计算为矿泥产物和单元产物的实

测含量的总和。与整体分析相比,这在一定程度上不同,这可解释为矿石样品中的小变化和分析之间的变化。试验结果列在下表中。

[0028] 在矿泥产品中,KCl 的含量和回收率应该低,W. I. 含量和回收率应该高。如果符合这一条件,则意味着该浮选是有效和选择性的,且有价值的矿物 KCl 的损失低。单元产物应具有低的 W. I. 含量。计算选择性指数 (KCl 回收率 /W. I. 回收率) 以显示选择性,该值应该低。所列的所有百分比均为重量百分比。

[0029] 实施例 1

[0030] 在此实施例中,使用已经用 30 摩尔 EO 乙氧基化的氢化二(牛脂烷基)仲胺作为矿泥浮选促集剂,从包含平均 34.6 重量% (% w/w)KCl 和平均 4.3% w/w 水不溶物 (W. I.) 的钾碱矿中浮选矿泥(见表 1B),与使用已经用 30 摩尔 EO 乙氧基化的氢化单(牛脂烷基)伯胺浮选加以对比。

[0031] 聚丙烯酰胺以 10 克 /1000 千克的量存在,作为絮凝剂。

[0032] 测定矿泥产物和单元产物中 KCl 和 W. I. 的含量。由这些值和重量回收率,计算浮选中所用的矿石样品中 KCl 和 W. I. 的总含量(见表 1B)。对于所有浮选实验,之后使用这种数据计算矿泥产物中 KCl 和 W. I. 的回收率,从而测定该矿泥产物的选择性指数。

[0033] 表 1A

[0034]

浮选促集剂剂量, 克/1000 千克矿石	矿泥浮选的泡沫产物					K _{选择性} 回收率 _{KCl} /回收率 _{W.I.}	单元产物	
	重量回收率, %	含量, %		回收率, %			含量, %	
		KCl	W.I.	KCl	W.I.		KCl	W.I.
氢化二(牛脂烷基)仲胺 (30EO)								
5	4.2	20.1	40.0	2.4	38.1	0.063	35.1	2.8
10	5.0	16.0	43.8	2.3	50.7	0.045	35.9	2.2
15	5.1	15.2	44.7	2.2	53.2	0.041	35.8	2.1
20	5.0	14.3	46.8	2.1	55.0	0.038	35.9	2.0
氢化单(牛脂烷基)伯胺 (30EO) (对比)								
5	4.0	23.2	38.2	2.7	34.8	0.078	34.9	3.0
10	4.6	20.1	42.1	2.7	45.2	0.060	35.3	2.5
15	4.8	18.3	44.2	2.5	49.4	0.051	35.5	2.3
20	5.0	17.0	45.9	2.5	52.2	0.048	35.5	2.2

[0035] 表 1B

[0036]

矿石样品, 计算的含量 (%)	
KCl	W.I.
氢化二(牛脂烷基)仲胺 (30EO)	
34.5	4.4
34.9	4.3
34.7	4.3
34.8	4.3
氢化单(牛脂烷基)伯胺 (30EO) (对比)	
34.4	4.3
34.6	4.3
34.7	4.3
34.5	4.4

[0037] 当使用相同剂量时,用根据本发明的乙氧基化的氢化二(牛脂烷基)仲胺(30EO)进行的浮选实验的选择性指数低于用作现有技术的实例的乙氧基化伯胺。这意味着从钾碱矿中浮选除去矿泥产物方面,本发明的产品对比化合物有效,而不造成大的 KCl 损失。

[0038] 实施例 2

[0039] 在此实施例中,使用已经用 30、50 和 55 摩尔 EO 乙氧基化的氢化二(牛脂烷基)仲胺作为矿泥浮选促集剂,从包含平均 30.4 重量% (% w/w) KCl 和平均 4.3% w/w 水不溶物(W. I.)的钾碱矿中浮选矿泥(见表 2B),与使用已经用 5 和 6 摩尔 EO 乙氧基化的氢化单(牛脂烷基)伯胺浮选和与已经用 5 和 6 摩尔 EO 乙氧基化的氢化二(牛脂烷基)仲胺加以对比。

[0040] 聚丙烯酰胺以 10 克 /1000 千克的量存在,作为絮凝剂。

[0041] 对于所有浮选实验,如实施例 1 中所述计算该矿泥产物的选择性指数。

[0042] 表 2A

[0043]

