

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03809863.6

C07K 16/28

A61K 39/395

A61P 35/02

G01N 33/574

[43] 公开日 2005 年 8 月 3 日

[11] 公开号 CN 1649902A

[22] 申请日 2003.3.3 [21] 申请号 03809863.6

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 1 [33] US [31] 60/360,259

[86] 国际申请 PCT/GB2003/000890 2003. 3. 3

[87] 国际公布 WO2003/074567 英 2003. 9. 12

[85] 进入国家阶段日期 2004. 11. 1

[71] 申请人 免疫医疗公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 H·汉森 S·-O·梁 Z·屈

D·M·戈登伯格

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 温宏艳 徐雁漪

权利要求书 10 页 说明书 46 页 附图 14 页

[54] 发明名称 内在化抗 - CD74 抗体和使用方法

[57] 摘要

本发明提供了人源化、嵌合和人抗 - CD74 抗体, CD74 抗体融合蛋白, 免疫缀合物, 疫苗和与 CD74, 主要组织相容性复合物(MHC) II 类恒定链, Ii 结合的双特异性抗体, 其可用于诊断和治疗 B 细胞病症例如 B 细胞恶性肿瘤, 其中细胞可与 CD74 反应的其它恶性肿瘤和自身免疫性疾病, 以及治疗和诊断方法。

ISSN 1008-4274

1. 人源化、人或嵌合抗-CD74 抗体或其片段。

2. 权利要求 1 的人源化抗-CD74 单克隆抗体 (mAb) 或其片段, 其中包含鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有
5 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3.

3. 权利要求 1 的人源化抗-CD74 单克隆抗体或其片段, 其中包含所述人源化 mAb 的重链可变区, 所述重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有
10 WNPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3.

4. 权利要求 1 的人源化抗-CD 74 单克隆抗体 (mAb) 或其片段, 其中包含包括鼠抗-CD74 (mLL1) 的互补决定区 (CDR) 和人抗体的构架区 (FR) 的轻链和重链可变区, 其中所述人源化 mAb 的轻链可变区
15 包括鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 及其中所述人源化 mAb 的重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WNPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的
20 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3.

5. 权利要求 4 的人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述人源化抗体的轻链和重链可变区的 FR 包含至少一种从所述鼠 mAb 的所述相应的 FR 取代的氨基酸。

6. 权利要求 5 的人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述来自所述鼠 mAb 的氨基酸选自图. 3B 的 cLL1Vk 序列的鼠轻链可变区的氨基酸残基 2, 3, 4, 46, 87 和 100, 和图. 3A 的 cLL1VH 序列的鼠重链可变区的氨基酸残基 5, 37, 38, 46, 68, 91 和 93.

7. 权利要求 4 的人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述 mAb 或其片段包括图. 4A 的重链可变区和图. 4B 的轻链可变区。

8. 权利要求 2-7 任一项的人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述 mAb 或其片段还包括人抗体的轻链和重链恒定区或其部分。

9. 权利要求 2- 8 任一项的人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中

所述 mAb 或其片段是人源化 IgG1。

10. 权利要求 1 的嵌合抗-CD74 (cCD74) 单克隆抗体、(mAb) 或其片段, 其中包含鼠抗-CD74 mAb 的轻链可变区, 所述轻链可变区包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3。

11. 权利要求 1 的嵌合抗-CD74 单克隆抗体或其片段, 其中包含鼠抗-CD74 mAb 的重链可变区, 所述重链可变区包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。

12. 权利要求 11 的嵌合抗-CD74 (cCD74) 单克隆抗体、(mAb) 或其片段, 其中包含含有鼠抗-CD74 mAb 的互补决定区 (CDR) 和鼠抗-CD 74 mAb 的构架区 (FR) 的轻链和重链可变区和人抗体的轻链和重链恒定区, 其中所述嵌合 mAb 的轻链可变区包含鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 而其中所述嵌合 mAb 的重链可变区包含鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。

13. 权利要求 12 的嵌合抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述 mAb 或其片段包括图. 2A 的重链可变区和图. 2B 的轻链可变区。

14. 权利要求 12 的嵌合抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述 mAb 或其片段是嵌合 IgG1。

15. 权利要求 1 的人抗-CD74 (huCD74) 单克隆抗体 (mAb) 或其片段, 其中包含人抗-CD74 mAb 的轻链可变区, 所述轻链可变区包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有氨基酸序列 TVSNRFS 的 CDR2, 和含有氨基酸序列 SQSSHVPPT 的 CDR3。

16. 权利要求 1 的人抗-CD74 (huCD74) 单克隆抗体 (mAb) 或其片段, 其中包括包含鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR 的所述人 mAb 的重链可变区, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。

17. 权利要求1的人抗-CD74 (huCD74) 单克隆抗体 (mAb) 或其片段, 其中包含人抗体的轻链和重链可变区和恒定区, 其中所述人抗-CD74 mAb 轻链可变区的 huCD74 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 而其中所述人 mAb 的重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3.

18. 权利要求17的人抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述 mAb 或其片段是人 IgG1.

19. 权利要求1-18任一项的人、嵌合或人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中包含至少一种下述特性: (a) 所述 mAb 或其片段与 CD-74 的结合被特异性针对 CD74 的抗体或其片段阻断; (b) 所述 mAb 或其片段被培养物中的 Raji 淋巴瘤细胞内在化; 和 (c) 所述 mAb 或其片段当与山羊抗血清交联时诱导细胞培养物中的 Raji 淋巴瘤细胞的凋亡, 所述山羊抗血清可与鼠 IgG1 mAb 的 Fc 反应.

20. 权利要求1-19任一项的人、嵌合或人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述片段是 $F(ab')_2$ 、Fab、scFv、Fv、或使用 $F(ab')_2$ 、Fab、scFv 或 Fv 的部分或全部轻链和重链的融合构建体, 及其中所述片段与 CD74 结合.

21. 权利要求20的人、嵌合或人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述融合蛋白是多价的, 或多价且多特异性的.

22. 权利要求1-21任一项的人、嵌合或人源化抗-CD74 mAb 或其片段, 其中所述 IgG1 的恒定区被人 IgG2A、IgG3 或 IgG4 的人恒定区置换.

23. 包含鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR 的鼠抗-CD 74 单克隆抗体或其片段, 所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3.

24. 包含鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR 的鼠抗-CD74 单克隆抗体或其片段, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸

序列的 CDR3。

25. 包含鼠抗-CD74 (mLL1) 的互补决定区 (CDR) 和鼠抗-CD74 抗体的构架区 (FR) 的鼠抗-CD 74 单克隆抗体或其片段, 其中所述鼠 mAb 的轻链可变区包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 及其中所述鼠 mAb 的重链可变区包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。

26. 包含四个或多个权利要求 1-25 任一项的 mAb 或其片段的 Fv 或 Fab 的抗体融合蛋白。

27. 包含一个或多个权利要求 1-26 任一项的 mAb 或其片段的 Fv 或 Fab', 和一个或多个来自特异性针对不是 CD74 抗原的肿瘤细胞标记物的抗体的 Fv 或 Fab' 的抗体融合蛋白。

28. 权利要求 27 的抗体融合蛋白, 其中所述肿瘤细胞标记物选自 B 细胞家族抗原。

29. 权利要求 28 的抗体融合蛋白, 其中所述肿瘤细胞标记物是选自 CD19, CD20 和 CD22 的抗原。

30. 权利要求 27 的抗体融合蛋白, 其中所述肿瘤细胞标记物是选自 HLA-DR, CD30, CD33, CD52 MUC1 和 TAC 的抗原。

31. 一种免疫缀合物, 其中包括包含至少一种权利要求 1-30 任一项的与 CD74 结合的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的抗体成分, 其中将所述抗体成分连接于诊断剂或治疗剂上。

32. 一种治疗疾病或病症的方法, 包括对个体施以包含药学上可接受的载体和至少一种权利要求 1-31 任一项的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白或免疫缀合物的治疗组合物。

33. 权利要求 32 的方法, 其中所述疾病或病症是表达 CD74 的恶性肿瘤。

34. 权利要求 32 的方法, 其中所述疾病或病症选自免疫失调病, 自身免疫性疾病, 器官移植排斥和移植物抗宿主病。

35. 权利要求 33 的方法, 其中所述表达 CD74 的恶性肿瘤选自实体瘤、非霍奇金淋巴瘤、霍奇金淋巴瘤、多发性骨髓瘤, 另一 B 细胞恶性肿瘤和 T 细胞恶性肿瘤。

36. 权利要求 35 的方法, 其中所述实体瘤选自黑素瘤、癌和肉瘤。

37. 权利要求 36 的方法, 其中所述癌选自肾癌、肺癌、肠癌、胃癌和黑素瘤。

38. 权利要求 35 的治疗疾病或病症的方法, 其中所述 B-细胞恶性肿瘤选自非霍奇金淋巴瘤, 霍奇金淋巴瘤, 低度恶性 B 细胞淋巴瘤, 侵袭性 B 细胞淋巴瘤、慢性淋巴性白血病、急性淋巴性白血病和多发性骨髓瘤。

39. 权利要求 32-38 任一项的治疗疾病或病症的方法, 其中所述 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白以 20~2000mg 的剂量经静脉内或肌内施用。

40. 权利要求 32-38 任一项的治疗疾病或病症的方法, 还包括施用至少一种治疗剂或诊断剂。

41. 权利要求 40 的治疗疾病或病症的方法, 其中所述 mAb 或其片段在施用至少一种治疗剂之前、期间或之后施用。

42. 权利要求 41 的治疗疾病或病症的方法, 其中所述治疗剂选自抗体、免疫调节剂、激素、细胞毒害剂、酶和与至少一种免疫调节剂、放射性核素、酶、激素、细胞毒害剂、反义寡核苷酸或其组合结合的抗体。

43. 权利要求 42 的治疗疾病或病症的方法, 其中所述细胞毒害剂是药物或毒素。

44. 权利要求 42 的方法, 其中所述免疫调节剂选自细胞因子、干细胞生长因子、淋巴毒素、血细胞生成因子、集落刺激因子、干扰素、促红细胞生成素、促血小板生成素或其组合。

45. 权利要求 44 的方法, 其中所述血细胞生成因子是选自 IL-1、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、IL-18、IL-21 及其组合的白介素。

46. 权利要求 44 的方法, 其中所述淋巴毒素是肿瘤坏死因子。

47. 权利要求 44 的方法, 其中所述干扰素选自 α -干扰素、 β -干扰素和 γ -干扰素。

48. 权利要求 44 的方法, 其中所述集落刺激因子是粒细胞-集落刺激因子 (G-CSF) 或粒细胞巨噬细胞-集落刺激因子 (GM-CSF)。

49. 权利要求 42 的治疗疾病或病症的方法, 其中所述抗体选自可

与 CD4, CD5, CD8, CD14, CD15, CD19, CD20, CD21, CD22, CD23, CD25, CD30, CD33, CD37, CD38, CD40, CD40L, CD46, CD52, CD54, CD80, CD126、B7、MUC1、腱生蛋白、Ia、HM1.24 和 HLA-DR 反应的 mAb 或其片段, 在药学上可接受的载体中配制。

5 50. 一种治疗恶性肿瘤的方法, 包括对患有除淋巴瘤或白血病外的 CD74 抗原阳性恶性肿瘤的个体施用包含药学上可接受的载体和至少一种权利要求 1-30 任一项的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的治疗组合物。

10 51. 权利要求 50 的治疗恶性肿瘤的方法, 其中所述 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白以 20~2000mg 的剂量经静脉内或肌内施用。

52. 权利要求 50 的治疗恶性肿瘤的方法, 其中 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白在施用至少一种用于治疗恶性肿瘤的治疗剂之前、期间或之后施用。

15 53. 权利要求 52 的治疗恶性肿瘤的方法, 其中所述治疗剂包括抗体、免疫调节剂、激素、细胞毒害剂、酶、放射性核素和与至少一种免疫调节剂、酶、放射性标记物、激素、反义寡核苷酸或细胞毒害剂或其组合缀合的抗体。

54. 权利要求 53 的治疗恶性肿瘤的方法, 其中所述细胞毒害剂是药物或毒素。

20 55. 权利要求 53 的方法, 其中所述免疫调节剂选自细胞因子、干细胞生长因子、淋巴毒素、血细胞生成因子、集落刺激因子、干扰素, 促红细胞生成素、促血小板生成素或其组合。

25 56. 权利要求 55 的方法, 其中所述血细胞生成因子是选自 IL-1、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、IL-18、IL-21 及其组合的白介素。

57. 权利要求 55 的方法, 其中所述淋巴毒素是肿瘤坏死因子。

58. 权利要求 55 的方法, 其中所述干扰素选自 α -干扰素、 β -干扰素和 γ -干扰素。

30 59. 权利要求 55 的方法, 其中所述集落刺激因子是粒细胞-集落刺激因子 (G-CSF) 或粒细胞巨噬细胞-集落刺激因子 (GM-CSF)。

60. 权利要求 53 的治疗恶性肿瘤的方法, 其中所述抗体选自可与除 CD74 外的, 由包含要被治疗的恶性肿瘤的细胞所表达的肿瘤标记物

反应的 mAb 或其片段，所述 mAb 或其片段在药学上可接受的载体中配制。

61. 一种治疗患有至少一种按免疫失调病和自身免疫性疾病进行诊断的疾病的个体的方法，包括对所述个体施以包含药学上可接受的载体和至少一种权利要求 1-30 任一项的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的治疗组合物。

62. 权利要求 61 的疾病治疗方法，其中所述 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白以 20~2000mg 的剂量经静脉内或肌内施用。

63. 权利要求 61 或 62 的疾病治疗方法，其中 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白在施用至少一种用于治疗疾病的治疗剂之前、期间或之后施用。

64. 权利要求 63 的疾病治疗方法，其中治疗剂包括抗体、酶、免疫调节剂、激素、细胞毒害剂和与至少一种免疫调节剂、放射性标记物、激素、酶、细胞毒害剂、反义寡核苷酸或其组合缀合的抗体。

65. 权利要求 64 的疾病治疗方法，其中所述细胞毒害剂是药物或毒素。

66. 权利要求 64 的方法，其中所述免疫调节剂选自细胞因子、干细胞生长因子、淋巴毒素、血细胞生成因子、集落刺激因子、干扰素、促红细胞生成素、促血小板生成素或其组合。

67. 权利要求 66 的方法，其中所述血细胞生成因子是选自 IL-1、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、IL-18、IL-21 及其组合的白介素。

68. 权利要求 66 的方法，其中所述淋巴毒素是肿瘤坏死因子

69. 权利要求 66 的方法，其中所述干扰素选自 α -干扰素、 β -干扰素和 γ -干扰素。

70. 权利要求 66 的方法，其中所述集落刺激因子是粒细胞-集落刺激因子 (G-CSF) 或粒细胞巨噬细胞-集落刺激因子 (GM-CSF)。

71. 权利要求 64 的疾病治疗方法，其中所述抗体选自可与 CD4, CD5, CD8, CD14, CD15, CD19, CD20, CD21, CD22, CD23, CD25, CD30, CD33, CD37, CD38, CD40, CD40L, CD46, CD52, CD54, CD80, CD126、B7、MUC1、Ia、HM1.24、腱生蛋白和成熟 HLA-DR 二聚体反应的 mAb 或其片段，所述 mAb 或其片段在药学上可接受的载体中配制。

72. 一种治疗选自淋巴瘤、白血病、其它表达 CD-74 的恶性肿瘤、免疫失调病，自身免疫性疾病及其组合的疾病的方法，包括施以包含药5 学上可接受的载体和至少一种权利要求 1-30 任一项的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的治疗组合物，其中通过化学结合或基因融合将至少一种治疗剂连接于 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的 Fv 或 Fab' 上。

73. 权利要求 72 的疾病治疗方法，其中所述治疗剂包括免疫调节剂、放射性标记物、激素、酶或细胞毒害剂。

74. 权利要求 73 的疾病治疗方法，其中所述细胞毒害剂是药物或毒素。

10 75. 权利要求 73 的方法，其中所述免疫调节剂选自细胞因子、干细胞生长因子、淋巴毒素、血细胞生成因子、集落刺激因子、干扰素、促红细胞生成素、促血小板生成素或其组合。

76. 权利要求 75 的方法，其中所述血细胞生成因子是选自 IL-1、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、IL-18、IL-21 及其组合的白介15 素。

77. 权利要求 75 的方法，其中所述淋巴毒素是肿瘤坏死因子。

78. 权利要求 75 的方法，其中所述干扰素选自 α -干扰素、 β -干扰素和 γ -干扰素。

79. 权利要求 75 的方法，其中所述集落刺激因子是粒细胞-集落20 刺激因子 (G-CSF) 或粒细胞巨噬细胞-集落刺激因子 (GM-CSF)。

80. 一种疾病诊断方法，包括对已诊断为或疑为患有至少一种选自淋巴瘤、白血病、其它表达 CD-74 的恶性肿瘤、免疫失调病，自身免疫性疾病及其组合的疾病的个体施以包含药25 学上可接受的载体和至少一种权利要求 1-30 任一项的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的诊断组合物，其中通过化学结合将诊断剂连接于 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的 Fv 或 Fab' 上。

81. 权利要求 80 的疾病诊断方法，其中所述诊断剂是放射性同位素，其中通过放射闪烁照相或 PET 检测放射性同位素的光子。

82. 权利要求 80 的疾病诊断方法，其中诊断剂是可通过 MRI 检测30 的金属。

83. 权利要求 80 的疾病诊断方法，其中诊断剂是脂质体或气充的脂质体，而其中脂质体可通过超声扫描装置检测。

84. 一种包含权利要求 1-22 任一项的 mAb 或其片段共价连接于 I 类或 II 类 MHC 抗原肽而形成的抗体缀合物的疫苗, 其中疫苗用于治疗癌症患者或感染性疾病患者。

85. 权利要求 84 的疫苗, 其中 I 类或 II 类抗原肽通过蛋白水解消化而通过抗原呈递细胞从与所述 mAb 或其片段相连的较大肽或蛋白质中释放。

86. 权利要求 84 或 85 的疫苗, 其中通过融合编码 mAb 或其片段的 cDNA 和编码抗原肽或蛋白质的 cDNA, 和在细菌、酵母或哺乳动物细胞中表达抗体融合蛋白来制备抗体缀合物。

87. 一种双特异性或多特异性抗体, 其中将权利要求 1-30 任一项的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白连接于特异性针对癌症或炎性细胞标记物、感染性疾病生物体表面上的表位或血液或其它体液中的有毒物质的抗体或抗体片段上。

88. 包含核酸的 DNA 序列, 所述核酸编码的 mAb 或其片段选自

- (a) 权利要求 1-25 任一项的抗-CD74mAb 或其片段;
- (b) 权利要求 31 的免疫缀合物,
- (c) 包含至少两种权利要求 1-25 任一项的所述抗-CD74 mAb 或其片段的抗体融合蛋白或其片段;
- (d) 权利要求 26-30 任一项的抗体融合蛋白或其片段;
- (e) 权利要求 84-86 任一项的疫苗; 和
- (f) 权利要求 87 的双特异性或多特异性抗体。

89. 含有权利要求 88 的 DNA 序列的表达载体。

90. 权利要求 89 的表达载体, 其中载体是 pdHL2 或 GS。

91. 权利要求 90 的表达载体, 其中所述 pdHL2 或 GS 载体, 当用于表达嵌合、人源化或人 IgG 时, 编码 IgG1 的重和轻链恒定区和铰链区。

92. 含有权利要求 88 的 DNA 序列的宿主细胞。

93. 权利要求 92 的宿主细胞, 其中所述细胞是细菌细胞、酵母细胞或哺乳动物细胞。

94. 权利要求 93 的宿主细胞, 其中所述哺乳动物细胞是淋巴细胞。

95. 权利要求 94 的宿主细胞, 其中所述淋巴细胞是骨髓瘤细胞。

96. 一种表达抗-CD74mAb 或其片段或抗体融合蛋白或其片段的方法, 包括:

(a) 用权利要求 88 的 DNA 序列转染宿主细胞; 和

5 (b) 培养分泌所述抗-CD74 mAb 或其片段或抗体融合蛋白或其片段的所述细胞。

97. 权利要求 96 的方法, 其中所述宿主细胞源自细菌细胞、酵母细胞或哺乳动物细胞。

98. 权利要求 1-30 任一项的裸抗-CD74 抗体或其片段或裸抗体融合蛋白或其片段用于治疗选自表达 CD74 的恶性肿瘤、免疫失调病、自身免疫性疾病、器官移植排斥和移植物抗宿主病的病症或疾病的用途。

