



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК  
*B01J 23/28* (2006.01)  
*B01J 23/16* (2006.01)  
*B01J 23/20* (2006.01)  
*B01J 23/08* (2006.01)  
*B01J 23/50* (2006.01)  
*B01J 23/52* (2006.01)  
*C07C 51/215* (2006.01)  
*C07C 53/122* (2006.01)  
*C07C 255/08* (2006.01)

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**(21), (22) Заявка: **2006137281/04**, 23.03.2005(30) Конвенционный приоритет:  
**23.03.2004 US 10/806,862**(43) Дата публикации заявки: **27.04.2008 Бюл. № 12**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:  
**23.10.2006**(86) Заявка РСТ:  
**US 2005/009732 (23.03.2005)**(87) Публикация РСТ:  
**WO 2005/094506 (13.10.2005)**Адрес для переписки:  
**103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент", пат.пов. О.И.Воль**

(71) Заявитель(и):

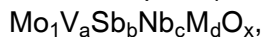
**САУДИ БЕЙСИК ИНДАСТРИЗ КОРПОРЕЙШН  
(SA)**

(72) Автор(ы):

**ХАЗИН Полетт Н. (US),  
ЭЛЛИС Пол Э. Мл. (US)**(54) **КАТАЛИТИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ АЛКАНОВ В  
НЕНАСЫЩЕННЫЕ КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ, СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИИ И СПОСОБ  
ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИИ**

## (57) Формула изобретения

1. Каталитическая композиция для получения ненасыщенной карбоновой кислоты из алкана, содержащая соединение формулы



в которой Mo представляет собой молибден, V означает ванадий, Sb означает сурьму, Nb означает ниобий, M представляет собой галлий, висмут, серебро или золото, а составляет от 0,01 до 1, b составляет от 0,01 до 1, c составляет от 0,01 до 1, d составляет от 0,01 до 1 и x определяется требованиями валентности других присутствующих элементов.

2. Каталитическая композиция по п.1, которая имеет формулу



в которой M' представляет собой тантал, титан, алюминий, цирконий, хром, марганец, железо, рутений, кобальт, родий, никель, платину, бор, мышьяк, литий, натрий, калий, рубидий, кальций, бериллий, магний, церий, стронций, гафний, фосфор, европий, гадолиний, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, тербий, иттербий, лютеций, лантан, скандий, палладий, празеодим, неодим, иттрий, торий, вольфрам, цезий, цинк, олово, германий, кремний, свинец, барий и таллий и e составляет от 0,0 до 1.

3. Каталитическая композиция по п.2, в которой M представляет собой галлий.

4. Каталитическая композиция по п.3, в которой M' представляет собой вольфрам.

5. Каталитическая композиция по п.1, в которой a равно 0,3.