浮选促集剂剂量， 克/1000 千克矿石	矿泥浮选的泡沫产物					K _{选择性} 回收率 _{KCl} /回收率 _{W.I.}	单元产物	
	重量回收率， %	含量， %		回收率， %			含量， %	
		KCl	W.I.	KCl	W.I.		KCl	W.I.
氢化二(牛脂烷基)仲胺（30EO）								
5	5.3	21.0	29.8	3.7	36.7	0.101	31.0	2.9
10	6.5	21.7	30.5	4.6	46.1	0.100	31.3	2.5
20	8.0	22.0	30.8	5.8	57.3	0.101	31.1	2.0
30	8.7	22.1	32.0	6.3	64.7	0.097	31.3	1.7
氢化二(牛脂烷基)仲胺（50EO）								
5	5.3	20.9	30.0	3.6	37.0	0.097	31.3	2.9
10	6.5	21.0	30.4	4.5	46.0	0.098	31.0	2.5
20	7.9	21.1	31.0	5.5	57.0	0.096	31.1	2.0
30	8.5	21.5	32.7	6.0	64.6	0.093	31.3	1.7
氢化二(牛脂烷基)仲胺（55EO）								
5	5.2	20.5	30.1	3.5	36.4	0.096	31.0	2.9

[0044]

10	6.6	20.8	30.6	4.5	47.0	0.096	31.2	2.4
20	7.9	21.0	31.0	5.5	57.0	0.096	31.0	2.0
30	8.4	21.5	32.8	5.9	64.1	0.092	31.5	1.7
氢化单(牛脂烷基)伯胺 (5EO) (对比)								
10	3.5	38.2	22.1	4.4	18.0	0.244	30.1	3.7
20	5.9	36.9	23.0	7.2	31.6	0.228	29.8	3.1
30	7.0	35.5	25.3	8.2	41.2	0.199	29.9	2.7
氢化单(牛脂烷基)伯胺 (6EO) (对比)								
10	3.9	35.0	23.7	4.5	21.5	0.209	30.1	3.5
20	6.0	34.2	26.1	6.8	36.4	0.187	29.9	2.9
30	7.1	33.1	26.8	7.7	44.3	0.174	30.3	2.6
氢化单(牛脂烷基)伯胺 (50EO) (对比)								
5	5.1	23.0	30.0	3.9	35.6	0.110	30.5	2.9
10	6.3	23.1	30.1	4.8	44.1	0.109	30.8	2.6
20	8.0	23.6	31.1	6.2	57.9	0.107	31.1	2.0
30	8.4	23.4	32.4	6.5	63.3	0.103	30.9	1.7
氢化二(牛脂烷基)仲胺 (5EO) (对比)								
10	2.5	33.2	12.1	2.7	7.0	0.386	30.7	4.1
20	3.6	34.8	13.0	4.1	10.9	0.376	30.4	4.0
30	4.3	35.9	15.3	5.1	15.3	0.333	30.0	3.8
氢化二(牛脂烷基)仲胺 (6EO) (对比)								
10	3.2	26.8	17.0	2.8	12.7	0.220	30.8	3.9
20	4.3	25.8	18.9	3.6	18.9	0.190	31.0	3.6
30	4.8	26.0	19.0	4.1	21.2	0.193	30.7	3.6

[0045] 表 2B

[0046]

矿石样品, 计算的含量(%)	
KCl	W.I.
氢化二(牛脂烷基)仲胺 (30EO)	
30.1	4.3
30.7	4.3

[0047]

30.3	4.3
30.5	4.3
氯化二(牛脂烷基)仲胺 (50EO)	
30.8	4.3
30.3	4.3
30.3	4.3
30.5	4.3
氯化二(牛脂烷基)仲胺 (55EO)	
30.5	4.3
30.5	4.3
30.2	4.3
30.6	4.3
氯化单(牛脂烷基)伯胺 (5EO) (对比)	
30.4	4.3
30.2	4.3
30.3	4.3
氯化单(牛脂烷基)伯胺 (6EO) (对比)	
30.3	4.3
30.2	4.3
30.5	4.3
氯化单(牛脂烷基)伯胺 (50EO) (对比)	
30.1	4.3
30.3	4.3
30.5	4.3
30.2	4.3
氯化二(牛脂烷基)仲胺 (5EO) (对比)	
30.7	4.3
30.6	4.3
30.3	4.3
氯化二(牛脂烷基)仲胺 (6EO) (对比)	