99. 包含权利要求 1-31 任一项的抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段或免疫缓合物的治疗性缓合物的用途, 其中所述抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段或免疫缓合物与至少一种治疗剂结合, 所述用途是治疗选自表达 CD74 的恶性肿瘤、免疫失调病、自身免疫性疾病、器官移植排斥和移植物抗宿主病的病症或疾病。

100. 包含权利要求 1-31 任一项的抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段或免疫缓合物的诊断性缓合物的用途, 其中所述抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段与至少一种治疗剂结合, 所述用途是诊断表达 CD74 的恶性肿瘤、免疫失调病、自身免疫性疾病、器官移植排斥、移植物抗宿主病或其组合。

内在化抗-CD74 抗体和使用方法

发明背景

5 1. 发明领域

本发明涉及人源化、嵌合和人抗-CD74 抗体或其片段或包含至少一种抗-CD74 抗体，尤其是单克隆抗体 (mAb) 的抗体融合蛋白，人源化、嵌合和人抗-CD74 mAb 或其片段的治疗性和诊断性缀合物，和使用这些人源化、嵌合和人抗-CD74 mAb 或其片段来治疗和诊断 B 细胞淋巴瘤和白血病，除淋巴瘤和白血病以外的其中细胞是 CD74 抗原阳性的恶性肿瘤和多种自身免疫病和免疫失调病的方法。本发明涉及多价和/或多特异性抗-CD74 mAb 或其片段，其包含抗-CD74 mAb 或其片段的至少一个臂和针对毒性物质，如病原生物体，如癌细胞、寄生虫或感染因子的多特异性 mAb 的至少一个臂。本发明还涉及与抗原肽缀合的抗-CD74 mAb 或其片段。所述人源化、嵌合和人抗-CD74 mAb，其片段，及其缀合物可单独或作为多元治疗方案的部分进行施用。本发明涉及编码人源化、嵌合和人抗-CD74 抗体，和多价和/或多特异性抗-CD74 mAb 及其片段，及其治疗性，诊断性和抗原性缀合物的 DNA 序列，包含所述 DNA 序列的载体和宿主细胞，和制备人源化、嵌合和人抗-CD74 抗体的方法。

20 2. 发明背景

免疫疗法的一个主要目标是固定防御肿瘤细胞或感染性生物体的患者免疫系统。关于癌症治疗，该目标涉及防御肿瘤细胞的患者免疫系统。非霍奇金淋巴瘤 (NHL)，多发性骨髓瘤和慢性和急性淋巴细胞性白血病是仍为癌症死亡重要原因的 B 细胞恶性肿瘤。这些恶性肿瘤对多种治疗的应答是混合性的。

诱导 T-淋巴细胞应答是个体的免疫应答中的关键初始步骤。T 细胞活化导致 T 细胞增殖，T 细胞产生细胞因子和 T 细胞-介导的效应子作用的产生。T 细胞活化需要通常被称为初级活化信号的抗原-特异性信号，该信号由存在于 T 细胞表面的同源分布的 T 细胞受体 (TCR) 的刺激生成。该抗原-特异性信号通常的形式是与抗原呈递细胞 (APC) 的表面上呈递的主要组织相容性复合体 (MHC) I 类蛋白质或 MHC II

类蛋白质结合的抗原肽。人类的 MHC 分子被称为 HLA (人白细胞抗原) 分子。

发现 II 类分子存在于有限数量的细胞类型, 主要是 B 细胞, 单核细胞/巨噬细胞和树突细胞上, 在大多数情况下, 其呈递源自来自细胞外环境的蛋白的肽。MHC II 类位于与细胞外环境交通的细胞区室中。在人中, MHC-II 分子包含 HLA-DR, HLA-DQ 和 HLA-DP 分子, 其存在于多种遗传编码的等位基因上。因此, 例如, 来自细胞外环境的细菌抗原可被摄取和被抗原呈递细胞的细胞内处理后呈递在其细胞表面上。CD4+ T 细胞识别与 II 类分子相关的肽。

与放射性核素或其它细胞毒害剂缀合的靶向性单克隆抗体的使用提供了将所述药剂直接递送至肿瘤位点的可能性, 从而限制了正常组织暴露于毒性药剂 (Goldenberg, *Semin. Nucl. Med.*, 19: 332 (1989))。近年来, 基于抗体的治疗的潜能及其在肿瘤相关抗原定位中的准确度已经在实验室和临床研究中得到证实 (例如, 参见 Thorpe, *TIBTECH*, 11: 42(1993); Goldenberg, *Scientific American, Science & Medicine*, 1: 64 (1994); Baldwin 等 U.S. 4, 925, 922 和 4, 916, 213; Young, U.S. 4, 918, 163; U.S. 5, 204, 095; Irie 等 U.S. 5, 196, 337; Hellstrom 等 U.S. 5, 134, 075 和 5, 171, 665)。一般而言, 抗肿瘤相关标记物的放射标记的抗体或抗体片段在肿瘤定位中的应用要比治疗更成功, 部分因为肿瘤对抗体的摄取通常低, 仅为总注射剂量的 0.01%~0.001% (Vaughan 等 *Brit. J. Radio.*, 60: 567 (1987))。增加放射性标记物的浓度来增加对肿瘤的剂量通常起反作用, 因为其也增加了健康组织对放射能的暴露量。

鼠 LL1 (mLL1 或鼠抗-CD74 抗体) 是与 CD74, II 类 HLA 样抗原, 即, B-淋巴细胞, 单核细胞和组织细胞, 人 B-淋巴瘤细胞系, 黑色素瘤, T 细胞淋巴瘤和多种其它肿瘤细胞类型表面上的不变链 (Ii 决定子) 发生反应的特异性单克隆抗体 (mAb) (Hansen 等 *Biochem. J.* 320: 293 (1996))。结合于细胞表面的 LL1 被溶酶体区室快速内在化然后被快速地分解, 速度要远快于其它 mAb, 如抗-CD19 和抗-CD22。同前。LL1 的该固有特性克服了免疫治疗的某些前述困难。

鼠 LL1 由小鼠骨髓瘤细胞和来自用源自 Raji B-淋巴瘤细胞系的制剂 (在 Pawlak-Byczkowska 等 *Can. Res.*, 49: 4568 (1989) 中称

为 EPB-1) 免疫的 BALB/c 小鼠的脾细胞融合发展而来。mLL1 的临床应用, 如同大多数其它确信的鼠抗体一样, 由于人抗-小鼠抗体 (HAMA) 响应在人中的发展而受到局限。在注射了 mLL1 Fab' 后, 通常不能检测到 HAMA 响应, 如通过利用 ^{99m}Tc 标记的 mLL1 Fab' 骨髓成像研究所示。Juweid 等 Nuc. Med Comm. 18: 142-148 (1997)。然而, 在某些治疗性和诊断性用途中, 可优选全长抗-CD74 mAb。该全长抗-CD74 mAb 的用途可限制所述抗体和抗体缀合物的诊断和治疗有效性, 不仅是因为潜在的致过敏问题, 还可能是因为其作为循环缀合物的主要部分可与循环抗-小鼠抗体复合并被隔离。

10 虽然 mLL1 的抗体片段的应用可以绕过免疫原性问题, 仍存在更需要完整 IgG 和诱导用于治疗或增强的抗体存活时间的情况。一般而言, HAMA 响应是对鼠抗-CD74 mAb 的全部诊断和治疗潜能认识的障碍。因此, 嵌合、人源化和人抗-CD74 mAb 及其片段, 其抗体融合蛋白及其片段, 免疫缀合物用于治疗或诊断的发展, 多价和/或多特异性 mAb, 及其片段及其疫苗缀合物将在降低人抗-小鼠抗体制备的情况下非常适用于治疗和诊断。

发明概述

本发明涉及可被快速内在化进入细胞的抗-CD74 抗体及其片段及其抗体融合蛋白, 尤其是嵌合抗体、人源化抗体或人抗体。

20 本发明还涉及包含彼此融合和/或与本发明的其它抗体及其片段融合的抗体或其片段的抗-CD74 抗体融合蛋白。

本发明还涉及包含连接于诊断剂或治疗剂上的本发明的抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段的免疫缀合物。

25 本发明还涉及包含抗体缀合物的疫苗, 所述抗体缀合物含有连接于抗原肽的本发明的抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段。

30 本发明还涉及双特异性或多特异性抗体, 其包含抗体缀合物, 所述缀合物包含连接于特异性针对癌标记物、感染性疾病生物体上的表位或血液或其它体液中毒性物质的抗体或抗体片段的本发明的抗-CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段。

本发明还涉及使用本发明的 CD74 抗体及其片段或其抗体融合蛋白及其缀合物治疗和诊断疾病的方法。

本发明还涉及编码 CD74 抗体或其片段或抗体融合蛋白或其片段，免疫缀合物和抗体缀合物及其多特异性抗体的 DNA 序列，包含该 DNA 序列的表达载体和宿主细胞，和表达本发明的这些 CD74 抗体的方法。

附图简介

5 图 1 显示了鼠 LL1 重和轻链可变区的 DNA 和氨基酸序列。图 1A 显示了由 RT-PCR 获得的 LL1VH 的 DNA 和氨基酸序列。图 1 B 显示了由 5'-RACE 获得的 LL1Vk 的 DNA 和氨基酸序列。由相应 DNA 序列编码的氨基酸序列以核苷酸序列下的单字母代码表示。核苷酸序列的编号位于右侧。CDR 区中的氨基酸残基以粗体和下划线显示。将 Kabat's Ig
10 分子编号法用于氨基酸残基，如氨基酸残基顶部的编号所示。用特定数字后跟字母进行编号的残基表示用 Kabat 编码方案确定的插入残基。用字母进行编号的插入残基具有相同的在前数字。例如，将图 1A 中的残基 82A, 82B 和 82C 表示为 82A, B 和 C。

图 2 显示了在 Sp2/0 细胞中表达的嵌合 LL1 (cLL1) 重和轻链可变区的 DNA 和氨基酸序列。图 2A 显示了 cLL1VH 的 DNA 和氨基酸序列。
15 图 2B 显示了 cLL1Vk 的双链 DNA 和氨基酸序列。由相应 DNA 序列编码的氨基酸序列以单字母代码表示。CDR 区中的氨基酸残基以粗体和下划线显示。核苷酸和氨基酸的编号与图 1 中相同。将用于构建 cLL1 的限制性位点用方框标出显示。

20 图 3 显示了人抗体，cLL1 和 hLL1 的轻链和重链可变区的氨基酸序列的比对。图 3A 显示了人抗体 RF-TS3, cLL1 和 hLL1 的 VH 氨基酸序列比对而图 3B 显示了人抗体 HF-21/28, cLL1 和 hLL1 的 Vk 氨基酸序列比对。圆点表示 cLL1 中与人抗体中相应残基相同的残基。框区代表 CDR 区。cLL1 的 N-和 C-末端残基(下划线)用所使用的 staging
25 载体固定而无法与人抗体进行比较。使用如图 1 的 Kabat's Ig 分子编号方案。

图 4 显示了在 Sp2/0 细胞中表达的人源化 LL1 (hLL1) 重和轻链可变区的 DNA 和氨基酸序列。图 4A 显示了 hLL1VH 的 DNA 和氨基酸序列而图 4B 显示了 hLL1Vk 的 DNA 和氨基酸序列。由相应 DNA 序列编码的氨基酸序列以单字母代码表示。CDR 区中的氨基酸残基以粗体和下
30 划线显示。将如图.1 A 和图.1B 的 Kabat's Ig 分子编号方法用于氨基酸残基。

图 5 显示了构建 hLL1VH 基因的示意图。用作模板和引物的寡核苷酸以箭头线表示。箭头表示 3'-末端。有义 DNA 链（模板，引物和 PCR 产物）用实线表示而反义链用虚线表示。Vk 基因以相似的方法构建。

5 图 6 显示了竞争性细胞表面结合测试法比较 cLL1 和鼠 LL1 的结合亲和力的结果。将变化浓度的 cLL1（三角形）或 mLL1（菱形）与恒量的 ^{125}I 标记的 mLL1 混合，然后和 Raji 细胞在 40℃ 孵育 1 小时。在洗涤后计数结合于细胞表面的放射性标记的 mLL1。cLL1 和鼠 LL1 对放射性标记的 LL1 与 Raji 细胞的结合的竞争完全相同，证实了克隆的 V 基因是可信的。

10 图 7 显示了在 Raji 细胞膜包被的微孔中比较 cLL1 和 hLL1 的结合亲和力的竞争性结合检测法的结果。将变化浓度的 hLL1（三角形）或 cLL1（菱形）与恒量的 HRP 缀合的 LL1 混合，然后在用 Raji 细胞膜提取物包被的 96 孔微量滴定板中于室温孵育 1 小时。检测膜结合的 HRP-LL1。hLL1 和 cLL1 对 HRP-LL1 缀合的竞争完全相同，显示出 mAb
15 LL1 的特异性和亲和力在人源化 LL1 中得以保存。

图 8 显示了与 Raji 细胞表面结合的 ^{125}I -标记的 hLL1 和 mLL1 的结局。将放射性标记的 hLL1（带有标记的实线）或 mLL1（带有标记的虚线）与 Raji 细胞一起孵育然后通过洗涤除去未结合的 Ab。然后正常培养细胞并在所示时间点检测与细胞相关的（菱形线），在培养基中的分泌的（三角线）或降解的（圆形线）放射性标记的 Abs。图 8A 显示了结合的 Ab 在 3 日后的结局。图 8B 显示了在早期时间点（少于 3
20 小时）hLL1 加工研究的结果。将两个实验的数据平均。

图 9 显示了交联的 LL1Abs 对 Raji 细胞的细胞毒性作用。将 5×10^5 Raji 细胞在 0 日接种于包含（如图顶部所示）5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ mLL1，cLL1
25 或 hLL1，或无任何 Ab (Nil)，含有 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ α -mFc 或 α -hFc Ab，或无任何交联剂 (Nil) 的 1 ml 培养基中，如图右侧所示。全部和存活细胞的数量以每日一次计数 3 日。计算存活细胞百分数（正方形）和存活细胞占在时间点 0 的存活细胞的比例（菱形）并以培养时间绘图。

30 图 10 显示了交联的 hLL1 对 Daudi 细胞的细胞毒性作用。将 5×10^5 Daudi 细胞在 0 日接种于包含（如顶部图所示）5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ hLL1 或 hLL2（抗-CD22，内在化 Ab），或无任何 Ab (Nil)，含有 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ α -hFc

Ab, 或无 (Nil) 的 1 ml 培养基中, 如图右侧所示。全部和存活细胞的数量以每日一次计数 3 日。计算存活细胞百分数 (正方形) 和存活细胞占在时间点 0 的存活细胞的比例 (菱形) 并以培养时间绘图。

发明详述

5 除非另有特指, 术语 “a” 或 “an” 是指 “一个或多个”。

1. 概述

10 本发明提供了单独、作为缀合物或与其它治疗剂 (包括其它作为多元治疗法部分的裸抗体和抗体治疗性缀合物) 联合用于治疗哺乳动物个体 (人和家畜) 的人源化、嵌合和人抗-CD74 mAb, 其片段, 抗体融合蛋白, 及其治疗性和诊断性缀合物。还公开了治疗和诊断 B 细胞恶性肿瘤, 其它 CD74 阳性恶性肿瘤和自身免疫性疾病的方法。

2. 定义

在下面描述中, 使用了多个术语, 提供如下定义以便于理解本发明。

15 如本说明书所述, 抗体是指全长 (即, 天然存在的或由正常免疫球蛋白基因片段重组方法形成的) 免疫球蛋白分子 (例如, IgG 抗体) 或免疫球蛋白分子的免疫活性 (即, 特异性结合) 部分, 如抗体片段。

20 抗体片段是抗体的一部分, 如 $F(ab')_2$ 、 $F(ab)_2$ 、Fab'、Fab、Fv、sFv 等。不考虑结构, 抗体片段与由完全抗体识别的相同抗原结合。例如, 抗-CD74 单克隆抗体片段与 CD74 的表位结合。术语 “抗体片段” 还包括任何一种合成的或基因工程改造的蛋白, 该蛋白通过与特异性抗原结合形成复合物而象抗体一样发挥作用。例如, 抗体片段包括由可变区组成的分离片段, 如由重链和轻链可变区组成的 “Fv” 片段, 其中的轻链和重链可变区通过肽联结子 (“scFv 蛋白”) 连接的重组单链多肽分子, 和由模拟高可变区的氨基酸残基组成的最小识别单位。

30 裸抗体通常是一种不与治疗剂缀合的完全抗体。这是因为抗体分子的 Fc 部分提供了效应子作用, 如补体结合和 ADCC (依赖抗体的细胞毒性), 其启动可导致细胞裂解的机制。然而, Fc 部分可能不是治疗作用所需要的, 而其它机制, 如凋亡开始活动。裸抗体包括多克隆抗体和单克隆抗体, 以及某些重组抗体, 如嵌合抗体, 人源化抗体或人抗体。

嵌合抗体是一种重组蛋白，其含有来源于一种物种的抗体优选是啮齿动物抗体的包含互补决定区（CDR）的可变域，而抗体分子的恒定域则来源于人抗体。为了兽医学上的应用，嵌合抗体的恒定区可来源于其它物种，如猫或犬。

- 5 人源化抗体是重组蛋白，其中将来源一个物种的抗体，例如，啮齿动物抗体的 CDR 从啮齿动物抗体的重链可变区和轻链可变区转移至人的重链可变域和轻链可变域。该抗体分子的恒定域来源于人抗体。

人抗体是获自己被“工程处理”以响应抗原性激发而产生特异性人抗体的转基因小鼠的抗体。在该方法中，将人重和轻链基因座的元件导入源自包含内源重链和轻链基因座的靶向断裂的胚胎干细胞系的小鼠品系中。该转基因小鼠能合成特异性针对人抗原的人抗体，该小鼠可用于制备分泌人抗体的杂交瘤。Green 等 *Nature Genet.* 7: 13 (1994)，Lonberg 等 *Nature* 368: 856 (1994) 和 Taylor 等 *Int. Immun.* 6: 579 (1994) 描述了从转基因鼠中获得人抗体的方法。完全人抗体还可以用基因或染色体转染法，以及噬菌体展示技术（phage display technology）进行构建，所有这些方法均为本领域已知的。例如，参见 McCafferty 等 *Nature* 348: 552-553 (1990) 从来自未免疫的供者的免疫球蛋白可变区基因库中于体外制备人抗体及其片段。在该方法中，将抗体可变区基因的框架内克隆至丝状噬菌体的主要或次要外膜蛋白质基因，并被显示为噬菌体微粒表面上的功能性抗体片段。因为丝状微粒包含噬菌体基因组的单股 DNA 拷贝，基于抗体功能特性的选择还会导致选择编码表现出这些特性的抗体的基因。在该方法中，噬菌体模拟了 B 细胞的某些特性。可以多种形式实施噬菌体展示，对其的综述，可参见例如 Johnson 和 Chiswell, *Current Opinion in Structural Biology* 3: 5564-571 (1993)。

还可以用体外活化的 B 细胞产生人抗体。参见美国专利 5,567,610 和 5,229,275，将其全文引入作为参考。

30 治疗剂是与抗体部分分开、同时或顺序施用的或缀合于抗体部分，即抗体或抗体片段或亚片段，并可用于疾病治疗中的分子或原子。治疗剂的实例包括抗体、抗体片段、药物、毒素、酶、核酸酶、激素、免疫调节剂、反义寡核苷酸、螯合剂、硼化合物、光活化剂或染料和

放射性同位素。

诊断剂是一种可与抗体部分即，抗体或抗体片段或亚片段结合施用，且可通过定位包含抗原的细胞而用于疾病诊断中的分子或原子。可用的诊断剂的包括，但不限于，放射性同位素、染料（如含有生物素-链亲和素复合体），造影剂，荧光化合物或用于磁共振成像（MRI）的分子和增强剂（例如，顺磁性离子）。美国专利 6,331,175 公开了 MRI 技术和与 MRI 增强剂缀合的抗体的制备，将其全文引入作为参考。优选地，诊断剂选自放射性同位素，用于磁共振成像的增强剂和荧光化合物。为了用放射性金属或顺磁性离子加载抗体成分，或许必需将其与具有附有用于结合所述离子的多种螯合基团的长尾的试剂进行反应。所述尾可以是聚合物如聚赖氨酸，多糖或其它具有悬吊基团的衍生的或可衍生的链，所述悬吊基团可结合于螯合基团，例如乙二胺四醋酸（EDTA）、二亚乙基三胺五乙酸（DTPA）、卟啉，聚胺，冠醚，二-缩氨基硫脲，泊咯沙姆（polyoxime）和已知可用于该目的类似基团。利用标准化学法将螯合剂与肽抗原偶联。螯合剂通常经由能形成与所述分子的键，且具有免疫反应性最少丢失和最大聚合和/或内部交联的基团与抗体相连。Hawthorne 的美国专利 4,824,659（名为“Antibody Conjuates”，1989年4月25日公布）描述了用于将螯合剂与抗体结合的其它，更不常见的，方法和试剂，将所述专利的公开内容全文引入此处作为参考。特别适用的金属螯合剂组合包括与一般能量为 60~4,000 keV 的诊断性同位素，如 ^{125}I ， ^{131}I ， ^{123}I ， ^{124}I ， ^{62}Cu ， ^{64}Cu ， ^{18}F ， ^{111}In ， ^{67}Ga ， ^{68}Ga ， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ， $^{94\text{m}}\text{Tc}$ ， ^{11}C ， ^{13}N ， ^{15}O ， ^{76}Br 一起用于放射成像的 2-苄基-DTPA 及其一甲基和环己基类似物。当与本发明的抗体一起使用时，相同的螯合剂，当与非放射性金属如锰，铁和钆复合时适用于 MRI。大环螯合剂如 NOTA，DOTA 和 TETA 适用于多种金属和放射性金属，最特别地是分别适于镱，钆和铜的放射性核素。可通过按选取的金属定制环的大小从而制备非常稳定的所述金属螯合复合物。本发明还包括适于稳定结合核素，如用于 RAIT 的 ^{223}Ra 的其它环型螯合剂如大环聚醚。