6. Каталитическая композиция по п.1, в которой  $b$  равно 0,15.
7. Каталитическая композиция по п.1, в которой  $c$  равно 0,05.
8. Каталитическая композиция по п.1, которую выбирают из группы, состоящей из  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Ga_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,08}Nb_{0,05}Ga_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Nb_{0,05}Sb_{0,15}Bi_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Ag_{0,06}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Au_{0,015}O_x$  и  $Mo_1V_{0,3}Nb_{0,05}Sb_{0,15}Ga_{0,03}W_{0,012}O_x$ .
9. Каталитическая композиция по п.1, в которой каталитическая композиция нанесена на инертный носитель.
10. Каталитическая композиция по п.9, в которой инертный носитель представляет собой диоксид кремния, оксид алюминия, оксид ниобия, оксид титана, оксид циркония или их смеси.
11. Каталитическая композиция по п.1, в которой каталитическую композицию формуют в виде порошка, гранул, сфер, цилиндров или подушек.
12. Способ получения каталитической композиции для получения ненасыщенной карбоновой кислоты из алкана, который включает в себя
- а) образование раствора соединения молибдена, соединения ванадия, соединения сурьмы, соединения ниобия, и соединения галлия, серебра или золота;
  - б) перемешивание раствора с образованием однородного раствора;
  - с) удаление жидкости из однородного раствора с образованием твердого вещества;
  - д) сушку твердого вещества;
  - е) прокаливание твердого вещества с образованием катализатора формулы  $Mo_1V_aSb_bNb_cM_dO_x$ ,  
в которой  $Mo$  представляет собой молибден,  $V$  означает ванадий,  $Sb$  означает сурьму,  $Nb$  означает ниобий,  $M$  представляет собой галлий, серебро или золото,  $O$  означает кислород, а составляет от 0,01 до 1,  $b$  составляет от 0,01 до 1,  $c$  составляет от 0,01 до 1,  $d$  составляет от 0,01 до 1 и  $x$  определяется требованиями валентности других присутствующих элементов.
13. Способ по п.12, в котором раствор дополнительно содержит одно или несколько соединений элемента  $M'$ , в котором  $M'$  представляет собой один или несколько элементов, выбранных из группы, состоящей из тантала, титана, алюминия, циркония, хрома, марганца, железа, рутения, кобальта, родия, никеля, платины, бора, мышьяка, лития, натрия, калия, рубидия, кальция, бериллия, магния, церия, стронция, гафния, фосфора, европия, гадолия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, тербия, иттербия, лютеция, лантана, скандия, палладия, празеодима, неодима, иттрия, тория, вольфрама, цезия, цинка, олова, германия, кремния, свинца, бария и таллия, с образованием катализатора формулы  $Mo_1V_aSb_bNb_cM_dX_eO_x$ ,  
где  $e$  составляет от 0 до 1,0.
14. Способ по п.13, в котором  $M$  представляет собой галлий.
15. Способ по п.14, в котором  $M'$  представляет собой вольфрам.
16. Способ по п.12, в котором  $a$  равно 0,3.
17. Способ по п.12, в котором  $b$  равно 0,15.
18. Способ по п.12, в котором  $c$  равно 0,05.
19. Способ по п.12, в котором соединение молибдена представляет собой парамолибдат аммония, оксид молибдена, молибденовую кислоту или хлорид молибдена.
20. Способ по п.12, в котором соединение ванадия представляет собой метаванадат аммония, оксид ванадия, оксалат ванадия или сульфат ванадия.
21. Способ по п.12, в котором соединение ниобия представляют собой оксалат ниобия, оксалат аммоний-ниобия, ниобиевую кислоту, гидратированный оксид ниобия или оксид ниобия.
22. Способ по п.21, в котором соединение ниобия образуется из раствора в дикарбоновой кислоте, или трикарбоновой кислоте, и ниобиевой кислоте, растворенной в воде.
23. Способ по п.22, в котором дикарбоновая кислота представляет собой щавелевую кислоту, малоновую кислоту, янтарную кислоту, глутаровую кислоту или адипиновую кислоту.

24. Способ по п.22, в котором трикарбоновая кислота представляет собой лимонную кислоту.

25. Способ по п.12, в котором соединение сурьмы представляют собой оксиды сурьмы, хлориды сурьмы, сульфат сурьмы, тартрат сурьмы или ацетат сурьмы.

26. Способ по п.12, в котором соединение серебра представляют собой оксид серебра, ацетат серебра, карбонат серебра, нитрат серебра или хлорид серебра.

27. Способ по п.12, в котором соединение галлия представляют собой оксид галлия, нитрат галлия, хлорид галлия, ацетилацетонат галлия или сульфат галлия.

28. Способ по п.12, в котором соединение висмута представляют собой ацетат висмута, гидроксид висмута, нитрат висмута, гидраты нитрата висмута, нитрат оксида висмута(III), оксид висмута(III), цитрат висмута, фторид висмута, хлорид висмута, бромид висмута, иодид висмута, оксихлорид висмута(III), оксинитрат висмута(III), фосфат висмута(III), субкарбонат висмута, субнитрат висмута, моногидрат субнитрата висмута, субсалицилат висмута или сульфид висмута(III).

29. Способ по п.12, в котором соединение золота представляют собой бромид золота, хлорид золота, гидроксид золота, иодид золота или золотохлористоводородную кислоту.

30. Способ по п.13, в котором соединение элемента M' представляет собой оксалат, тартрат, цитрат, нитрат, галогенид, карбонат, бикарбонат, гидроксид, или оксид.

31. Способ по п.12, который дополнительно включает в себя нанесение катализатора на инертный носитель.

32. Способ по п.31, в котором инертный носитель представляет собой диоксид кремния, оксид алюминия, оксид ниобия, оксид титана, оксид циркония или их смеси.