[0048]

30.6	4.3
30.8	4.3
30.4	4.3

[0049] 当使用相同剂量时,用根据本发明的乙氧基化的氢化二(牛脂烷基)仲胺(30、50和 55E0)进行的浮选实验的选择性指数低于使用现有技术的乙氧基化伯胺和仲胺的对比例。这意味着从钾碱矿中浮选除去矿泥产物方面,本发明的产品对比化合物有效,而不造成大的 KCl 损失。

[0050] 实施例 3

[0051] 在此实施例中,使用具有不同 EO 量的乙氧基化的烷基 1,3- 丙二胺作为矿泥浮选促集剂,从包含平均 31.9% w/w KCl 和平均 3.2% w/w 水不溶物(W. I.)的钾碱矿中浮选矿泥(见表 3B)。聚丙烯酰胺以 10 克/1000 千克的量存在,作为絮凝剂。对于所有浮选实验,如实施例 1 中所述计算该矿泥产物的选择性指数。

[0052] 表 3A

[0053]

浮选促集剂剂 量, 克/1000 千克 矿石	矿泥浮选的泡沫产物					选择性指数 回收率 _{KCl} /回收率 _{W.I.}	单元产物	
	重量%, 回收率	含量, %		回收率, %			含量, %	
		KCl	W.I.	KCl	W.I.		KCl	W.I.
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 20								
5	4.4	24.1	40.0	3.3	54.9	0.060	32.3	1.5
10	4.9	27.2	39.3	4.2	60.2	0.070	32.1	1.3
15	5.1	25.6	39.2	4.1	63.0	0.065	32.3	1.2
20	5.4	25.3	38.6	4.3	65.2	0.066	32.3	1.2
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 25								
5	5.4	24.0	34.8	4.0	58.3	0.069	32.3	1.4
10	5.4	21.3	37.4	3.6	63.4	0.057	32.5	1.2
15	5.6	20.6	37.2	3.6	64.9	0.055	32.7	1.2

[0054]

20	5.9	19.1	36.0	3.5	66.2	0.053	32.7	1.2
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 30								
5	4.4	21.1	38.5	2.9	53.1	0.055	32.4	1.6
10	5.2	18.9	36.8	3.1	60.0	0.052	32.6	1.4
15	5.3	18.7	38.2	3.1	62.7	0.049	32.7	1.3
20	5.9	18.0	35.1	3.3	64.7	0.051	32.8	1.2
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 35								
5	4.3	23.1	39.0	3.1	52.7	0.059	32.4	1.6
10	5.5	21.4	34.3	3.7	59.3	0.062	32.5	1.4
15	5.6	20.4	35.8	3.6	62.2	0.058	32.6	1.3
20	5.9	17.2	34.2	3.2	62.7	0.051	32.9	1.3
油酰胺 EO 25; 对比								
5	4.9	27.5	34.2	4.3	52.6	0.082	32.1	1.6
10	5.5	26.8	34.5	4.6	59.5	0.077	32.2	1.4
15	5.7	21.6	35.7	3.8	63.2	0.060	32.5	1.3
20	5.7	20.3	36.0	3.6	63.7	0.057	32.6	1.2

[0055] 表 3B

[0056]

矿石样品, 计算的含量 (%)	
KCl	W.I.
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 20	
31.9	3.2
31.9	3.2
32.0	3.2
31.9	3.2
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 25	
31.9	3.2
31.9	3.2
32.0	3.2
31.9	3.2

[0057]

牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 30	
31.9	3.2
31.9	3.2
31.9	3.2
31.9	3.2
牛脂烷基 1,3-丙二胺 EO = 35	
32.0	3.2
31.9	3.2
31.9	3.2
31.9	3.2
油酰胺 EO 25; 对比	
31.9	3.2
31.9	3.2
31.9	3.2
31.9	3.2

[0058] 当使用相同剂量时,用根据本发明的牛脂烷基 1,3- 丙二胺进行的浮选实验的选择性指数低于用作现有技术的实例的乙氧基化伯胺。这意味着从钾碱矿中浮选除去矿泥产物方面,本发明的产品对比化合物有效,而不造成大的 KCl 损失。