免疫缀合物是抗体成分与治疗剂或诊断剂的缀合物。诊断剂可包括放射性或非放射性的标记物、造影剂（如用于磁共振成像，计算机控制断层扫描术或超声），而放射性标记物可以是发射 γ ， β ， α ，俄歇

电子或正电子的同位素。

表达载体是包含在宿主细胞中表达的基因的 DNA 分子。通常，将基因表达置于包括组成型或可诱导的启动子，组织-特异性调节元件和增强子的特定调节元件的调控之下。所述基因被称为“操作性连接于”
5 调节元件。

重组宿主可以是任何含有克隆载体或表达载体的原核细胞或真核细胞。该术语还包括那些原核细胞或真核细胞，如细菌、酵母和哺乳动物细胞以及转基因动物，其已被实施了基因工程操作以便宿主细胞的染色体或基因组中包含克隆的基因。适用的哺乳动物宿主细胞包括
10 骨髓瘤细胞，如 SP2/0 细胞和 NS0 细胞，以及中国仓鼠卵巢（CHO）细胞、杂交瘤细胞系及其它可用于表达抗体的哺乳动物宿主细胞。人细胞系，PER.C6 同样特别适用于表达 mAb 及其它融合蛋白，该细胞系公开于 W00063403A2 中，其与常规哺乳动物细胞系，如 CHO、COS、Vero、Hela、BHK 和 SP2-细胞系相比可制备高于 2~200 倍的重组蛋白质。具
15 有修饰的免疫系统的特定转基因动物尤其适用于制备完全人抗体。

如本说明书所使用的，术语抗体融合蛋白是重组制备的抗原-结合分子，其中两个或多个具有相同或不同特异性的相同或不同的单链抗体或抗体片段相连接。融合蛋白的效价显示了抗体融合蛋白具有多少针对单个抗原或表位的结合臂或位点；即，单价、二价、三价或多价。
20 抗体融合蛋白的多效价是指其能利用与抗原的结合中的多重相互作用，由此增加了结合抗原的亲和力。特异性显示了一个抗体融合蛋白能够结合多少抗原或表位；即，单特异性，双特异性，三特异性，多特异性。使用这些定义，天然抗体，例如，IgG，是二价的，因为其具有两个结合臂，但其是单特异性的，因为其为一个表位结合。单特异性，
25 多价融合蛋白具有针对表位的超过一个的结合位点但仅结合一个表位，例如具有两个可与相同抗原反应的结合位点的双特异性抗体。抗体融合蛋白可包含单个抗体成分，不同抗体成分或相同抗体成分的多个拷贝的多价或多特异性的组合。抗体融合蛋白还可包含抗体或抗体片段和治疗剂。适用于所述融合蛋白的治疗剂的实例包括免疫调节
30 剂（“抗体-免疫调节剂抗体融合蛋白”）和毒素（“抗体-毒素抗体融合蛋白”）。一种优选的毒素包括核糖核酸酶（RNase），优选为重组 RNase。

5 多特异性抗体是能同时与至少两个具有不同结构的靶位，例如，两个不同的抗原，相同抗原上的两个不同的表位，或半抗原和/或抗原或表位结合的抗体。一个特异性应针对 B 细胞，T 细胞，骨髓细胞，浆细胞和肥大细胞抗原或表位。另一个特异性可是针对相同细胞类型上的不同抗原，如 B-细胞上的 CD20，CD19，CD21，CD23，CD46，CD80，HLA-DR，CD74 和 CD22。多特异性，多价的抗体的结构具有多于一个结合位点，且所述结合位点具有不同特异性。例如，双特异性抗体，其一个结合位点与一种抗原反应而另一结合位点与另一抗原反应。

10 双特异性抗体是同时结合两个具有不同结构的靶位的抗体。双特异性抗体 (bsAb) 和双特异性抗体片段 (bsFab) 具有至少一个特异性结合，例如 B 细胞，T 细胞，骨髓细胞，浆细胞和肥大细胞细胞抗原或表位的臂和至少另一个特异性结合可靶向的携带有治疗剂或诊断剂的缓合物的臂。利用分子工程操作可制备多种双特异性融合蛋白。一种形式中，双特异性抗体融合蛋白是单价的，包含，例如具有针对一种抗原的单个结合位点的 scFv 和具有针对第二种抗原的单个结合位点的 Fab 片段。在另一形式中，双特异性抗体融合蛋白是二价的，包含，例如具有针对一种抗原的结合位点的 IgG 和具有针对第二种抗原的两个结合位点的两个 scFv。

20 犬源化 (caninized) 或猫源化 (felinized) 抗体是其中已将啮齿动物 (或另一物种) 的单克隆抗体的互补决定区从啮齿动物 (或另一物种) 免疫球蛋白的重和轻可变链分别转移至犬或猫的免疫球蛋白可变区的重组蛋白质。

家畜包括大型动物如马，牛，绵羊，山羊，骆驼，羊驼和猪，以及宠物。在优选的实施方案中，家畜是马。

25 宠物包括作为宠物的动物。其主要是犬和猫，而小型啮齿动物，如豚鼠，仓鼠，大鼠和白鼬也是被包括的，如低于人的灵长类动物如猴。在优选的实施方案中，宠物是犬或猫。

3. 包括嵌合、人源化和人抗体在内的单克隆抗体的制备

30 单克隆抗体 (MAb) 是针对特定抗原的均一类型的抗体且该抗体仅包括一种类型的抗原结合位点并仅与一种抗原性决定位点上的表位结合。针对特异性抗原的啮齿动物单克隆抗体可用本领域技术人员已知的方法获得。例如，参见 Kohler 和 Milstein, Nature 256: 495(1975),

和 Coligan 等 (eds.), CURRENT PROTOCOLS IN IMMUNOLOGY, VOL. 1, 2. 5. 1-2. 6. 7 页 (John Wiley & Sons 1991) [在下文中 “Coligan”]。简言之, 单克隆抗体的制备可以通过用包含抗原的组合物注射小鼠, 通过取血清样品鉴定抗体产生的存在, 取脾获得 B-淋巴细胞, 融合 B-淋巴细胞和骨髓瘤细胞来制备杂交瘤, 克隆杂交瘤, 选择产生针对所述抗原的抗体的阳性克隆, 培养该产生针对所述抗原的抗体的克隆, 和从杂交瘤培养物中分离抗体。

可采用多种已良好建立的方法从杂交瘤培养物中分离和纯化 MAb。所述分离方法包括使用 A 蛋白琼脂糖凝胶的亲层析, 大小排阻层析和离子交换层析。例如, 参见 Coligan 2.7.1-2.7.12 页和 2.9.1-2.9.3 页。同样, 参见 Baines 等, “Purification of Immunoglobulin G (IgG)” METHODS IN MOLECULAR BIOLOGY, VOL. 10, 79-104 页 (The Humana Press, Inc.1992)。

在针对免疫原的抗体初始生成后, 可对抗体进行测序并随后用重组技术进行制备。鼠抗体和抗体片段的人源化和嵌合化是本领域技术人员所熟知的。例如, 将小鼠互补决定区通过从小鼠免疫球蛋白的重和轻可变链转移至人可变区中, 然后用鼠相对物置换构架区中的人类残基从而制备人源化单克隆抗体。源自人源化单克隆抗体的抗体成分的应用避免了与鼠恒定区免疫原性相关的潜在问题。

克隆鼠免疫球蛋白可变区的一般方法描述于, 例如 Orlandi 等 *Proc. NAT'L Acad. SCI USA* 86: 3833 (1989) 中, 将其全文引入作为参考。构建嵌合抗体的方法是本领域技术人员熟知的。例如, Leung 等, *Hybridoma* 13: 469 (1994) 描述了他们如何通过将编码 LL2 单克隆抗体, 一种抗-CD22 抗体的 V_{κ} 和 V_{η} 区的 DNA 序列, 分别与人 K 和 IgG1 恒定区重组而制备 LL2 嵌合体。该出版物还提供了 LL2 轻链和重链可变区, V_{κ} 和 V_{η} , 各自的核苷酸序列。制备人源化 MAb 的方法描述于, 例如 Jones 等, *Nature* 321: 522 (1986), Riechmann 等, *Nature* 332: 323 (1988), Verhoeyen 等, *Science* 239: 1534 (1988), Carter 等, *Proc. NAT'L Acad. SCI USA* 89: 4285 (1992), Sandhu, *Crit. Rev. Biotech.* 12: 437 (1992), 和 Singer 等 *J. Immun.* 150: 2844 (1993), 由此将上述每一文件均引入作为参考。

为了该目的, 本发明描述了可与 CD74 抗原结合并能用于诊断和治

疗方法的嵌合、人源化和人抗体及其片段。人源化抗体和抗体片段描述于名为“抗-CD20 抗体和其融合蛋白及使用方法”的，代理人卷号 18733/1073 的美国临时申请，美国临时申请号 60/356,132，美国临时申请 60/416,232 和代理人卷号 18733/1155 中；hMN-14 抗体，如公开于美国申请号.5,874,540 中的那些抗体，其是 III 类抗-癌胚抗原抗体（抗-CEA 抗体）；Mu-9 抗体，如公开于美国申请号.10/116,116 中的那些抗体；AFP 抗体，如公开于美国临时申请 60/399,707 的那些抗体；PAM4 抗体，如公开于名为“单克隆抗体”的美国临时申请，代理人卷号 18733/1102 中的那些抗体；RS7 抗体，如公开于美国临时申请 60/360,229 中的那些抗体；和 CD22 抗体，如公开于美国专利 5,789,554 和 6,187,287 和美国申请 09/741,843 和 09/988,013 中的那些抗体，上述全部文件均全文引入此处作为参考。

嵌合抗体是含有包括源自一种动物物种，如啮齿动物抗体的 CDR 的可变区，而抗体分子的其余部分，即恒定区，源自人抗体的重组蛋白质。因此，嵌合单克隆抗体还可通过用一个或多个不同的人 FR 置换嵌合 mAb 可变区中鼠 FR 的序列的方法进行人源化。具体地，将小鼠 CDR 从小鼠免疫球蛋白的重和轻可变链转移至人抗体的相应的可变区。因为将小鼠 CDR 简单转移至人 FR 通常会导致抗体亲和力的降低甚至丧失，故可能需要额外的修饰以便恢复鼠抗体的原始亲和力。这可通过将 FR 区中一个或多个某些人类残基用其鼠相对物置换从而获得具有对其表位良好结合亲和力的抗体的方法来实现。例如，参见 Tempest 等 *Biotechnology* 9: 266 (1991) 和 Verhoeyen 等 *Science* 239: 1534 (1988)。此外，人源化，嵌合和人 Mab 针对特异性表位的亲和力可通过 CDR 的诱变而得增加，从而较少剂量的抗体可产生与在诱变前较低亲和力 Mab 的较高剂量相同的效果。例如，参见 W00029584A1。

制备本发明的抗体的另一种方法是通过在转基因的牲畜的乳液中制备。例如，参见 Colman, A., *Biochem. Soc. Symp.*, 63: 141-147, 1998; 美国专利 5,827,690，将此二者文件全文引入作为参考。制备分别包含编码配对免疫球蛋白重和轻链的 DNA 片段的两个 DNA 构建体。将该 DNA 片段克隆至包含优选在哺乳动物上皮细胞中表达的启动子序列的表达载体中。实例包括，但不限于，来自兔，母牛和绵羊的酪蛋白基因，母牛 α -乳球蛋白基因，绵羊 β -乳球蛋白基因和小鼠乳清

酸蛋白基因的启动子。优选地，插入片段在其 3' 侧与来自乳腺-特异性基因的同源基因组序列侧接。其提供了聚腺苷酸位点和转录稳定化序列。将表达盒共注射至受精的哺乳动物卵的前核中，然后将卵移植至磁性受体的子宫内并使之孕育。出生后，用 Southern 分析筛选同时存在两种转基因的子代。为了呈现抗体，必需将重和轻链基因二者在相同细胞中同时表达。采用本领域已知的标准免疫学方法分析来自转基因雌性动物的乳液中抗体或抗体片段的的存在和功能性。可采用本领域已知的标准方法从乳液中纯化抗体。

本发明的完全人抗体，即，用于与人源化，嵌合或人抗-CD74 抗体联合治疗的人抗-CD74 MAb 或其它人抗体，如抗-CD22，抗-CD19，抗-CD23，抗-CD20 或抗-CD21 Mab，可获自转基因的非-人类的动物。例如，参见 Mendez 等 *Nature Genetics*, 15: 146-156 (1997)；美国专利号 5,633,425，其全文引入作为参考。例如，人抗体可从具有人免疫球蛋白基因座的转基因小鼠中回收。通过灭活内源免疫球蛋白基因和导入人免疫球蛋白基因座将该小鼠体液免疫系统人源化。人免疫球蛋白基因座非常复杂且包含大量的不连续区段，其总共几乎占人基因组的 0.2%。为确保转基因小鼠能够产生足够抗体库，必须将大部分人重链和轻链基因座导入小鼠基因组。这要用分步法来完成，开始要构建含有以种系构型的人重链轻链的免疫球蛋白基因座的酵母人工染色体 (YAC)。因为每个插入物的大小大约是 1 Mb，故构建 YAC 需要免疫球蛋白基因座重复片段的同源重组。将两种 YAC，一种含有重链基因座而一种含有轻链基因座，经由含 YAC-酵母球芽与小鼠胚胎干细胞的融合而分别导入小鼠。然后将胚胎干细胞克隆显微注射至小鼠胚胎。根据经由其种系传输 YAC 的能力筛选结果得到的嵌合雄性然后将其与鼠抗体产生缺陷的小鼠进行繁殖。培养这两个转基因品系，一个含有人重链基因座而其它含有人轻链基因座，产生响应免疫而生成人抗体的子代。

更为新近的制备双特异性 mAb 的方法包括工程化重组 mAb，其中含有附加半胱氨酸残基从而使得其交联比普通的免疫球蛋白同种型强。例如，参见 FitzGerald 等 *Protein Eng.* 10 (10): 1221-1225, 1997。另一方法是连接两个或多个不同单链抗体或抗体片段的具有所需双特异性的工程化重组融合蛋白。例如，参见 Coloma 等 *Nature*

Biotech. 15: 159-163, 1997. 利用分子工程操作可制备多种双特异性融合蛋白。一种形式中, 双特异性抗体融合蛋白是单价的, 包含, 例如具有针对一种抗原的单个结合位点的 scFv 和具有针对第二种抗原的单个结合位点的 Fab 片段。在另一形式中, 双特异性抗体融合蛋白是二价的, 包含, 例如具有针对一种抗原的两个结合位点的 IgG 和具有针对第二种抗原的两个结合位点的两个 scFv。

连接两个或多个不同单链抗体或抗体片段的双特异性融合蛋白用相似的方法制备的。可将重组方法用于制备多种融合蛋白。例如, 可制备包含源自人源化单克隆抗-CD74 抗体的 Fab 片段和源自鼠抗-diDTPA 的 scFv 的融合蛋白。柔性连接子, 如 GGGs 将 scFv 与抗-CD74 抗体重链的恒定区相连。或者, scFv 可与另一人源化抗体轻链的恒定区相连。重链 Fd 与 scFv 框架内连接所需的适宜的连接子序列经 PCR 反应而导入 V λ 和 V κ 区。然后编码 scFv 的 DNA 片段连接至包含编码 CH1 区的 DNA 序列的 staging 载体。剪切结果得到的 scFv-CH1 构建体然后连接至包含编码抗-CD74 抗体的 VH 区的 DNA 序列的载体。得到的载体可用于转染适宜的宿主细胞, 如用于表达双特异性抗体融合蛋白的哺乳动物细胞。

4. 抗体片段的制备

识别特异性表位的抗体片段可通过已知方法生成。抗体片段是抗体的抗原结合部, 如 F(ab')₂, Fab', Fab, Fv, sFv 等。其它抗体片段包括, 但不限于: 可通过抗体分子的胃蛋白酶消化制备的 F(ab')₂ 片段, 和可通过将 F(ab')₂ 片段的二硫键还原而产生的 Fab' 片段。或者, 可构建 Fab' 表达文库 (Huse 等 1989, Science, 246: 1274-1281) 以便快速和简便的鉴定具有所需特异性的单克隆 Fab' 片段。本发明包括抗体和抗体片段。

单链 Fv 分子 (scFv) 包括 VL 区和 VH 区。VL 和 VH 区联合形成靶结合位点。这两个区进一步由肽连接子 (L) 共价连接。如果 VL 区是 scFv 分子的 N-端部分则将 scFv 分子表示为 VL-L-VH, 或如果 VH 区是 scFv 分子的 N-端部分则表示为 VH-L-VL。用于制备 scFv 分子和设计适宜的肽连接子的方法描述于美国专利号 4,704,692, 美国专利号 4,946,778, R. Raag 和 M. Whitlow, "SINGLE Chain FVS." FASEB Vol 9: 73-80 (1995) 和 R. E. Bird 和 B. W. Walker, "Single Chain

antibody Variable Regions, "TIBTECH, Vol 9: 132-137 (1991) 中。这些参考文件全文引入此处作为参考。

5 抗体片段可通过全长抗体的蛋白水解或通过在大肠杆菌或另一宿主中表达编码所述片段的 DNA 而制备。可采用常规方法用胃蛋白酶或木瓜蛋白酶裂解全长抗体而获得抗体片段。例如, 抗体片段可通过用胃蛋白酶酶法裂解抗体而提供表示为 $F(ab')_2$ 的 5S 片段而制备。该片段还可用于巯基还原剂, 和可任选地用于由二硫键的裂解而产生的巯基的阻断剂进一步裂解, 以产生 3.5S Fab' 单价片段。或者, 利用木瓜蛋白酶酶法裂解直接生成两个单价 Fab 片段和 Fc 片段。这些方法描述于, 例如, Goldenberg, 美国专利号 4,036,945 和 4,331,647 和其中包括的参考文件, 所有专利均全文引入此处作为参考。还可参见 NISONOFF 等 Arch Biochem. Biophys. 89: 230 (1960); Porter, Biochem. J 73: 119 (1959), Edelman 等 METHODS IN ENZYMOLOGY VOL. 1, 422 页中 (Academic Press 1967), 和 Coligan 2. 8. 1-15 2. 8. 10 和 2. 10. -2. 10. 4 页

抗体片段的另一形式是编码单个互补决定区的 (CDR) 的肽。CDR 是抗体的可变区的片段, 其在结构上与抗体所结合表位互补且其比可变区的其它部分更可变。因此, CDR 有时是指高可变区。可变区包括三个 CDR。可通过构建编码所需要抗体的 CDR 的基因来获得 CDR 肽。所述基因可通过, 例如使用聚合酶链反应以从产生抗体的细胞的 RNA 合成可变区来制备。例如, 参见 Larrick 等方法: A COMPANION TO METYHODS IN ENZYMOLOGY 2: 106 (1991); Courtenay-Luck, "Genetic Manipulation of 单克隆抗体", MONOCLONAL ANTIBODIES: PRODUCTION, ENGINEERING AND CLINICAL APPLICATION, Ritter 等 25 (eds.), 166-179 页中 (Cambridge University Press 1995); 和 Ward 等 "Genetic Manipulation and Expression of Antibodies", MONOCLONAL: PRINCIPLES AND APPLICATION S, Birch 等 (eds.), 137-185 页中 (Wiley-Liss, Inc. 1995)。