33. Способ по п.12, в котором жидкий растворитель удаляют путем фильтрации, выпаривания или центрифугирования.

34. Способ по п.12, в котором жидкость удаляют, и твердое вещество высушивают, используя распылительную сушку.

35. Способ по п.34, в котором температура на выходе из аппарата распылительной сушки находится в диапазоне от 90 до 105°C.

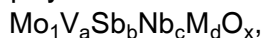
36. Способ по п.12, в котором прокаливание проводят в инертном газе.

37. Способ по п.12, в котором прокаливание проводят при температуре в диапазоне 550-650°C в течение от 1 до 10 ч.

38. Способ по п.12, который дополнительно включает в себя размол в шаровой мельнице, измельчение или дробление катализатора после прокаливания.

39. Способ по п.12, в котором катализатор выбирают из группы, состоящей из  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Ga_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,08}Nb_{0,05}Ga_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Nb_{0,05}Sb_{0,15}Bi_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Ag_{0,06}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Au_{0,015}O_x$  и  $Mo_1V_{0,3}Nb_{0,05}Sb_{0,15}Ga_{0,03}W_{0,012}O_x$ .

40. Способ получения ненасыщенной карбоновой кислоты из алкана, который включает в себя взаимодействие алкана и молекулярного кислорода с каталитической композицией формулы



в которой Mo представляет собой молибден, V означает ванадий, Sb означает сурьму, Nb означает ниобий, M представляет собой галлий, серебро или золото, а составляет от 0,01 до 1, b составляет от 0,01 до 1, c составляет от 0,01 до 1, d составляет от 0,01 до 1 и x определяется требованиями валентности других присутствующих элементов.

41. Способ по п.40, в котором каталитическая композиция имеет формулу



в которой M' представляет собой тантал, титан, алюминий, цирконий, хром, марганец, железо, рутений, кобальт, родий, никель, платину, бор, мышьяк, литий, натрий, калий, рубидий, кальций, бериллий, магний, церий, стронций, гафний, фосфор, европий, гадолиний, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, тербий, иттербий, лютеций, лантан, скандий, палладий, празеодим, неодим, иттрий, торий, вольфрам, цезий, цинк, олово, германий, кремний, свинец, барий и таллий и e составляет от 0,0 до 1.

42. Способ по п.40, в котором M представляет собой галлий.

43. Способ по п.42, в котором M' представляет собой вольфрам.

44. Способ по п.40, в котором a равно 0,3.

45. Способ по п.40, в котором  $b$  равно 0,15.
46. Способ по п.40, в котором  $c$  равно 0,05.
47. Способ по п.40, в котором катализатор выбирают из группы, состоящей из  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Ga_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,08}Nb_{0,05}Ga_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Nb_{0,05}Sb_{0,15}Bi_{0,03}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Ag_{0,06}O_x$ ;  $Mo_1V_{0,3}Sb_{0,15}Nb_{0,05}Au_{0,015}O_x$  и  $Mo_1V_{0,3}Nb_{0,05}Sb_{0,15}Ga_{0,03}W_{0,012}O_x$ .
48. Способ по п.40, в котором каталитическая композиция нанесена на инертный носитель.
49. Способ по п.48, в котором инертный носитель представляет собой диоксид кремния, оксид алюминия, оксид ниобия, оксид титана, оксид циркония или их смеси.
50. Способ по п.40, в котором каталитическую композицию формируют в виде порошка, гранул, сфер, цилиндров или подушек.
51. Способ аммоокисления алканов и олефинов, который включает в себя контакт алкана или олефина с молекулярным кислородом и аммиаком в присутствии каталитической композиция формулы  $Mo_1V_aSb_bNb_cM_dO_x$ , в которой  $Mo$  представляет собой молибден,  $V$  означает ванадий,  $Sb$  означает сурьму,  $Nb$  означает ниобий,  $M$  представляет собой висмут, серебро или золото, а составляет от 0,01 до 1,  $b$  составляет от 0,01 до 1,  $c$  составляет от 0,01 до 1,  $d$  составляет от 0,01 до 1 и  $x$  определяется требованиями валентности других присутствующих элементов.
52. Способ по п.51, в котором алкан представляет собой пропан для того, чтобы получить акрилонитрил.
53. Способ по п.51, в котором алкан представляет собой изобутан для того, чтобы получить метакрилонитрил.