其它剪切抗体的方法, 如分离重链以便形成单价轻链-重链片段, 30 片段的进一步剪切, 或其它酶, 化学或遗传技术也是可以使用的, 只要片段能与被完整抗体识别的抗原结合。

5. 抗-CD74 抗体

本发明的抗-CD74 mAb 包含具有针对 CD74 抗原特异性的特异性鼠 CDR。本发明的抗-CD74 mAb 是人源化，嵌合或人 mAb 且其包含鼠抗-CD74 mAb，鼠 LL1MAB 的 CDR 的氨基酸。人源化抗-CD74 单克隆抗体 (mAb) 或其片段包含鼠抗-CD74 mAb 的轻链可变区的 CDR，所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1，含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2，和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3，此外，人源化抗-CD74 单克隆抗体或其片段包括所述人源化 mAb 的重链可变区，所述重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 的重链可变区的 CDR，所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1，含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。此外，人源化 mAb 基本保持导致这些 mAb，其片段或 mAb 缀合物快速内在化和分解的针对 CD74 的特异性，其中 CD74 即为 MHC II 类可变链，Ii，其在细胞，如 B-淋巴细胞，单核细胞和组织细胞，以及 B 细胞淋巴瘤和白血病，以及骨髓瘤细胞上呈递的。

在一个实施方案中，本发明 CD74 抗体是包含含有鼠抗-CD74 (mLL1) 的互补决定区 (CDR) 和人抗体的构架区 (FR) 的轻链和重链可变区的人源化抗-CD74 单克隆抗体 (mAb) 或其片段，其中人源化 mAb 的轻链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR，所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1，含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2，和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3，而其中人源化 mAb 的重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR，所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1，含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。重和轻链可变区的鼠 CDR 分别显示于图 1A 和 1B 中。轻链和重链可变区的人 FR 可通过取代至少一种从相应的鼠 mAb FR 中取代的氨基酸进行修饰而保持其对 CD74 的特异性。更具体地，与图. 3B 的 CLLIVk 序列的鼠轻链可变区的氨基酸残基 2, 3, 4, 46, 87 和 100，和图. 3A 的 cLL1 VH 序列的鼠重链可变区的氨基酸残基 5, 37, 38, 46, 68, 91 和 93 等同的来自鼠 mAb 的一个或多个特异性氨基酸可保持在人源化抗-CD74 的人 FR 中以便保持特异性。

在优选的实施方案中，将包含图. 4A 的重链可变区和图. 4B 的轻链可变区的人源化抗-CD74 mAb、人源化 LL1 (hLL1) 或其片段用于本发

明披露的方法中。更具体地，人源化抗-CD74 mAb 或其片段包含人抗体的轻链和重链恒定区或其部分。此外，本文所描述的任何一种人源化抗-CD74 mAb 或其片段的人源化抗-CD74 mAb 或其片段可以是人源化 IgG1。

- 5 虽然人源化抗-CD74 mAb 是优选的，本发明还包括嵌合抗-CD74 (cCD74) mAb 或其片段。在一个实施方案中，嵌合抗-CD74 (cCD74) 单克隆抗体、(mAb) 或其片段包括鼠抗-CD74 mAb 的轻链可变区，所述轻链可变区包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1，含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2，和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3。
- 10 在另一实施方案中，嵌合抗-CD74 单克隆抗体或其片段包括鼠抗-CD74 mAb 的重链可变区，所述重链可变区包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1，含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。在另一实施方案中，嵌合抗-CD74 mAb 包括含有鼠抗-CD74 mAb 的互补决定区 (CDR) 和鼠抗-CD74 mAb
- 15 的构架区 (FR) 的轻链和重链可变区和人抗体的轻链和重链恒定区，其中嵌合 mAb 的轻链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR，所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1，含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2，和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3，并且其中所述嵌合 mAb 的重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR，
- 20 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1，含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。优选的嵌合抗-CD74 mAb 或其片段包括图. 2A 的重链可变区和图. 2B 的轻链可变区。

- 25 本发明还包括人抗-CD74 (huCD74) 单克隆抗体 (mAb) 或其片段，其包含人抗-CD74 mAb 轻链可变区，所述轻链可变区包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1，含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2，和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3。此外，还包括人抗-CD74 (huCD74) 单克隆抗体 (mAb) 或其片段，其包含所述人 mAb 的重链可变区，所述重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR，所述
- 30 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1，含有 WINPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3。更优选地，本发明公开了包含人抗体的轻链和重链可变区和恒定区的人抗-CD74

(huCD74) 单克隆抗体 (mAb) 或其片段, 其中人抗-CD74 mAb 轻链可变区的 huCD74 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 并且其中人 mAb 的重链可变区包括鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WNPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3.

本发明的每个人、嵌合或人源化抗-CD74 mAb 优选是 IgG1, 其中恒定区优选是人 IgG1, 但 IgG1 可分别指人 IgG1、嵌合 IgG1 或人源化 IgG1. 特别地, 人源化 CD74 mAb, hLL1, 含有来自人 IgG1 的恒定区和较链区. 优选地, 嵌合和人 LL1 mAb 均含有相同的恒定区和较链区. 然而, 可进行修饰以使用人 IgG2a、IgG3 或 IgG4 的人恒定区置换 IgG1 的恒定区.

本发明还涉及鼠抗-CD74 单克隆抗体或其片段, 其包含鼠抗-CD74 mAb 轻链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 此外, 鼠抗-CD74 单克隆抗体或其片段, 包含鼠抗-CD74 mAb 重链可变区的 CDR, 所述 CDR 包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WNPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3. 更优选地, 鼠抗-CD74 单克隆抗体或其片段包含鼠抗-CD74 (mLL1) 的互补决定区 (CDR) 和鼠抗-CD74 抗体的构架区 (FR), 其中所述鼠 mAb 的轻链可变区包括含有 RSSQSLVHRNGNTYLH 氨基酸序列的 CDR1, 含有 TVSNRFS 氨基酸序列的 CDR2, 和含有 SQSSHVPPT 氨基酸序列的 CDR3, 及其中所述鼠 mAb 的重链可变区包括含有 NYGVN 氨基酸序列的 CDR1, 含有 WNPNTGEPTFDDDFKG 氨基酸序列的 CDR2 和含有 SRGKNEAWFAY 氨基酸序列的 CDR3.

本发明的每个人、嵌合、人源化或鼠抗-CD74 mAb 或其片段均具有至少一种下述特性: 其与抗原, CD74 特异性结合和反应, 其与 CD-74 的结合被特异性针对或与 CD74 反应的抗体或其片段阻断; 其被培养物中的 Raji 淋巴瘤细胞内在化; 和当其与具有与鼠 IgG1 mAb 的 Fc 反应性的山羊抗血清交联时其诱导细胞培养物中 Raji 细胞的凋亡.

人、嵌合或人源化抗-CD74 mAb 的片段可以是片段, 如是 F(ab')₂、Fab、scFv、Fv 或 F(ab')₂、Fab、scFv 或 Fv 的部分或全部轻链和重链的融合构建体。重要的是所述片段要与 CD74 结合。

6. 多特异性和多价的抗体

5 用于联合治疗的抗-CD74 抗体, 以及其它具有不同特异性的抗体, 如本文所述, 还可制备为多特异性抗体 (包含至少一个对 CD74 表位或抗原的结合位点和至少一个对 CD74 上另一表位的或另一抗原的结合位点) 和多价的抗体 (包含对相同表位或抗原的多个结合位点), 或该抗体可同时具有多价的和多特异性。

10 本发明优选的抗体融合蛋白包括本文所述的人源化、嵌合、人或鼠抗-CD74 mAb 或其片段的四个或多个 Fv, 或 Fab'。此外, 另一优选的抗体融合蛋白包含本文所述的人源化、嵌合、人或鼠抗-CD74 mAb 或其片段的一个或多个 Fv, 或 Fab', 和一个或多个来自另外抗体的 Fv 或 Fab', 所述另外抗体特异性针对另一抗原, 所述另一抗原具有对
15 肿瘤细胞标记物的特异性, 所述肿瘤细胞标记物不是 CD74 抗原, 由表达 CD74 的细胞表达, 如, 用于治疗 B 细胞恶性肿瘤的选自 B 细胞家族抗原, 如 CD 19, CD20 或 CD22 的肿瘤标记物; 以及导致其它类型恶性肿瘤其它 CD74 阳性细胞, 如黑素瘤中的 S 100 等。此外, 肿瘤细胞标记物可以是选自 HLA-DR, CD30, CD33, CD52 MUC1 和 TAC 的非-B 细胞
20 家族抗原。

本发明还提供了双特异性或多特异性抗体, 其中本发明的抗-CD74 mAbs 或其片段或其抗体融合蛋白联于特异性针对癌症或炎性细胞标记物、感染性疾病生物体表面上的表位或血液或其它体液中的有毒物质的抗体或抗体片段。本发明的双特异性和多特异性抗体特别适用于诱
25 导多种毒性物质清除的方法中, 其中双特异性抗体具有至少一种针对有毒物质如病原生物体的特异性, 和至少一种针对 CD74 (HLA II 类非可变链(II), 如提交于 1999 年 5 月 19 日的, 名为“Therapeutic Using a Bispecific antibody”的美国序列号 09/314, 135 (其全文引入此处作为参考) 所详述的) 的特异性。

30 本发明还提供了含有至少一个特异性结合靶定细胞标记物的结合区和至少一种特异性结合可靶向的缀合物的其它结合区的双特异性抗体或抗体片段。所述可靶向的缀合物包括包含或携带至少一个由双特

异性抗体或抗体片段至少一个结合区所识别的表位的载体部分。

可使用多种重组方法制备上述双特异性抗体和抗体片段。

本发明中还涉及抗-CD74 多价抗体。该多价的靶位结合蛋白质通过联合第一和第二个多肽进行构建。第一个多肽包括共价连于第一个免疫球蛋白-样区，优选是免疫球蛋白轻链可变区的第一个单链 Fv 分子。第二个多肽包括共价连于第二个免疫球蛋白-样区，优选是免疫球蛋白重链可变区的第二个单链 Fv 分子。每个第一和第二个单链 Fv 分子形成靶位结合位点，而第一和第二个免疫球蛋白-样区联合而形成第三靶位结合位点。

10 具有 VL-L-VH 构型，其中 L 是连接子的单链 Fv 分子，可与另一具有 VL-L-VH 构型的单链 Fv 分子联合以形成二价二聚物。在这种情况下，第一个 scFv 的 VL 区和第二个 scFv 分子的 VH 区联合以形成一个靶位结合，而第一个 scFv 的 VH 区和第二个 scFv 分子的 VL 区联合以形成其它靶位结合位点。

15 本发明的另一实施方案是 CD74 双特异性，三特异性靶向蛋白质，其包含非共价联合从而形成三个结合位点的两个异种肽链，其中两个结合位点具有对一个靶位的亲和力而第三个具有对可制备并连于载体而用作诊断剂和/或治疗剂的半抗原的亲和力。优选地，结合蛋白质含有两个 CD20 结合位点和一个 CD22 结合位点。双特异性，三价靶向剂含有两个不同的 scFv，一个 scFv 包含两个来自第一个经由短连接子与另一抗体的 VL 区相连的抗体的 VH 区，而第二个 scFv 包含两个来自第一个经由短连接子与另一抗体的 VH 区相连的抗体的 VL 区。从 VH 和 VL 区制备多价的，多特异性试剂的方法提供了由在宿主生物体中的 DNA 质粒合成的独立链完全由 VH 区 (VH-链) 或完全由 VL 区 (VL-链) 以任何多价和多特异性的试剂可通过一个 VH 链和一个 VL 链的非共价联合而制备的方式组成。例如，构建三价，三特异性试剂，VH-链将由三个 VH 区的氨基酸序列构成，每个 VH 区来自具有不同特异性的抗体，由多种长度的肽连接子相连，而 VL-链将由互补的 VL 区组成，由与用于 VH 链的相似的肽连接子相连。因为抗体的 VH 和 VL 区以反-平行模式联合，本发明中的优选方法含有以与 VH 链中的 VH 区相反顺序排列的 VL 链中的 VH 区。

6. 双抗体，三抗体和四抗体

本发明的抗-CD74 抗体还可用于制备功能性双特异性单链抗体 (bscAb), 也称为双抗体, 且可使用重组方法在哺乳动物细胞中制备。例如, 参见 Mack 等 Proc. Natl. ACAD. SCI., 92: 7021-7025, 1995, 引入的。例如, 通过经甘氨酸-丝氨酸连接子连接两个单链 Fv 片段利用重组方法制备 bscAb。利用标准 PCR 方法分离两个所需要抗体的 V 轻链 (VL) 和 V 重链 (VH) 区。然后将获自各杂交瘤的 VL 和 VH cDNA 连接从而在两步融合 PCR 中形成单链片段。第一个 PCR 步骤导入 (Gly₁-Ser₁)₃ 连接子, 而第二步连接 VL 和 VH 扩增子。然后将每个单链分子克隆至细菌表达载体中。扩增后, 切离一个单链分子然后亚克隆至其它包含第二个单链所需分子载体中。将得到的 bscAb 片段亚克隆至真核表达载体中。功能性蛋白质的表达可通过将所述载体转染至中国仓鼠卵巢细胞中而获得。采用相似方法制备双特异性融合蛋白。双特异性单链抗体和双特异性融合蛋白包括于本发明范围之内。

例如, 人源化, 嵌合或人抗-CD74 单克隆抗体可用于制备抗原特异性双抗体, 三抗体和四抗体, 单特异性双抗体, 三抗体和四抗体选择性结合靶定的抗原且随着分子上结合位点数目的增加, 对靶细胞的亲和力增加并在所需位置观察到更长的停留时间。对于双抗体, 使用包含经五个氨基酸残基连接子而将人源化 CD74 mAb 的 V_H 多肽与人源化 CD74 mAb 的 V_L 多肽相连接的两条链。每条链形成半个人源化 CD74 双抗体。在三抗体的情况下, 使用包含不经连接子而将人源化 CD74 mAb 的 V_H 多肽与人源化 CD74 mAb 的 V_L 多肽相连接的三条链。每条链形成三分之一 hCD74 三抗体。

本文描述的双抗体的最终用途是预靶定 CD74 阳性肿瘤以便随后特异性递送诊断性或治疗剂。这些双抗体选择性的与靶定的抗原结合能产生亲和力增加且在所需位置更长的驻留时间。此外, 无抗原结合的双抗体可被快速从体内清除且将正常组织的暴露量最小化。诊断剂和治疗剂可包括同位素, 药物, 毒素, 细胞因子, 激素, 酶, 寡核苷酸, 生长因子, 缀合物, 放射性核素和金属。例如, 用于磁共振成像 (MRI) 的钆金属。放射性核素的实例是 ²²⁵Ac, ¹⁸F, ⁶⁸Ga, ⁶⁷Ga, ⁹⁰Y, ⁸⁶Y, ¹¹¹In, ¹³¹I, ¹²⁵I, ¹²³I, ^{99m}Tc, ^{94m}Tc, ¹⁸⁶Re, ¹⁸⁸Re, ¹⁷⁷Lu, ⁶²Cu, ⁶⁴Cu, ⁶⁷Cu, ²¹²Bi, ²¹³Bi, ³²P, ¹¹C, ¹³N, ¹⁵O, ⁷⁶Br, 和 ²¹¹At。其它放射性核素也可用作诊断剂和治疗剂, 尤其是那些用作诊断剂的能量为 60~4,000 keV 和用

作治疗剂的能量为 60~700 的放射性核素。

更为近来，具有双特异性的四价串联双抗体（称为 tandab）也已经被报道（Cochlovius 等 *Cancer Research* (2000) 60: 4336-4341）。双特异性 tandab 是两个相同多肽的二聚物，每个多肽包含两个不同抗体的以便于形成两个潜在结合位点的方向连接的四个可变区（ V_{H1} , V_{L1} , V_{H2} , V_{L2} ），其中每两个不同特异性自相连。

7. 缀合的多价的和多特异性抗-CD74 抗体

在本发明的另一实施方案中是缀合的多价的抗-CD74 抗体。可将附加的氨基酸残基加至第一或第二个多肽的 N 末端或 C 末端。附加的氨基酸残基可包含肽标签，信号肽，细胞因子、酶（例如，前药活化酶）、激素，肽毒素，如假单胞菌外毒素，肽药物，细胞毒性蛋白质或其它功能性蛋白质。如本文所使用的，功能性蛋白质是具有生物学功能的蛋白质。

在一个实施方案中，药物，毒素，放射性化合物，酶，激素，细胞毒性蛋白质，螯合剂，细胞因子及其它功能性试剂可与多价的靶结合蛋白质缀合，优选经由与多价的靶结合蛋白质的氨基酸残基的侧链例如氨基，羧基，苯基，巯基或羟基共价连接。多种常规连接子可用于该目标，例如，二异氰酸酯，二异硫氰酸酯，二（羟基琥珀酰亚胺）酯，碳二亚胺，马来酰亚胺-羟基琥珀酰亚胺酯，戊二醛等。试剂与多价蛋白质的缀合优选不显著影响该蛋白质的对其靶位结合特异性或亲和力。如本文所使用的，功能性试剂是具有生物学功能的试剂。优选的功能性试剂是细胞毒害剂。

在其它实施方案中，将治疗性或前药聚合物至体内靶位的双特异性抗体-导向的递送可与放射性核素的双特异性抗体递送联合，以便实现化学治疗和放射性免疫治疗的联合。每个治疗剂可与可靶向的缀合物缀合并同时施用，或核素作为第一个可靶向的缀合物的部分给予而药物在随后的步骤中以第二个可靶向的缀合物的部分给予。

在另一实施方案中，细胞毒害剂可与聚合载体缀合，而多聚载体可随后与多价的靶结合蛋白质缀合。对于该方法，参见 Ryser 等 *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 75: 3867-3870, 1978, 美国专利号 4,699,784 和美国专利号 4,046,722，其全文引入此处作为参考。缀合优选不会显著影响多价结合蛋白质的结合特异性或亲和力。

8. 人源化, 嵌合和人抗体用于治疗 and 诊断

人源化, 嵌合和人单克隆抗体, 即, 本文描述的抗-CD74 mAb 及其它 MAb, 根据本发明适用于治疗性方法和诊断性方法中。因此, 本发明涉及本发明的人源化, 嵌合和人抗体作为裸抗体单独施用或作为多元的治疗施用, 暂时根据给药方案, 但不与治疗剂缀合。免疫缀合物是缀合物, 其包括包含本发明所述的与 CD74 结合的人源化, 嵌合或人 CD74 mAb 的至少一种与诊断剂或治疗剂相连接的 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的抗体成分。

裸抗-CD74 mAb 的功效可通过用以下物质补充裸抗体而得到提高: 一种或多种其它裸抗体, 即, 针对特异性抗原, 如 CD4, CD5, CD8, CD14, CD15, CD19, CD21, CD22, CD23, CD25, CD30, CD33, CD37, CD38, CD40, CD40L, CD46, CD52, CD54, CD80, CD126, B7, MUC1, Ia, 腱生蛋白, HM1.24, 或 HLA-DR, 优选成熟 HLA-DR 二聚物的 mAb, 一种或多种抗-CD74 的免疫缀合物, 或针对这些列举的抗原, 与治疗剂, 包括药物、毒素、免疫调节剂、激素、酶、治疗性放射性核素等缀合的抗体, 一种或多种与 mAb 一起同时或次序或按所述剂量方案进行给药的治疗剂, 包括药物、毒素、免疫调节剂、激素、酶、治疗性放射性核素等。优选的 B 细胞-相关抗原包括与人 CD19, CD20, CD21, CD22, CD23, CD46, CD52, CD74, CD80, 和 CD5 抗原等效的那些抗原。优选的 T 细胞抗原包括与人 CD4, CD8 和 CD25 (IL-2 受体) 抗原等效的那些抗原。HLA-DR 抗原的等效物可用于治疗 B 细胞和 T 细胞病症。特别优选的 B 细胞抗原是与人 CD19, CD22, CD21, CD23, CD74, CD80, 和 HLA-DR 抗原等效的那些抗原。特别优选的 T 细胞抗原是与人 CD4, CD8 和 CD25 抗原等效的那些抗原。CD46 是癌细胞表面上阻断补体依赖的细胞裂解 (CDC) 的抗原。优选的恶性黑素瘤相关抗原是与 MART-1, TRP-1, TRP-2 和 GPL00 等效的那些抗原。此外, 优选的多发性骨髓瘤-相关抗原是与 MUC1 和 CD38 等效的那些抗原。

此外, 本发明涉及免疫缀合物的施用在诊断和治疗 B 细胞淋巴瘤及其它疾病或病症中的用途。免疫缀合物, 如本文所述, 是包含抗体成分和治疗剂或诊断剂的分子, 包括可以载有诊断剂或治疗剂的肽。免疫缀合物保持了抗体成分的免疫反应性, 即抗体部分在缀合后仍具有与缀合前大致相同的和轻微降低的对同类抗原的结合能力。

多种诊断和治疗试剂可方便地与本发明的抗体结合。此处提及的治疗剂是也可用于与上述裸抗体分开施用的那些试剂。治疗剂包括，例如，化学治疗药物如长春花生物碱，萘环类抗生素，表鬼白毒素 (epidophyllotoxinw)，紫杉烷类，抗代谢物，烷化剂，抗生素，5 Cox-2 抑制剂，抗有丝分裂物，抗血管生成剂和调亡剂，特别是阿霉素，甲氧蝶呤，紫杉醇，CPT-11，喜树碱和来自这些及其它类抗癌药等的其它药物。用于制备免疫缀合物和抗体融合蛋白的其它有用的癌症化学治疗药物包括氮芥，烷基磺酸盐类，亚硝基脲，三氮烯，叶酸类似物，COX-2 抑制剂，嘧啶类似物，嘌呤类似物，铂配位络合物，激素等。10 适用的化学治疗剂描述于 REMINGTON'S PHARMACEUTICAL SCIENCES, 19TH Ed. (Mack Publishing Co. 1995)，和 GOODMAN 和 GILMAN'S THE PHARMACOLOGICAL BASIS OF 治疗性 S, 7th Ed. (MacMillan Publishing Co. 1985) 中以及这些出版物的修订版。其它适宜的化学治疗剂，如实验药物，是本领域技术人员已知的。

15 此外，螯合剂如 DTPA、DOTA、TETA 或 NOTA 或适宜的肽，可检测的标记物，如荧光分子，或细胞毒害剂，如重金属或放射性核素可与其结合。例如，通过将光活化剂或染料与抗体复合物可获得治疗上有用的免疫缀合物。荧光组合物，如荧光染料，和其它色原，或染料，如20 对可见光敏感的卟啉已经通过将适宜的光对准损害处而用于检测和治疗损害。在治疗中，其被称为光辐射，光照疗法或光动力疗法 (Jori 等 (eds.)，PHOTODYNAMIC THERAPY OF TUMORS AND OTHER DISEASES (Libreria Progetto 1985)；van den Bergh, Chem. Britain 22: 430 (1986))。而且，单克隆抗体已经偶联于光活化的染料以便获得光治疗。Mew 等 Y Immunol. 130: 1473 (1983)；Idem., Cancer Res. 25 45: 4380 (1985)；Oseroff 等 Proc. Natl. Acad. Sci. USA 83: 8744 (1986)；Idem., Photochem. Photobiol. 46: 83 (1987)；Hasan 等 Proc. Clinl Biol. Res. 288: 471 (1989)；Tatsuta 等 Lasers Surg. Med19: 422 (1989)；Pelegriin 等 Cancer 67: 2529 (1991)。然而，这些早期的研究未包括内窥镜疗法的使用，特别是抗体片段或30 亚片段的使用。因此，本发明涉及含光活化剂或染料的免疫缀合物的治疗用途。

本发明还涉及放射性和非放射性试剂作为诊断剂的用途。适用的

非放射性诊断剂是适用于磁共振成像，计算机控制断层扫描术或超声的造影剂。磁成像剂包括，例如非放射性金属，如钆，铁和钆，当与本发明的抗体一起使用时，其与包括 2-苄基-DTPA 及其一甲基和环己基类似物的金属-螯合剂组合物复合。参见与 2001 年 10 月 10 日提交的美国序号 09/921,290，其全文引入作为参考。

此外，放射性标记的抗体或免疫缀合物可包含用于诊断性成像的 Y-放射性放射性同位素或正电子-发射体。适用的，特别是能量为 60-4,000 keV 的放射性同位素，包括 ^{131}I ， ^{123}I ， ^{124}I ， ^{86}Y ， ^{62}Cu ， ^{64}Cu ， ^{111}In ， ^{67}Ga ， ^{68}Ga ， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ， $^{94\text{m}}\text{Tc}$ ， ^{18}F ， ^{11}C ， ^{13}N ， ^{15}O ， ^{76}Br 等。例如，参见名为 "Labeling Targeting Agents with Gallium-68" 发明人为 G. L. Griffiths 和 W. J. McBride 的美国专利申请（美国临时申请号 60/342,104），其公开了为了成像目的正电子发射体，如 ^{18}F ， ^{68}Ga ， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 等，所述申请全文引入作为参考。

还可将毒素，如假单胞菌外毒素复合于或形成本发明的抗-CD74 抗体的抗体融合蛋白的治疗剂部分。其它适用于制备所述缀合物或其它融合蛋白的毒素包括蓖麻毒素、相思豆毒素、核糖核酸酶 (RNase)、DNase I，葡萄球菌肠毒素-A，美洲商陆抗病毒蛋白、白树毒素、白喉毒素、假单胞菌外毒素和假单胞菌内毒素。例如，参见 Pastan 等 CELL 47:641(1986)，和 Goldenberg, *CA-A Cancer Journal For Clinicians* 44:43(1994)。适用于本发明的其它毒素是本领域技术人员已知的并被描述于美国专利 6,077,499 中，所述美国专利全文引入作为参考。

还可将免疫调节剂，如细胞因子缀合于，或形成抗体融合蛋白的治疗剂部分或与本发明的人源化抗-CD20 抗体一起施用。适用于本发明的细胞因子包括，但不限于，干扰素和白介素，如下述。

本发明还涉及包含人源化、嵌合或人 CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白与 I 类或 II 类 MHC 抗原肽共价连接而形成抗体缀合物的疫苗，其中所述疫苗用于治疗患有癌症或感染性疾病的患者。当抗体缀合物被包含 CD74 标记物的细胞内在化时，I 类或 II 类 MHC 抗原肽可通过由抗原呈递细胞，如树突细胞细胞蛋白水解消化而从连接于 mAb 或其片段的较大肽或蛋白质上释放出来。该抗体缀合物通过融合编码 mAb 或其片段 cDNA 和编码抗原肽或蛋白质的 cDNA，然后在细菌、酵母

或哺乳动物细胞中表达抗体融合蛋白来制备。包含本发明的人源化，嵌合或人 CD74 mAb 或其片段或抗体融合蛋白的抗体缀合物特别适用于提交于 1995 年 12 月 22 日，名为 “Use of Immunoconjugates to Enhance the Efficacy of Multi-Stage Cascade Boosting Vaccines” 的未决美国序列号 08/577,106 描述的治疗方法，所述申请全文引入此处作为参考。本发明的人源化抗-CD74 mAb 特别适用于实施例 5 中鼠 LL1 的情况下。

9. 免疫缀合物的制备

本发明的任何抗体或抗体融合蛋白可与一种或多种治疗剂或诊断剂缀合。通常，一种治疗剂或诊断剂缀合至每个抗体或抗体片段，但可将超过一种治疗剂或诊断剂缀合至相同的抗体或抗体片段上。本发明的抗体融合蛋白包含两个或多个抗体或其片段其每个包括该抗体融合蛋白的抗体可包含治疗剂或诊断剂。此外，抗体融合蛋白的一个或多个抗体可具有与其缀合的诊断剂的超过一种治疗性。此外，治疗剂无须相同而可以是不同的治疗剂。例如，一个可将药物和放射性同位素结合相同的抗体融合蛋白。特别地，IgG 可以用 I 放射性标记的并与药物缀合。¹³¹I 可被掺至 IgG 的酪氨酸和与 IgG 赖氨酸的 ε 氨基连接的药物。治疗剂和诊断剂均还可与还原的巯基缀合和与糖侧链缀合。

本发明的双特异性抗体可用于预先靶定的方法并提供了将两种治疗剂或两种诊断剂递送给个体的优选方式。美国序列号 09/382,186 公开了利用双特异性抗体预先靶定的方法，其中双特异性抗体被标记的且递送给个体，然后用 ^{99m}Tc 标记的二价肽。递送导致了非常好的 LESS 和 ^{99m}Tc 的肿瘤/正常组织比率，因此显示了两中诊断性放射性同位素的实用性。已知治疗剂或诊断剂的任何组合可用于标记抗体和抗体融合蛋白。mAb 缀合物的抗体成分的结合特异性，治疗剂或诊断剂功效和抗体的 Fc 部分的效应子活性可通过对缀合物的标准检测进行测定。

治疗剂或诊断剂可通过二硫键的形成在还原抗体成分的铰链区连接。作为一种选择，还可利用异双官能交联剂，如 N-琥珀酰 3-(2-吡啶基二硫基)丙酸酯 (SPDP) 将所述肽合抗体连接。Yu 等, Int. J. Cancer., 56:244 (1994)。用于所述缀合的一般方法是本领域众所

周知的。例如，参见例如，参见 Wong, CHEMISTRY OF PROTEIN CONJUGATION AND CROSS-LINKING (CRC Press 1991); Upešlaciš 等, "Modification of Antibodies by Chemical Methods," 在 MONOCLONAL ANTIBODIES: PRINCIPLES AND APPLICATIONS, Birch 等 (eds.) 中, 187-230 页 (Wiley-Liss, Inc. 1995); Price, "Production and Characterization of Synthetic Peptide-Derived Antibodies," in MONOCLONAL ANTIBODIES: PRODUCTION, ENGINEERING and CLINICAL APPLICATION, Ritter 等 (eds.) 中, 60-84 页 (Cambridge University Press 1995)。或者, 治疗剂或诊断剂可经由抗体 Fc 区中的糖部分进行缀合。糖基团可用于增加肽与巯基结合的相同肽的装载, 或糖基团可用于结合不同的肽。

肽经由抗体糖部分与抗体成分结合的方法是本领域技术人员熟知的。例如, 参见 Shih 等 Int. J. Cancer 41: 832 (1988); Shih 等 Int. J. Cancer 46: 1101 (1990); 和 Shih 等美国专利号 5, 057, 313, 所述文件均全文引入作为参考。一般方法包括使具有氧化糖部分的抗体成分与载体聚合物反应, 所述载体聚合物具有至少一个游离的胺官能团并转载多种肽。该反应可产生起始席夫碱 (亚胺) 键, 其通过还原成仲胺形成最终的缀合物而稳定。

如果用作免疫缀合物抗体成分的抗体是抗体片段, 则缺少 Fc 区。然而, 可以将糖部分导入全长抗体或抗体片段的轻链可变区中。例如, 参见 Leung 等 J. Immunol. 154: 5919 (1995); Hansen 等美国专利号 5, 443, 953 (1995), Leung 等美国专利号 6, 254, 868, 其均全文引入作为参考。将工程改造的糖部分用于缀合治疗剂或诊断剂。

10. 药学上可接受的赋形剂

将被递送给个体的人源化, 嵌合和人抗-CD74 mAb 可仅包含 mAb, 免疫缀合物, 抗体融合蛋白或可包含一种或多种药学上适用的赋形剂, 一种或多种附加成分, 或这些的某些组合。

本发明的免疫缀合物或裸抗体可按已知方法配制成药学上有用的组合物, 由此免疫缀合物或裸抗体和药学上适用的赋形剂在混合物中组合。无菌磷酸盐-缓冲盐水是药学上适用的赋形剂的一个实例。其它适用的赋形剂是本领域技术人员众所周知的。例如, 参见 Ansel 等 PHARMACEUTICAL DOSAGE FORMS 和 DRUG DELIVERY SYSTEMS, 5TH

Edition (Lea & Febiger 1990), 和 GENNARO (ed.), REMINGTON'S PHARMACEUTICAL SCIENCES, 18TH Edition (Mack Publishing Company 1990) 及其修订版。

5 本发明的免疫缓合物或裸抗体可被配制成借助, 例如弹丸注射或连续输注的静脉内给药。用于注射的配方可以是单位剂型, 例如, 安瓿中或多剂量容器中, 和附加的保存剂。组合物可采用所述剂型如在油性或水性在中的悬液, 溶液或乳液, 并可包含配方剂如悬浮剂、稳定剂和/或分散剂。或者, 活性成分可以是在使用前用适宜的载体, 例如, 无热原灭菌水配制的粉剂形式。

10 可使用额外的药理学方法控制治疗性或诊断性缓合物或裸抗体的作用时间。通过使用聚合物来复合或吸收免疫缓合物或裸抗体可制成控释剂。例如, 生物相容性聚合物包括聚(乙烯共聚乙酸乙烯酯)基质和硬脂酸二聚物和癸二酸的聚酐共聚物基质。Sherwood 等, Bio/Technology 10: 1446 (1992)。免疫缓合物或抗体从所述基质
15 中释放的速率取决于免疫缓合物或抗体的分子量、基质内免疫缓合物, 抗体的量和分散的颗粒的大小。Saltzman 等, Biophys. J. 55: 163 (1989); Sherwood 等, 如上。其它固体剂型描述于 Ansel 等, PHARMACEUTICAL DOSAGE FORMS AND DRUG DELIVERY SYSTEMS, 5TH Edition (Lea & Febiger 1990) 和 Gennaro (ed.), REMINGTON'S
20 PHARMACEUTICAL SCIENCES, 18TH Edition (Mack Publishing Company 1990) 及其修订版中。

免疫缓合物、抗体融合蛋白或裸抗体还可采取皮下或甚至是其它胃肠外途径而施用于哺乳动物。而且, 可采取连续输注, 或单次或多次大丸剂进行施用。通常, 免疫缓合物, 抗体融合蛋白或裸抗体对人的施用剂量根据诸如患者年龄、体重、身高、性别、一般医学状况和
25 既往医学史等因素而改变。典型地, 合乎需要的是将免疫缓合物, 抗体融合蛋白或裸抗体以剂量约 1 mg/kg ~ 20 mg/kg, 单次静脉内输注提供给受者, 但也可以根据环境需要施用较低或较高的剂量。该剂量可按需重复施用, 例如, 一周一次持续 4 ~ 10 周, 优选一周一次持续 8
30 周, 更优选地, 一周一次持续 4 周。其还可以以较低频率给予, 如隔周一次持续数月。剂量可用多种胃肠外途径给予, 可对剂量和方案进行适宜的调整。

为了治疗的目的，将免疫缀合物、抗体融合蛋白或裸抗体以治疗有效量施用于哺乳动物。本发明所针对的适宜个体一般是人类，但非人类的动物个体也是可预期的。如果所施用的量是生理学上显著的，则抗体制剂被称为以“治疗有效量”进行施用。如果一种药剂的存在导致受体哺乳动物生理学上可检测的变化，则该药剂就是生理学上的显著的。特别地，如果本发明的抗体制剂的存在能引起抗肿瘤应答或减轻了自身免疫性疾病状态的体征和症状，则其就是生理学上的显著的。生理学上的显著的作用还可以是在受体哺乳动物中引起体液和/或细胞免疫应答。

10 11. 治疗方法

本发明预期了本发明的裸抗-CD74 抗体作为主要组合物用于治疗表达 CD74 的恶性肿瘤的用途，其中疾病或病症选自免疫失调病、身免疫性疾病、器官移植排斥和移植物抗宿主病。表达 CD74 的恶性肿瘤选自实体瘤、非霍奇金淋巴瘤、霍奇金淋巴瘤、多发性骨髓瘤，另一 B 细胞恶性肿瘤和 T 细胞恶性肿瘤。实体瘤选自黑素瘤、癌和肉瘤而癌选自肾癌、肺癌、肠癌、胃癌和黑素瘤。B 细胞恶性肿瘤选自非霍奇金淋巴瘤，霍奇金淋巴瘤，低度恶性 B 细胞淋巴瘤，侵袭性 B 细胞淋巴瘤，慢性淋巴性白血病，急性淋巴性白血病，和多发性骨髓瘤，B 细胞失调及其它疾病。特别地，本文所述的组合物特别适用于治疗多种自身免疫病以及低度恶性 B 细胞淋巴瘤，侵袭性 B 细胞淋巴瘤，慢性淋巴性白血病，急性淋巴性白血病，多发性骨髓瘤，和 Wadlenström 氏巨球蛋白血症。例如，人源化抗-CD74 抗体成分和免疫缀合物可用于治疗低度恶性和侵袭性非霍奇金淋巴瘤。

更具体地，本发明预期了治疗 B 细胞恶性肿瘤的方法，包含给予对患有 B 细胞相关的恶性肿瘤，包含药学上可接受的载体和至少一种本发明的人源化、嵌合或人抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的治疗组合物，其中 B 细胞恶性肿瘤是淋巴瘤或白血病。更具体地，B 细胞恶性肿瘤是非霍奇金淋巴瘤，低度恶性 B 细胞淋巴瘤，侵袭性 B 细胞淋巴瘤，多发性骨髓瘤，慢性淋巴性白血病，或急性淋巴性白血病。CD74 mAb 或其片段以 20~2000mg 的剂量静脉内或肌肉内施用。本方法还包括在施用至少一种治疗剂治疗 B 细胞恶性肿瘤之前、同时或之后施用抗-CD74 mAb 或其片段。所述治疗剂包括裸抗体、免疫调节剂、

激素、细胞毒害剂、酶、与至少一种免疫调节剂结合的抗体、放射性标记物、激素、酶或细胞毒害剂或其组合。所述免疫调节剂优选是细胞因子而所述细胞毒害剂是药物或毒素。作为裸抗体或作为补充性免疫缀合物而联合给药的抗体可与 CD4, CD5, CD8, CD14, CD15, CD19, 5 CD20, CD21, CD22, CD23, CD25, CD30, CD33, CD37, CD38, CD40, CD40L, CD46, CD52, CD54, CD80, CD126, B7, MUC1, Ia, HM1. 24, 腱生蛋白和 HLA-DR, 优选成熟 HLA-DR 二聚物反应, 并在药理学上可接受的载体中配制。

本发明还涉及治疗恶性肿瘤的方法, 包含对患有淋巴瘤或白血病以外的 CD74 抗原-阳性的恶性肿瘤的个体给予包含药理学上可接受的载体和至少一种如本发明所述的抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的治疗组合物。抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白以 20~2000mg 的剂量静脉内或肌内给药。此外, 抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白在给予至少一种用于治疗恶性肿瘤的治疗剂之前、期间或之后给药。该治疗剂, 如上述以及贯穿本说明书全文, 包括抗体、15 免疫调节剂、激素、细胞毒害剂、与至少一种免疫调节剂结合的抗体、放射性标记物、酶、激素、细胞毒害剂、反义寡核苷酸或其组合, 其中免疫调节剂是细胞因子和所述细胞毒害剂是药物或毒素。当将抗体与抗-CD74 mAb 或其片段联合施用以治疗非 B 细胞恶性肿瘤的恶性肿瘤, 其应与除 CD74 外的肿瘤标记物反应, 由包含被治疗的恶性肿瘤的细胞所表达的, 并在药理学上可接受的载体中配方制备。可施用于恶性黑素瘤相关抗原的抗体的实例是与 MART-1, TRP-1, TRP-2 和 gp100 20 反应的那些抗体。此外, 针对多发性骨髓瘤-相关抗原的优选抗体是与 MUC1 和 CD38 反应的那些抗体。

25 用于治疗组合物包含至少一种单独的人源化、嵌合或人单克隆抗-CD74 抗体或与其它抗体, 如其它人源化、嵌合或人抗体, 治疗剂或免疫调节剂的组合。特别地, 使用完全人抗体的联合治疗也是被预期的, 被用上述方法制备。

30 针对相同或不同表位或抗原的裸或缀合的抗体还可与本发明的一个或多个的抗体联合。例如, 人源化、嵌合或人裸抗-CD74 抗体可与另一裸人源化, 裸嵌合或裸人抗-CD74 mAb 联合; 人源化、嵌合或人裸抗-CD74 抗体可与抗-CD74 免疫缀合物联合; 裸抗-CD74 抗体可与抗-

CD22 放射性缀合物联合；或抗-CD22 裸抗体可与缀合于同位素或一种或多种化学治疗剂、细胞因子、酶、毒素或其组合的人源化、嵌合或人抗-CD74 抗体联合。人源化、嵌合或人 CD20 抗体和毒素或免疫调节剂的抗体融合蛋白，或至少两种不同 B 细胞抗体（例如，CD74 和 CD22
5 mAb, CD20 mAb 或 CD19 mAb）的抗体融合蛋白也可用于本发明。参照提交于 2001 年 10 月 1 日的名为“Immunotherapy of B-Cell Malignancies Using Anti-CD-22 Antibodies”的未决美国序号 09/965,796, 该申请是美国专利号 6,306,393 的接续，二者均全文引入此处作为参考，其公开了抗-CD22 抗体联合其它裸抗体的治疗方法。
10 多种不同的抗体组合，靶向至少两个与 B 细胞失调相关的不同抗原，如上述，可或作为裸抗体或作为部分裸的和部分与治疗剂或免疫调节剂缀合的，或仅与另一治疗剂，如细胞毒性药物或与放射联合构建。

如本文所使用的，术语“免疫调节剂”包括细胞因子、干细胞生长因子、淋巴毒素，如肿瘤坏死因子（TNF）和血细胞生成因子，如白介素（例如，白介素-1（IL-1）、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、
15 IL-18, 和 IL-21）、集落刺激因子（例如，粒细胞-集落刺激因子（G-CSF）和粒细胞巨噬细胞-集落刺激因子（GM-CSF））、干扰素（例如，干扰素 S-A, -P 和-Y）、被称为“S1 因子的”干细胞生长因子，促红细胞生成素、促血小板生成素或其组合。适宜的免疫调节剂部分的实例包括 IL-1、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、IL-18、IL-
20 21, 及其组合，和干扰素- γ , TNF- α 等。或者，个体可接受裸抗-CD74 抗体和单独施用的细胞因子，其可在施用裸抗-CD74 抗体之前、同时或之后进行施用。如上所述，抗-CD74 抗体还可与免疫调节剂缀合。免疫调节剂还可以与含有与不同抗原结合的一个或多个抗体的杂合抗体缀合。
25 合。

本发明的多元治疗还包括以施用抗-CD22, 抗-CD19, 抗-CD21, 抗-CD20, 抗-CD80, 抗-CD23, 抗-CD46 或 HLA-DR, 优选成熟 HLA-DR 二聚物抗体以裸抗体，融合蛋白的形式或以免疫缀合物作为补充的采用裸抗-CD74 抗体的免疫治疗。这些抗体包括识别这些抗原性决定子上的至少一种表位的多克隆、单克隆、嵌合、人或人源化抗体。抗-CD19
30 和抗-CD22 抗体是本领域技术人员已知的。例如，参见 Ghetie 等 *Cancer Res.* 48:2610(1988); Hekman 等 *Cancer Immunol. Immunother.*

32: 364 (1991); Longo, CURR. Opin. ONCOL. 8: 353 (1996) 和美国专利 5,798,554 和 6,187,287, 全文引入作为参考。

在多元治疗的另一形式中, 个体接受裸抗-CD74 抗体, 和/或免疫
5 缓合物, 联合标准癌化学治疗。例如, “CVB” (1.5 G/M² 环磷酰胺,
200-400 MG/M² 足叶乙甙, 和 150- 200 MG/M² 卡氟芥) 是用于治疗非
霍奇金淋巴瘤的疗法。Patti 等 Eur. J: Haematol. 51: 18 (1993)。
其它适宜的联合化学治疗是本领域技术人员熟知的。例如, 参见
Freedman 等 “NON-Hodgkin's lymphoma”, CANCER MEDICINE, VOLUME
2, 3rd Edition 中, Holland 等(eds.), 2028-2068 页 (Lea & Febiger
10 1993)。作为说明, 用于治疗中级的非霍奇金淋巴瘤 (NHL) 的第一代
化学治疗包括 C-MOPP (环磷酰胺, 长春新碱, 甲基苄胍和强的松) 和
CHOP (环磷酰胺, 阿霉素, 长春新碱和强的松)。有效的第二代化学
治疗是 M-BACOD (甲氧蝶呤, 博来霉素, 阿霉素, 环磷酰胺, 长春新
15 碱, 地塞米松和甲酰四氢叶酸), 而适用的第三代化学治疗是 MACOP-
B (甲氧蝶呤, 阿霉素, 环磷酰胺, 长春新碱, 强的松, 博来霉素和甲
酰四氢叶酸)。其它有用的药物包括丁酸苯酯和 brostatin-1。在优
选的多元治疗中, 将化学治疗药物和细胞因子与根据本发明的抗体,
免疫缓合物或抗体融合蛋白共同给药。细胞因子, 化学治疗药物和抗
体或免疫缓合物可按任何顺序或一起给药。

20 在优选的实施方案中, 以 4 个每周一次的输注的方式用人源化抗
-CD74 抗体以 200-400mg/m² 的剂量每周一次连续 4 周或隔周一次 (2-
8 小时静脉注射) 治疗 NHL, 下一月/年按需重复。还优选, 以上述 4
个半月一次的输注, 但不在同一日联合依帕珠单抗 (抗-CD22 人源化
抗体), 以 360mg/M² 的剂量, 或以 1 小时静脉输注, 或在抗-CD74 单
25 克隆抗体输注之前、同时或之后的方法治疗 NHL。还优选, NHL 用上
述抗-CD74 抗体的 4 周一次的输注的 4 个每周一次的输注, 联合一个或
多个含有治疗性同位素如钇-90 (Y⁹⁰) 的剂量为 5-5 mCi/m²) 作为在
一周或月期间内一个或多个注射剂的标记的 CD22 mAb 注射剂进行治
疗。

30 此外, 本发明的治疗组合物可包含导向不同的, 非阻滞性的 CD74
表位的单克隆裸抗-CD74 抗体的混合物或杂合分子。因此, 本发明涉及
包含与至少两个 CD74 表位结合的单克隆抗-CD74 抗体的混合物的治疗

组合物。此外，本文所述的治疗组合物可包含具有变化的 CDR 序列的抗-CD74 抗体的混合物。

虽然裸抗-CD74 抗体是治疗 B 细胞淋巴瘤和自身免疫性疾病的基本治疗组合物，所述抗体治疗的功效可通过补充裸抗体，补充剂，如免疫调节剂，如干扰素，包括 IFN α ，IFN β 和 IFN γ ，白介素包括 IL-1、IL-2、IL-3、IL-6、IL-10、IL-12、IL-15、IL-18、IL-21，及其组合，和细胞因子包括 G-CSF 和 GM-CSF 而得到增强。因此，CD74 抗体可不仅与或作为混合物（分开或以某些预先确定的剂量方案给予）或与抗-CD74 抗体的作为缓合物或融合蛋白的抗体和细胞因子联合，还可以与药物和反义寡核苷酸联合给药。例如，抗-CD74 抗体可与作为 4 种药物的化学治疗法的 CHOP 联合。此外，裸抗-CD74 抗体可与裸抗-CD22 抗体和 CHOP 或氟达拉滨联合作为 NHL 治疗的联合用药。补充性治疗组合物可在给予抗-CD74 抗体之前、同时或之后给药。裸抗-CD74 mAb 还可与反义 bcl 寡核苷酸联合。

如上所述，本发明的抗体可用于治疗 B 细胞淋巴瘤和白血病，及其它 B 细胞疾病或病症以及其它被作用的或相关的恶性细胞与 CD74 反应的恶性肿瘤。例如，抗-CD74 抗体可用于治疗免疫失调病和相关的自身免疫性疾病，包括 III 类自身免疫性疾病如免疫-介导的血小板减少症，如急性自发性血小板减少性紫癜和慢性自发性血小板减少性紫癜，皮炎，干燥综合征，多发性硬化，西登哈姆氏舞蹈病，重症肌无力，系统性红斑狼疮，狼疮肾炎，风湿热，狼疮肾炎，大疱性类天疱疮，糖尿病，亨-舍二氏紫癜，链球菌感染后肾炎，结节性红斑，高安氏动脉炎，阿狄森氏综合征，类风湿性关节炎，结节病，溃疡性结肠炎，多形性红斑，IgA 肾病，结节性多动脉炎，结节性多动脉炎，结节性多动脉炎，thromboangitis obliterans，原发性胆汁性肝硬变，桥本甲状腺炎，桥本甲状腺炎，硬皮病，慢性活动性肝炎，多肌炎/多肌炎，多肌炎，寻常天疱疮 (pamphigus vulgaris)，韦格纳氏肉芽肿病，膜性肾病，肌萎缩侧索硬化，脊髓痨，巨细胞动脉炎/脊髓痨，恶性贫血，急进性肾小球肾炎和纤维化肺泡炎。

特别地，将本发明的人源化，嵌合或人抗-CD74 mAb 或其片段或抗体融合蛋白给予患有的一种或多种这些自身免疫性疾病的个体。本发明的抗-CD74 抗体特别适用于治疗自体免疫失调的方法，如 2000 年 6

月9日提交的名为“Immunotherapy of Autoimmune Disorder using antibody that Target B-cell”的未决美国序列号 09/590,284 所描述的,其全文引入作为参考。优选地,抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白以 20~2000mg 的剂量静脉内或肌内给药。此外,抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白在用于治疗病症的至少一种治疗剂给药之前、同时或之后给药。治疗剂,如上述和贯穿本说明书全文,包括抗体、免疫调节剂、激素、酶、细胞毒害剂、与至少一种免疫调节剂结合的抗体、放射性标记物、激素,酶,或细胞毒害剂,反义寡核苷酸或其组合,其中免疫调节剂是细胞因子而所述细胞毒害剂是药物或毒素。作为裸抗体或作为补充性免疫缀合物联合给药的抗体可与 CD4, CD5, CD8, CD14, CD15, CD19, CD20, CD21, CD22, CD23, CD25, CD30, CD33, CD37, CD38, CD40, CD40L, CD46, CD52, CD54, CD80, CD126, B7, MUC1, Ia, HM1.24, 腱生蛋白,和成熟 HLA-DR, 优选成熟 HLA-DR 二聚物反应,在药理学上可接受的载体中配制。

此外治疗选自淋巴瘤、白血病、骨髓瘤、其它表达 CD-74 的恶性肿瘤、免疫失调病、自身免疫性疾病及其组合的疾病的方法,包括施用包含药理学上可接受的载体和至少一种本发明的抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的治疗组合物,其中至少一种治疗剂通过化学缀合或基因融合与 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白的 Fv 或 Fab' 相连。治疗剂可以是免疫调节剂、放射性标记、激素、酶,或细胞毒害剂,免疫调节剂是细胞因子而所述细胞毒害剂是药物或毒素。

抗-CD74 抗体还可以在表达 CD74 抗原的细胞中诱导凋亡。该诱导证据在本发明的样品中得到支持。其它抗体以及正面凋亡可通过具有与 CD20 mAb 交联的 IgG1-FC 反应的 Fc-受体的淋巴样细胞诱导。参见 Shan 等 CANCER IMMUNOL. IMMUNOTHER. 48 (12): 673-683 (2000)。此外,已经报道了嵌合 CD20 MAb 的聚集体,即,同聚物,能诱导凋亡。参见 Ghetie 等 Blood 97 (5): 1392-1398 (2000) 和 Ghetie 等 Proc. Natl. Acad. Sci USA 94 (14): 7509-7514 (1997)。

可将特异性针对 B 细胞的 CD74 表面抗原的抗体注射至哺乳动物个体,其然后与正常和恶性 B 细胞的 CD74 细胞表面抗原结合。哺乳动物个体包括人和家畜动物,包括宠物,如犬和猫。本发明的抗-CD74 mAb,即,人源化,嵌合,人,犬源化和猫源化和甚至鼠抗-CD74 mAbs,可

用于治疗非人类哺乳动物个体，所述个体是具有与 CD74 抗原交叉反应性的物种。在人中具有免疫原性的鼠 mAb，通常在非人类的哺乳动物个体中具有较低的免疫原性。与 CD74 表面抗原结合的抗-CD74 抗体导致肿瘤 B 细胞的破坏和减少。

5 12. 诊断方法

本发明还提供了诊断已诊断为或疑为患有至少一种选自淋巴瘤、白血病、其它表达 CD-74 的恶性肿瘤、免疫失调病，自身免疫性疾病及其组合的个体中疾病的方法，包括对所述个体施以诊断有效量的诊断性缀合物与药学上可接受的载体和至少一种抗-CD74 mAb 或其片段或其抗体融合蛋白，其中通过化学缀合将诊断剂连接于 mAb 或其片段或其融合蛋白的 Fv 或 Fab' 上。用于本发明的诊断剂是放射性同位素，其中通过放射闪烁照相或 PET 检测放射性同位素的光子，或可通过 MRI 检测的金属，或脂质体或气充脂质体，其中脂质体可通过超声扫描设备检测。

15 鼠抗-CD74 mAb，嵌合抗-CD74 mAb 和人源化抗-CD74 mAb 进入靶细胞的内在化可发生在基本上根据 Pirker 等 *J. Clin. Invest.*, 76: 1261 (1985) (其引入作为参考)的方法进行的荧光标记之前。离心培养的 Raji 细胞然后在新鲜培养基中将细胞重悬至浓度约 5×10^6 细胞/ml。将 100 μ l 的细胞悬液加入 96-孔微量滴定板的每个孔中。将抗体，
20 40 μ g/ml，以 100 μ l 的体积以时间间隔加入反应孔中以便同时终止全部反应。将滴定板在 CO₂ 细胞培养箱中于 37°C 下培养。在培养结束时用冷 1% FCS/PBS 冲洗细胞三次以除去未结合的抗体。然后用 1 ml Formaid-Fresh [10% 福尔马林溶液 (Fisher, Fair Lawn, NJ)] 40°C 处理细胞 15 分钟。冲洗后，通过用 FITC-标记的山羊抗-小鼠抗体
25 (Tago, Burlingame, CA)，或 FITC-标记的山羊抗-人抗体 (Jackson IMMUNORESEARCH, West Grove, PA) 处理来检测或细胞表面上或细胞内存在的抗体，这要依赖于进行检测的抗体是否分别是鼠、嵌合或人源化的。利用 BH-2 荧光显微镜 (Olympus, Lake Success, NY) 评估荧光分布。

30 在相关静脉中，Juweid 等 1999 描述了用于筛选/诊断骨癌的方法，其可受益于本发明的优良抗-CD74 mAb。因此，预期了包含 ^{99m}Tc-标记的人源化抗体或嵌合抗-CD74 mAb 的方法。

13. 表达载体

DNA 序列编码人源化, 嵌合或人抗-CD74 mAb, 更具体地 DNA 序列包括编码选自下述的 mAb 或其片段的核酸, (a) 本文描述的抗-CD74mAb 或其片段; (b) 包含本文描述的任一种抗-CD74mAb 或其片段的免疫
5 缓合物, (c) 包含至少两种本文描述的所述抗-CD74 mAb 或其片段的抗体融合蛋白或其片段; (d) 本文的抗体融合蛋白或其片段; (e) 本文描述的疫苗; 和本文描述的双特异性或多特异性抗体。本发明的任何 DNA 序列可用重组工程操作而进入多种已知的提供核酸复制的宿主载体中。这些载体可采用已知方法进行设计从而包含所述核酸在其
10 递送的细胞中导向转录、翻译或二者所需要的元件。可使用已知的方法来制备包含操作性连接于适宜的转录/翻译控制信号的蛋白质编码序列的表达构建体。这些方法包括体外重组 DNA 技术和合成技术。例如, 参见 Sambrook 等 1989, MOLECULAR CLONING: A LABORATORY MANUAL, Cold Spring Harbor Laboratory (New York); Ausubel 等
15 1997, CURRENT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY, John Wiley & Sons (New York)。本发明还提供了不与载体相关的多核苷酸的递送。

本发明中适用的载体可以是病毒载体或非病毒载体。病毒载体的具体实施包括腺病毒、AAV、单纯疱疹病毒、慢病毒和逆转录病毒载体。非病毒载体的实例是质粒。在优选的实施方法中, 载体是质粒。

20 如此处所述, 表达载体是包含在宿主细胞中表达的基因的多核苷酸。表达载体是包含在宿主细胞中表达的基因的 DNA 分子。通常, 将基因表达置于包括组成型或可诱导的启动子, 组织-特异性调节元件和增强子的特定调节元件的调控之下。所述基因被称为“操作性连接于”调节元件。优选的表达载体是 PDH12 和 GS 载体。

25 优选地, 本发明的表达载体包括编码包括重链和轻链可变区和恒定区的人源化, 嵌合或人抗-CD74 mAb 的 DNA 序列。然而, 可使用两个表达载体, 其中一个包含重链可变区和恒定区而另一个包含轻链可变区和恒定区。更优选地, 表达载体还包括启动子。因为可使用任何强启动子, 编码分泌信号肽的 DNA 序列, 编码人 IgG1 重链恒定区的
30 基因组序列, Ig 增强子元件和至少一种编码选择标记的 DNA 序列。

一种使用本发明表达抗-CD74mAb 或其片段或抗体融合蛋白或其片段的方法, 包含: (a) 用编码抗-CD74 mAb 或其片段或其免疫缓合物,

抗体融合蛋白或双特异性或多特异性抗体的 DNA 序列转染宿主细胞；
和 (b) 培养分泌该抗-CD74 mAb 或其片段或抗体融合蛋白或其片段的
细胞。宿主细胞来源于细菌细胞、酵母细胞或哺乳动物细胞。更优选地，
来源于哺乳动物细胞，在一个实施方案中其是淋巴细胞性细胞，
5 如骨髓瘤细胞。

本文还涉及表达人源化抗-CD74 mAb 的方法，包含 (i) 线性化至少一种包含编码人源化、嵌合或人抗-CD74 mAb 的 DNA 序列的表达载体，
(ii) 用至少一种所述线性化载体转染哺乳动物细胞，(iii) 选择表达标记基因的转染细胞，和 (iv) 从转染细胞中鉴别分泌人源化
10 抗-CD74 mAb 的细胞。

发明人分离了编码鼠抗-CD74 单克隆抗体(mLL1mAb)的 VL 和 VH 区的 cDNA 并将其重组亚克隆至包含分别编码人抗体的 κ 和 IgG1，恒定区的基因的哺乳动物表达载体中。用这两个表达嵌合抗-CD74 mAb
(cLL1) 的重组 DNA 共转染哺乳动物细胞，所述嵌合抗-CD74 mAb
15 (cLL1)，类似亲本 mLL1 mAb，强结合于 B-淋巴瘤细胞，并被其快速内在化。

V κ 和 V H DNA 的 CDR 已经用相似的重组方法分别连接于人 V κ 和 V H 区的构架区 (FR) 序列，其随后分别连接于人 κ 和 IgG1 恒定区，以便如上述在哺乳动物细胞中表达人源化抗-CD74 mAb (hLL1)。

其它剪切抗体的方法，如分离重链以便形成单价轻链-重链片段，片段的进一步剪切，或其它酶，化学或遗传技术也是可以使用的，只要片段能与被完整抗体识别的抗原结合。

此处所述的抗体是单克隆抗体 (mAb)。单克隆抗体是针对特定抗原的抗体的同质群而该抗体仅包括一种类型核酸特异性地与之结合的
25 抗原结合位点。可通过本领域技术人员已知的方法获得针对特异性抗原的啮齿动物单克隆抗体。例如，参见 Kohler 和 Milstein, Nature 256: 495 (1975)，和 Coligan 等 (eds.)，CURRENT PROTOCOLS IN IMMUNOLOGY, VOL. 1, 页 2. 5. 1-2. 6. 7 (John Wiley & Sons 1991) [下文中为 "Coligan"]。简言之，单克隆抗体的制备可以通过用包含
30 抗原的组合物注射小鼠，通过取血清样品鉴定抗体制备的存在，取脾获得 B-淋巴细胞，融合 B-淋巴细胞和骨髓瘤细胞来制备杂交瘤，克隆杂交瘤，选择产生针对所述抗原的抗体的阳性克隆，培养该产生针对

所述抗原的抗体的克隆, 和从杂交瘤培养物中分离抗体。

可采用多种已良好建立的方法从杂交瘤培养物中分离和纯化 MAb。所述分离方法包括使用 A 蛋白琼脂糖凝胶的亲层析、大小排阻层析和离子交换层析。例如, 参见 Coligan 2. 7. 1-2. 7. 12 页和 2. 9. 1-2. 9. 3 页。还可参见, METHODS IN MOLECULAR BIOLOGY, VOL. 10, 79-104 页 (The Humana Press, Inc. 1992) 中的 Baines 等 "Purification of Immunoglobulin G (IgG)"。

14. 制备方法

用于嵌合或人源化抗-CD74 mAb 的 Vk 和 VH 序列可采用 PCR 进行扩增, 如 Orlandi 等 (*Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 86: 3833 (1989)) (将其引入作为参考) 所述。Vk 序列可利用引物 CK3BH 和 Vk5-3 进行扩增 (Leung 等 *BioTechniques*, 15: 286 (1993), 其引入作为参考, 而 VH 序列可利用引物与鼠 IgG 的 CH1 区退火的 CH1B, 和 VHIBACK 进行扩增 (Orlandi 等 1989 如上)。将包含 10 μ l 第一链 cDNA 产物, 9 μ l 10 \times PCR 缓冲液 [500 mM KCl, 100 mM Tris-HCl (pH 8.3), 15 mM MgCl₂ 和 0.01% (W/V) 明胶] (Perkin Elmer Cetus, Norwalk, CT) 的 PCR 反应混合物实施 30 个 PCR 循环。每个 PCR 循环优选包括 94 $^{\circ}$ C 变性 1 分钟, 50 $^{\circ}$ C 退火 1.5 分钟, 和 72 $^{\circ}$ C 聚合 1.5 分钟。扩增的 Vk 和 VH 片段可在 2% 琼脂糖上纯化 (BioRad, Richmond, CA)。参见实施例 3 的在自动化 Cyclone Plus DNA synthesizer (Milligan-Biosearch) 上合成的用于构建人源化 V 基因的 oligo A (149-mer) 和 oligo B (140-mer) 的方法。

可将 Vk 的 PCR 产物亚克隆至 staging 载体, 如基于 pBR327 的 staging 载体 VkpBR, 其包含 Ig 启动子, 信号肽序列和便于 Vk PCR 产物的框架内连接方便的限制性位点。可将 VH 的 PCR 产物亚克隆至相似 staging 载体, 如基于 pBluescript 的 VHpBS。包含各 PCR 产物的各克隆可用, 被引入作为参考的 Sanger 等 *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 74: 5463 (1977) 的方法进行测序。

本文所描述的 DNA 序列应被理解为包括所有其等位基因, 突变体和变体, 无论是天然存在的还是诱导的。

可将两种质粒共转染至适宜的细胞中, 例如, 骨髓瘤 Sp2/0-AGL4, 选择潮霉素抗性的克隆, 和采用例如, ELISA 检测法, 如下述

检测上清液中嵌合抗体或人源化抗-CD74 mAb 的产生。

转染，和通过 ELISA 对分泌抗体的克隆的检测，可按下述方法实施。根据被引入作为参考的 Co 等 *J. Immunol.*, 148: 1149 (1992), 可将约 10 μ g hLL 1 pKh (轻链表达载体) 和 20 μ g hLL1 pG1g (重链表达载体) 通过电穿孔而用于转染 5 \times 10⁶ SP2/0 骨髓瘤细胞 (BioRad, Richmond, CA)。转染后，可在 96-孔微量滴定板上于完全 HSFM 培养基 (GIBCO, Gaithersburg, MD) 中以 37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂ 培养细胞。可在加入终浓度 500 μ g/ml 潮霉素的潮霉素选择培养基 (Calbiochem, San Diego, CA) 中 2 日后开始选择步骤。克隆通常在电穿孔后 2-3 周出现。然后将培养物扩展以用于进一步的分析。

用 ELISA 测试法鉴别分泌嵌合抗体或人源化重链的阳性转染瘤克隆。简言之，将来自转染瘤培养物的上清样品 (100 μ l) 以三份加入用山羊抗-人 (GAH) -IgG, F(ab')₂ 片段-特异性抗体 (Jackson ImmunoResearch, West Grove, PA) 预包被的 ELISA 微量滴定板上。滴定板室温下孵育 1 小时。用洗涤缓冲液 (含 0.05% 聚山梨醇酯-20 的 PBS) 洗板三次以除去未结合的蛋白质。将辣根过氧化物酶 (HRP) 缀合的 GAH-IgG, Fc 片段-特异性抗体 (Jackson ImmunoResearch, West Grove, PA) 加入孔内, (100 μ l 抗体稀释储存液 \times 10⁴, 用未结合的抗体补充至终浓度 1.0g/ml)。孵育 1 小时后, 通常洗板三次。每孔加入反应液 [100 μ l 含有 167 μ g 邻苯二胺 (OPD) (Sigma, St. Louis, MO), 0.025% 过氧化氢的 PBS]。在黑暗中显色 30 分钟。在每孔中加入 50 μ l 4M HCl 溶液终止反应, 然后用自动化 ELISA 读数仪 (Bio-Tek instruments, Winooski, VT) 测定 490 nm 处吸光度。然后相对无关联的嵌合抗体标准 (可获自 Scotgen, Ltd., Edinburg, Scotland) 测定结合的嵌合抗体。

抗体可按下述方法从细胞培养基中分离。转染瘤培养物适于无血清培养基。为制备嵌合抗体, 利用 HSFM 在滚瓶中将细胞生长为 500 ml 培养物。将培养物离心使细胞成团, 上清液经 0.2 μ m 膜过滤。使过滤的培养基以 1ml/分的速度通过 A 蛋白柱 (1 \times 3 cm)。然后用约 10 个柱体积的 PBS 洗柱, 用含 10mM EDTA 的 0.1M 甘氨酸的缓冲液 (pH 3.5) 从柱上洗脱蛋白 A 结合的抗体。在 10 μ l 3M Tris (pH 8.6) 的存在下, 搜集 1ml 洗脱部分, 测定 280/260 nm 处吸光度确定蛋白质浓度。将峰

值洗脱级分集中，对 PBS 透析，用例如，Centricon 30 (Amicon, Beverly, MA) 浓缩蛋白质。用 ELISA 测定抗体浓度，如前，用 PBS 将其浓度调整至约 1 mg/ml。0.01% (w/v) 的叠氮化钠用于加入样品作为保存剂。

- 5 本文中引用的所有出版物，专利以及专利申请均以全文引入作为参考。参照下述实施例进一步描述本发明，所述实施例仅用于举例说明。本发明并不局限于实施例，而还包括根据此处提供的教导可明显得出的所有变化形式。

实施例

10 实施例 1 LL1 重和轻链可变区的分子克隆和序列阐明。

采用如 Leung 等 1993 和 Orlandi 等 (PNAS 86: 3833-3837 (1989)) 分别描述的 VK5'-4 和 VK1FOR 引物通过 RT-PCR 获得 mLL1 的 V_K 基因，然后将其克隆至 pCR2.1 A T-克隆载体 (Invitrogen)。对多个克隆测序以消除由 PCR 反应导致的可能误差。多数克隆 (6) 包含同样的鼠 V_K 序列，其被命名为 LL1V_K，然后将该序列显示于图 1 B 中。与其它小鼠 V_K 序列的比较显示出 LL1V_K 是 κ 轻链 II 亚类的成员。

因为 RT-PCR 未能生成编码小鼠 VH 基因的全长序列，故使用第二种克隆方法，cDNA 5'-末端 (5'-RACE) 的快速扩增。采用通用锚引物 (Life Technologies) 和与鼠重链的 CH1 区退火的基因特异性引物，CH-1B (Leung 等 1994) 通过 PCR 扩增经由 LL1 杂交瘤细胞制备结合体连接的 cDNA。将 PCR 得到的 ~650 bp 的主要 PCR 种类克隆至 pCR2.1 A T-克隆载体并用 DNA 测序对多个克隆测序。PCR 产物包含由非编码序列和 5'-端的分泌信号肽和 $\gamma 1$ 链的 CH1 区的部分编码序列侧接的全长 VH 序列 (图 1A)。在编码 VH 的被命名为 LL1VH 的序列中未发现缺陷突变。hLL1VH 与其它小鼠 VH 序列的比较显示出其属于小鼠重链亚型多样性 (Kabat 等 1991)。通过 LL1 VH 和 V_K 的氨基酸序列与 Kabat 数据库中的鼠 Ab V 基因的比较并参照 Kabat 的定义，hLL1 VH 和 V_K 的 CDR 区分别如图 1 A 和 B 中所示进行鉴别。通过 LL1 VH 和 V_K 的氨基酸序列与 Kabat 数据库中的鼠 Ab V 基因的比较并参照 Kabat 的定义，hLL1 VH 和 V_K 的 CDR 区分别如图 1 A 和 B 中所示进行鉴别。

实施例 2 嵌合 LL1 的表达载体的构建。

为评估克隆的 Fv 对 LL1 的真实性，构建并表达嵌合 LL1 (cLL1)。

采用引物为 LL1VK-PvuII 和 VK1FOR 的 PCR，将 LL1 Vk 的核苷酸残基 7-12 修饰为 PvuII 限制性位点，CAGCTG。所得 PCR 产物用 PvuII 和 BgIII 进行酶切消化（部分地，因为 Vk 中存在内在 BgIII 位点）然后将其强制克隆至基于 pBR327 的 staging 载体（用 PvuII 和 BcII 酶切消化），VkpBR2，其包括如 Orlandi 等 1989 和 Leung 等 1994 所使用的相同的 Ig 启动子，信号肽序列和便于 Vk PCR 产物框内连接的适宜的限制性位点。

LL1VK-PvuII 5'-GAT GTT CAG CTG ACC CAA ACT CCA CTC TCC-3'

相似的，采用引物为 LL1B-1 和 LL1F-1 的 PCR，将 LL1VH 的 10-15 和 345-351 位核苷酸序列分别转变为 PstI 和 BstEII。然后 VH PCR 产物用 PstI 和 BstEII 进行酶切消化然后将其连接至用 PstI 和 BstEII 酶切消化的 VHpBS2，基于 pBluescript 的 staging 载体，其包括信号肽序列和便于 VH PCR 产物框内连接的适宜的限制性位点 (Orlandi, Gussow, 等 1989 741/ID)，其由 VHpBS 修饰而来 (Leung, S. O., Shevitz, J., Pellegrini, M. C., Dion, A. S., Shih, L. B., Goldenberg, D. M., 和 Hansen, H. J. (1994))。

LL1B-1 5'-CAG ATC CAG CTG CAG CAG TCT GGA CCT GAG-3'

LL1F-1 5'-GA GAC GGT GAC CAG AGT CCC TTG GCC CCA A-3'

cLL1VH 和 Vk 的序列均用 DNA 测序进行证实然后分别示于图 2A 和 2B 中。

通过 XbaI 和 BamHI 双限制性酶切消化将包含 cLL1 的 Vk 序列的片段与信号肽序列一起从 LL1VkpBR2 中切下。然后将 ~550 bp Vk 片段亚克隆至哺乳动物表达载体，pdHL2 的 XbaI/BamHI 位点。将所得载体命名为 cLL1VkpdlHL2。相似的，通过 XhoI 和 BamHI 双限制性酶切消化将包含 LL1VH 的约 750 bp 的片段与信号肽序列一起从 LL1VHPBS2 中切下然后在琼脂糖凝胶中通过电泳进行分离。采用可与 BamHI 和 HindIII 二者的末端相比的连接子将该片段亚克隆至 cLL1 VkpdlHL2 的 XhoI 和 HindIII 位点，得到最终表达载体，将其命名为 cLL1PDHL2。

实施例 3 cLL1 的转染和表达

将约 30 μ g 的 cLL1PDHL2 通过 Sa1I 酶切消化而线性化然后用电穿孔转染至 SP2/0-AGL4 细胞。将转染的细胞铺于 96-孔板 2 日然后选择 MTX 抗性。用 ELISA 测试法检测来自存活于用于筛选人嵌合抗体分泌的选择的克隆的上清。扩展阳性细胞克隆然后在 A 蛋白柱上通过亲和层析从细胞培养物上清中纯化 cLL1。

5 实施例 4 结合活性检测。

实施竞争细胞结合检测以便评估 cLL1 相对亲本 mLL1 的免疫反应性。将恒量的 ¹²⁵I-标记的 mLL1 (100,000 cpm) 和 Raji 细胞在存在变化浓度的 cLL1 或 mLL1 的情况下于 40 $^{\circ}$ C 孵育 1-2 h。洗涤后测定与细胞相关的放射活性。如图中所示 5, cLL2 抗体表现出与 mLL1 相差不大的结合活性,证实了克隆的 V 基因的真实性。

该结果由基于流式细胞计数的第二个竞争检测得以证实。简言之,使用前述 Raji 细胞和相对其它抗体而改变一种抗体的浓度,如前,结合的 mLL1 或 cLL1 的量用 FITC-标记的抗-小鼠 Fc 或抗-人 Fc 抗体然后利用流式细胞计数的分析进行测定。

在 Raji 细胞膜包被平板中实施 ELISA 竞争性结合检测以便评估 cLL1 相对亲本 mLL1 的免疫反应性。通过超声裂解和离心准备 Raji 细胞膜碎片。将粗制膜提取物在 96-孔平底 PVC 板上通过离心而包被并用 0.1% 戊二醛固定。将与变化浓度的 mLL1 或 cLL1 混合的恒量生物素化 mLL1 加至膜包被的孔中然后于室温孵育 1-2 h。洗涤后,加入 HRP-缀合的链霉抗生物素蛋白,然后于室温孵育 1 h。通过在加入包含 4 mM 邻苯二胺二盐酸盐和 0.04% H₂O₂ 的底物溶液后于 A490 nm 读数来显示 HRP-缀合的链霉抗生物素蛋白与膜结合的生物素化 mLL1 结合的量。

25 实施例 5 人构架区的选择和 LL1 单克隆抗体的人源化的序列设计。

通过将 cLL1 的可变 (V) 区构架区 (FR) 序列和 Kabat 数据库中人抗体的进行比较,发现 cLL1 VH 和 Vk 的 FR 表现出分别与人抗体, RF-TS3 VH 和 HF-21/28 Vk 最高的序列同一性程度。将氨基酸序列显示于图 3A 和 3B 中并与 cLL1VH 和 Vk 序列比较。因此,分别选择 RF-TS3 VH 的 FR 和 HF-21/28 Vk 的 FR 作为 LL1 VH 和 Vk 的 CDR 将移植至其上的人构架区。然而,NEWM 的 FR4 序列,而非 RF-TS3 的,用于替

换用于 LL1 重链人源化的 RF-TS3 FR4 序列。参见图 3A。LL1 FR 中靠近潜在 CDR 的少量氨基酸残基保留在在基于前述指导 (Qu 等 Clin. Cancer Rec. 5: 3095S-3100S (1990)) 的 hLL1 中。这些残基是 Vk 的 L46, F87 和 Q100 (图 3B) 和 VH 的 I36, K37, Q46, A68, F91 和 S93 (图 3A)。图 3A 和 3B 比较了人、嵌合和人源化 VH 和 Vk 的氨基酸序列。圆点显示了 cLL1 和 hLL1 中与人 VH 和 Vk 序列中相应残基相同的残基。图 4A 和 4B 中分别显示了 hLL1VH 和 Vk 的 DNA 和氨基酸序列。

实施例 6 人源化 V 基因的 PCR/基因合成。

10 将 Leung 等 (Leung 等 1994) 所描述的改良策略利用联合长寡核苷酸合成和 PCR 如图 5 中所述而用于构建 hLL1 的设计 Vk 和 VH 基因。为构建 hLL1 VH 区, 在自动化 DNA 合成仪 (Applied Biosystem) 上合成两个长寡核苷酸, hLL1VHA (176-mer) 和 HLUVHB (165-mer)。hLL1 VHA 序列代表 hLL1 VH 区的 20~195 nt:

5'-GGTCTGAGTT GAAGAAGCCT GGGGCCTCAG TGAAGGTTTC
CTGCAAGGCT TCTGGATACA CCTTCACTAA CTATGGAGTG AACTGGATAA
AGCAGGCCCC TGGACAAGGG CTTCAGTGGG TGGGCTGGAT AAACCCCAAC
15 ACTGGAGAGC CAACATTTGA TGATGACTTC AAGGGA-3'

hLL1 VHB 序列代表与 173~337nt 互补的 hLL1 VH 区的负链:

5'-TCCCTTGGCC CCAATAAGCA AACCAGGCTT CGTTTTTACC CCTCGATCTT
GAACAGAAAT ACACGGCAGT GTCGTCAGCC TTTAGGCTGC TGATCTGGAG
ATATGCCGTG CTGACAGAGG TGTCCAAGGA GAAGGCAAAT CGTCCCTTGA
AGTCATCATC AAATG-3'

20 hLL1 VHA 和 B 的 3'-末端序列 (22 nt 残基) 彼此互补。在所述 PCR 条件下, hLL1VHA 和 B 3'-末端退火而形成由长寡核苷酸的剩余部分侧接的双链 DNA。每个退火的末端均作为单链 DNA 转录的引物, 结果得到包含 hLL1VH 的 nt 20~337 的双链 DNA。该 DNA 在存在两个短寡核苷酸, hLL1VHBACK 和 hLL1VHFOR 下进一步扩增以形成全长 hLL1VH。

hLL1VHBACK 5'-GTG GTG CTG CAG CAA TCT GGG TCT GAG TTC AAG
AAG CC -3'

hLL1VHFOR 5'-AAG TGG ATC CTA TAA TCA TTC CTA GGA TTA ATG-
3'

以 10 μ l 10 \times PCR 缓冲液 (500 mM KCl, 100 mM Tris.HCL 缓冲液, pH 8.3, 15 mM MgCl₂), 2 μ mol hLL1 VHBACK 和 hLL1VHFOR, 和 2.5 单位 Taq DNA 聚合酶 (Perkin Elmer Cetus, Norwalk, Ct) 扩增 hLL 1 VHA 和 B 的最小量 (经验确定的)。将该反应混合物进行 3 个循环的 PCR 反应: 94 $^{\circ}$ C 变性 1 分钟, 45 $^{\circ}$ C 退火 1 分钟, 和 72 $^{\circ}$ C 聚合 1.5 分钟, 然后进行 27 个循环的 PCR 反应: 94 $^{\circ}$ C 变性 1 分钟, 55 $^{\circ}$ C 退火 1 分钟, 和 72 $^{\circ}$ C 聚合 1 分钟。凝胶纯化 hLL1VH 的双链 PCR-扩增的产物, 用 PstI 和 BstEII 限制性酶切然后克隆至重链 staging 载体, VHpBS2 的互补 PstI/BstEII 位点。

为构建人源化 Vk 序列的全长 DNA, 按上述方法合成 hLL1 Vka (159-mer) 和 hLL1VkB (169-mer)。通过如上述的两个短寡核苷酸 hLL1VkBBACK 和 hLL1VkBFOR 扩增 hLL1Vka 和 B。

hLL1VHA 序列代表 hLL1VH 区的 16~174 nt。

5'-CAGTCTCCAC TCTCCCTGCC CGTCACCCTT GGACAGCCGG CCTCCATCTC
CTGCAGATCA AGTCAGAGCC TTGTACACAG AAATGGAAAC ACCTATTTAC
ATTGGTTTCA GCAGAGGCCA GGCCAATCTC CAAGGCTCCT GATCTACACA
GTTTCCAAC-3'

hLL1 VHB 序列代表与 153~321 nt 互补的 hLL1 VH 区的负链。

5'-TGTCCCAGCA CCGAACGTGG GAGGAACATG TGAACTTTGA
GAGCAGAAAT AAACCCCAAC ATCCTCAGCC TCCACCCTGC TGATTTTCAG
TGTGAAATCA GTGCCTGACC CACTGCCGCT GAATCTGTCT GGGACCCCAG
AAAATCGGTT GGAAACTGTG TAGATCAGG-3'

hLL1VKBACK 5'- GAT GTT CAG CTG ACT CAG TCT CCA CTC TCC CTG-
3'

hLL1VKFOR 5'- G TTA GAT CTC CAG TCG TGT CCC AGC ACC GAA CG-
3'

凝胶纯化的 hLL1V_k PCR 产物用 PvuII 和 BglIII 进行限制性酶切然后克隆至轻链 staging 载体, V_κBR2 的互补 PvuI/BcII 位点。通过分别将 hLL1V_k 和 V_H 的 XbaI-BamHI 和 XhoI/BamHI 片段次序亚克隆至上述 pdHL2 而构建最终的表达载体 hLL1pdHL2。

5 实施例 7 hLL1 的转染、表达和结合活性测定。

hLL1 表达和结合活性测定的方法与关于 cLL1 所描述的相同。

10 利用 Raji 细胞膜提取物包被的平板实施 ELISA 竞争性结合检测以便评估 hLL1 免疫反应性。通过超声裂解和离心准备 Raji 细胞膜碎片。将粗制膜提取物在 96-孔平底 PVC 板上通过离心而包被并用 0.1% 戊二醛固定。

将与变化浓度的 mLL1 或 cLL1 混合的恒量生物素化 mLL 1 加至膜包被的孔中然后于室温孵育 1-2 h。洗涤后, 加入 HRP-结合的链霉抗生物素蛋白然后于室温孵育 1 h。通过在加入包含 4 mM 邻苯二胺二盐酸盐和 0.04% H₂O₂ 的底物溶液后于 A_{490 nm} 读数来显示 HRP-结合的链霉抗生物素蛋白与膜结合的生物素化 mLL1 结合的量。如图 6 中的竞争检测所示, mLL 1 和 cLL 1 抗体表现出相似的结合活性。同样的, 图 7 中的竞争检测, hLL1 和 cLL1 抗体表现出相似的结合活性。

实施例 8 hLL1 的内在化

20 将标准抗体处理检测用于评估 hLL1 在 Raji 细胞中的内在化和代谢 (Hansen 等 1996)。将细胞 (10⁷) 1 ml 包含 ¹²⁵I-标记的 hLL1 或 LL1 (10⁷ cpm) 的组织培养基中于 37℃ 孵育 1 h。为确保 Ab 结合的特异性, 在每个具有和不具有过剩标记的 Ab (终浓度为 100 μg/ml) 的实验中设立 1/10 样本体积的对照 (细胞, 放射活性和培养基)。在结合孵育后, 通过洗涤除去未结合的放射活性。计数特异性对照。在 25 所有实验中, 放射活性与细胞的结合至少 90% 被未标记的 Ab 阻滞。然后将细胞在 30 ml 新鲜培养基中重悬然后以 1.5 ml/孔分配到 24-孔板上。保留 1.5 ml 的样品用于确定放射活性, 其时起始结合的 cpm。在 CO₂ 孵育器内孵育平板。在 3, 24, 48 和 72 小时, 按下述方法收集细胞。通过反复吸打将细胞再悬浮然后移至锥形瓶。孔和移液管子用 1 30 ml 新鲜培养基冲洗, 将所述新鲜培养液加至初始细胞悬液中。将管以 600 × g 离心 10 分钟然后小心地收集 1 ml 上清液 (全部上清液的 40%) 然后计数放射活性。加入作为载体蛋白的 BSA 至终浓度 1% 然后用 5 ml

冷 10% (w/v) 的 三氯乙酸 (TCA) 沉淀蛋白质。在于 40℃ 孵育 30 分钟后以 5000 × g 离心 15 分钟, 弃上清液, 然后计数沉淀的蛋白质的放射活性。未被 TCA 沉淀放射性标记的蛋白质被认为发生了降解, 而沉淀的放射性蛋白质被认为是完整的。在冲洗后计算细胞片状沉淀物的仍保留在细胞中的放射活性。将每部分中的放射活性以初始结合的放射性的百分数表示。如图 8A 中所示, hLL1 显示出与鼠 LL1 在与 Raji 细胞结合后相似快速内在化和代谢模式, 即几乎全部的结合的放射活性被分解代谢然后在 3 小时内释放至上清中。这要远快于其它 Abs 的内在化, 如抗-CD22 和抗-CD 19 (Hansen 等 1996)。早期时间点的研究证实了 hLL1 和 mLL1 具有相似的加工模式。大部分分解代谢在 1 小时内完成 (图 8B)。

实施例 9 hLL1 的细胞毒性

在 Raji 细胞, 人淋巴瘤细胞系中比较 hLL1 与 mLL1 以及 cLL1 的细胞毒性作用。将山羊抗-人 IgG Fc 片段特异性 Ab (α -hFc) 用作 hLL1 和 cLL1 的交联剂而将山羊抗-小鼠 IgG Fc 特异性 Ab (α -mFc) 用于 mLL1。在第 0 日将 5×10^5 Raji 细胞接种于包含 5 μ g/ml LL1 Ab 和 50 μ g/ml 的适宜交联剂的 1 ml 培养基中。3 日内每日计数全部和存活细胞的数量。如图 9 中所示, 正常 Raji 细胞的总量在 3 日内增加了 4~5 倍而在 3 日结束时细胞存活力保持 >80%。单独用交联剂, 单独用 LL1 Ab 或用 LL1 Ab 和不能比较的交联剂 (例如 hLL1 和山羊抗-小鼠 IgG Fc 特异性 Ab) 进行处理的细胞无法与正常 Raji 细胞区分。然而, hLL1 和抗-人 IgG Fc 特异性 Ab 的联合有效地导致细胞死亡: 在一日内细胞活力降低 >40% 而在 3 日内细胞几乎全部死亡。将 hLL1 的效力与 mLL1 和 cLL1 的效力比较。当使用 Daudi 细胞时观测到相似结果 (图 10)。在用另一内在化 Ab, hLL2 (人源化抗-CD22 Ab) 时未观测到所述作用。这些结果证明了 hLL1 对淋巴瘤细胞系的细胞毒害作用要特别依赖细胞表面上 Ab 的交联。

LL1VH

CAGATCCAGTTGGTGCAGTCTGGACCTGAGCTGAAGAAGCCCTGGAGACAGTCAAGTCAACCTGCAAGACTTCTGGATATACCTTCACA
 90
 GTCTAGGTC AACCCAGT CAGACCTGGACTCGACTTCCTGGACCTCTCTGTCAGTTCAGTGGACGTTCTGAAGACCTATATGGAAGTGT
 30
 Q I Q L V Q S G P E L K K P G E T V K V T C K T S G Y T F T
 20
 AAC TATGGAGTGA AACTGGATAAAGCAGACTCCAGGAGAGGGTTTACAGTGGATGGCTGGATAAACCCCAACACTGGAGAGCCCAACATTT
 180
 TTGATACCTCACTTGACCTATTTGGTCTGAGTCTCTCCCAATGTCACCTACCCGACCTATTTGGGGTGTGACCTCTCGGTTGTAAA
 50
 N Y G V N W I K Q T P G E G L Q W M G W I N P N T G E P T F
 52A
 CDR1
 GATGATGACTCAAGGGACGATTTGCCCTTCTCTTTGGAATCCTCTGCCAGCACTGCCCTTTTTCAGATCAGCAACCTCAAAAATGAGGAC
 270
 CTACTACTGAAGTCCCTGCTAAACGGGAAGAGAAACCTTAGGAGACGGTCTGTGACGGAAAACCGTCTAGTCTGTTGGAGTTTACTCCTG
 80
 D D D E K G R F A F S L E S S A S T A F L Q I S N L K N E D
 82A B C
 ATGGGTACATATTTCTGTTCRAGATCGAGGGGTAAAACGAAGCCTGGTTTCTTATTTGGGGCCRAGGACTCTGGTCACTGTCTCTGAA
 360
 TACCCATGTATAAGACAAGTCTAGCTCCCATTTTGTCTCGGACCAACGATAACCCCGGTTCCCTGAGACCCAGTGACAGACCTT
 110
 M G T Y F C S R S R G K N E A W F A Y W G Q G T L V T V S E
 90A B K
 CDR3

图 1A

LL1Vk

GATGTTGATGACCCAACTCCACTCTCCCTGCCTGAGATCAAGCCCTCCATCTCTTGCAGATCTAGTCAGAGCCTTGTA 90
 CTACACACTACTGGGTTTGAGGTGAGAGGGACGGACAGTCAGAACCTCTAGTTCGGAGGTAGAGAACCTCTAGATCAGTCTCGGAACAT 27A B C
 D V V M T Q T P L S L P V S L G D Q A S I S C R S S O S L V 20
 CACAGAAATGGAACACCATTATACATTGGTACCTGCAGAGAGCCAGCCAGTCTCCAAAGCTCCTGATCTACACAGTTTCCAAACCGATTT 180
 GTGCTTTACCTTTGGGATAAATGTAACCAATGGACCTCTCGGTCAGAGGTTTCGAGGACTAGATGTGTCAAAGGTTGGCTAAA 50
 D E 30
 H R N G N T Y L H W Y L Q K P G Q S P K L L I Y T V S N R F
 CDR1
 TCYGGGTCCCAGACAGGTTCAGTGGCAGTGGATCAGGACAGATTTCACTCAAGATCAGTAGAGTGGAGGCTGAGGATCTGGGACTT 270
 AGACCCAGGTCGTGCCAAGTCAACCGTCACCTAGTCCCTGTCTAAAGTGTGAGTCTAGTCACTCACCTCCGACTCCTAGACCCCTGAA 80
 S G V P D R F S G S G S G T D F T L K I S R V E A E D L G L
 TATTTCTGCTCAAGTTCACATGTTCCTCCACAGTTCGGTGTCTGGGACCAAGCTGGAGATCTAAC
 ATAAAGCAGAGTTCAAAGTGTACAAAGGAGGTTGCAAGCCACGACCTGGTTCGACCTCTAGATTG 100
 Y F C S Q S S H V P P T F G A G T K L E I
 CDR3

图 1B

GLL1VH

CAGGTCACACTGCAG ^{PstI} CAGTCTGGACCTGAGCTGAAGAGCCCTGGAGAGACAGTCAAGGTCACCTGCAAGACTTCTGGATATACCTTCACA 90

 GTCCAGGTTACGGTCTCAGACCTGGACTCGACTTCTTCGGACCTCTCTGTCAGTCCAGTGGACGTTCTGAAGACCTATATGGAAGTGT
 Q V Q L Q Q S G P E L K K P G E T V K V T C K T S G Y T F T 30

 AACTATGGAGTGAAGTGAAGCAGACTCCAGGAGAGGGTTTACAGTGGATGGGCTGGATAAACCCCAACACTGGAGAGCCAAACATTT 180

 TTGATACCTCACTTGACCTATTTCTGCTGAGGTCCTCTCCAAATGTCACCTACCCGACCTATTTGGGTTGTGACCTCTCGGTTGTAAA
 N Y G V N W I K Q T P G E G L Q W M G W I N P N T G E P T F 59

 CDR1
 SATGATGACTCAAGGGACGATTTGCCCTTCTCTTTGGAATCCTCTGCCAGCACCTGCTTTTTCAGATCAGCAACCTCAAAAATAGGAGC 270

 CTACTACTGAAGTCCCTGCTAAACGGAGAGAAACCTTAGGAGACGGTCTGTGACGGAAACGCTAGTCTGTTGGAGTTTTTACTCCTG
 D D D F K G R F A F S L E S S A S T A F L Q I S N L K N E D 89

 ATGGGTACATATTTCTGTTCAAGATCGAGGGGTAAAACGAAGCCTGGTTGCTTATTTGGGCCCAAGGGACTCTGGTCAACCCTCTCCTCA 360

 TACCCANGTATPAGACPAAGTCTAGCTCCCAATTTTGGTTCGGACCAACAGAAATAACCCCGTCCCTGAGACCAGTGGCAGAGGAGT
 M G T Y F C S R S R G K N E A W F A Y W G Q G T L V T V S S 113

 CDR3

图 2A

cLL1Vk

PvuII
 GACATCTGCAGACCCAAACTCCACTCTCCCTGCCTGTCACTCTGGAGATCAAGCCCTCCATCTTTGCAATCTAGTCAGAGCCTTGTA 90
 CTGTAGACCTCTGGGTTGAGGTGAGAGGGACGGACAGTCAGAACCCTCTAGTTCCGAGGTAGAGAACGCTCTAGATCAGTCTCGGACACAT
 D I Q L T Q T P L S L P V S L G D Q A S I S C R S S Q S L V 27C
 CACAGAAATGGAACACCCATTACATTTGGTACCTGCAGAAGCCAGGCCAGTCTCCAAAGCTCCTGATCTACACAGTTTCCAACCCGATTT 180
 GTGTCTTTACCTTTGGGATAAATGTAACCATGGACGCTCTCGGTCGGTCCAGAGGTTTCGAGGACTAGATGTGTCAAAGGTTGGCTAAA
 H R N G N T Y L H W Y L Q K P G Q S P K L L I Y T V S N R F 55
 CDR1
 TCTGGGTCCCAGACAGGTTCAAGTGGCAGTGGATCAGGGACAGATTTCACTCAAGATCAGTAGAGTGGAGGCTGAGGATCTGGGACTT 270
 AGACCCAGGGTCTGCCAAGTCAACCGTCACTAGTCCCTGTCTAAAGTGTGAGTCTAGTCATCTCACCTCCGACTCCTAGACCCCTGAA
 S G V P D R F S G S G S G T D F T L K I S R V E A E D L G L 85
 BglII/BclI
 TATTTCTGCTCAAAGTTCACATGTTCCTCCACGTTCCGTTCCGTTCCGACCAAGCTGGAGATCAAAACGT 339
 ATAAGACGAGAGTTTCAAGTGTACAGAGGGGTGCAAGCCACGACCCCTGGTTCGACCTCTAGTTTGCA
 Y F C S Q S S H V P P T F G A G T K L E I K R 108
 CDR3

图 2B

RF-TS3	QVQLVQSGSELKPKGASVKVCKASGYTF	TSYAMN	WVRQA	40
cLL1VH	<u>QVQLVQ</u>P.....ET.....T.....	N.GV	IK.T	40
hLL1VH	<u>QVQLVQ</u>P.....ET.....T.....	N.GV	IK..	40
RF-TS3	PGQGLEWMGWINTNTGNPTYAQGF	TRFV	FLDTSVSTAY	79
cLL1VH	...E...Q...P...E...FDDD...	A...	ES.A...	79
hLL1VH	...P...Q...P...E...FDDD...	A...	79
RF-TS3	LQISSLKADDTAVYYCAR	EDSNGYKIFDY		102
cLL1VH	...N...NE.MGT.F.S	SRGKNEAW.A		102
hLL1VH	...P...Q...P...E...FDDD...	SRGKNEAW.A		102
NEWM	WGQGS	LVTVSS		113
cLL1VH	...T...TVSS			113
hLL1VH	...T...TVSS			113

图 3A

hLL1Vk

GACATCCAGCTGACTCAGTCTCCACTCTCCCTGCCCGTCACCCCTGGACAGCCGGCCCTCCATCTCCTGCAGATCAAGTCAGAGCCCTTGTA 90
 CTGTAGGTCGACTGAGTCAGAGGTGAGAGGGACGGCCAGTGGGAACCTGTCCGCCGGAGGTAGAGGACGCTAGTTCAGTCTCGGAACAT
 D I Q L T Q S P L S L P V T L G Q P A S I S C R S S Q S L V 28C
 CACAGAAATGGAAACACCTATTACATTGGTTTCAGCAGAGGCCAGGCCAATCTCCAAGGCTCCTGATCTACACAGTTTCCAACCCGATTT 180
 GTGTCTTTACCTTTGTGGATAAATGTAACCPAAGTCGTCTCCGGTCCGGTTAGAGGTTCCGAGGACTAGATGTGTCAAAGGTTGGCTAAA
 H R N G N T Y L H W F Q Q R P G Q S P R L L I Y T V S N R E 55
 CDR1
 TCTGGGGTCCAGACAGATTTCAGCGGCAGTGGGTCAGGCACTGATTTCACTGAAATCAGCAGGGTGGAGGCTGAGGATGTTGGGGTT 270
 AGACCCAGGGTCTGTCTAAGTCGCCGTCACCCAGTCCGCTAAGTGTGACTTTTAGTGTCCACCTCCGACTCCTACAAACCCCAA
 S G V P D R F S G S G S G T D F T L K I S R V E A E D V G V 85
 TATTTCTGCTCAAGTTCACATGTTCTCCACGTTCCGGTGTGGACACGACTGGAGATCAAACGT 339
 ATAAAGACGAGAGTTCAAGTGTACAGGAGGGTSCAAGCCACGACCCCTGTGTGACCTTAGTITGCA
 Y F C S Q S S H V P P T F G A G T R L E I K R 108
 CDR3

图 4B

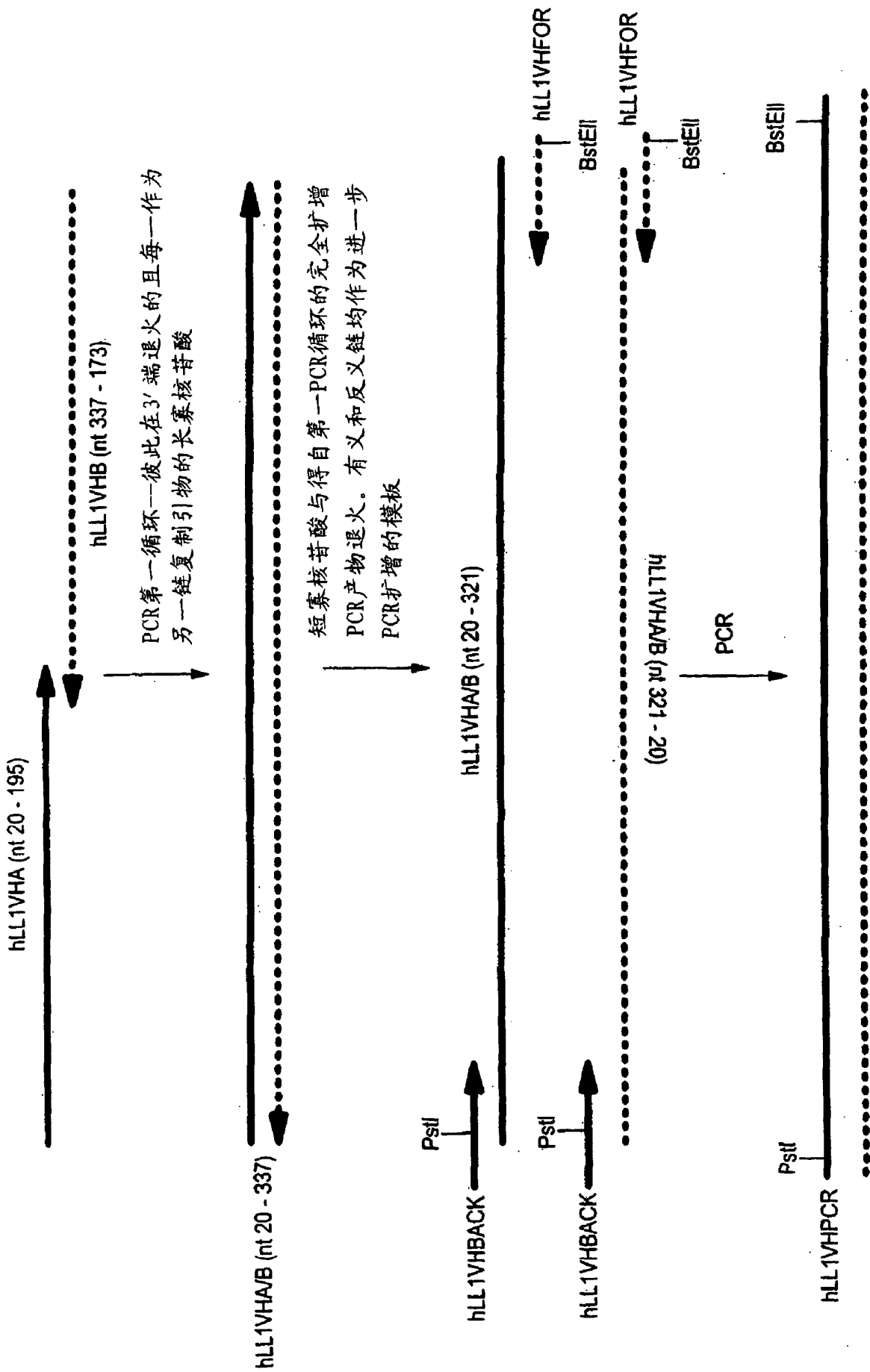


图 5

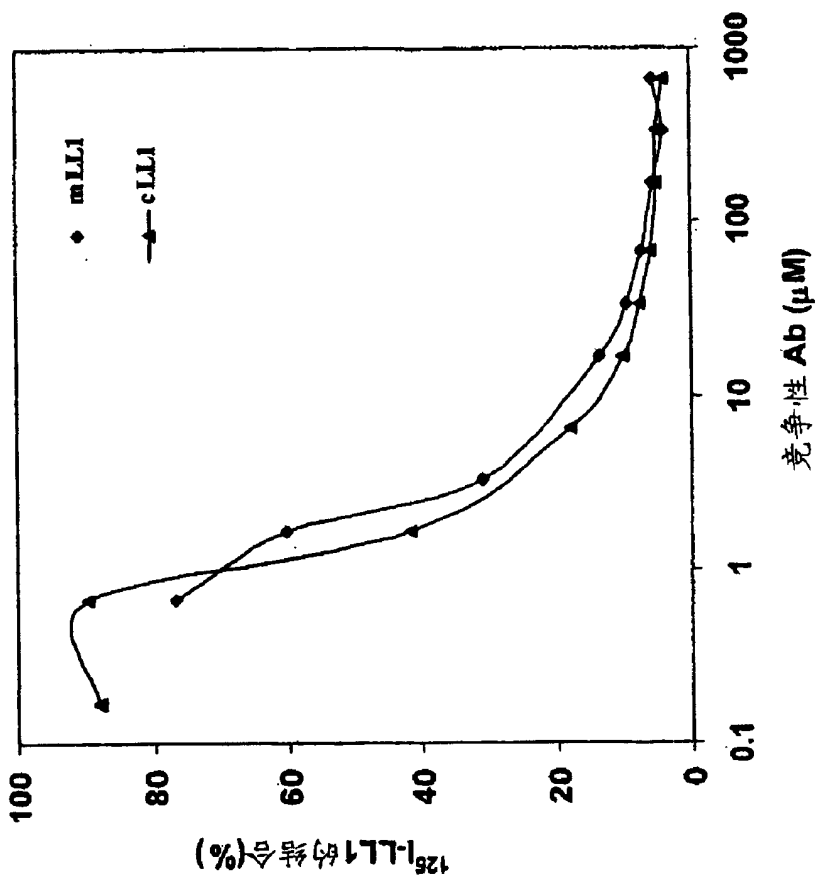


图 6

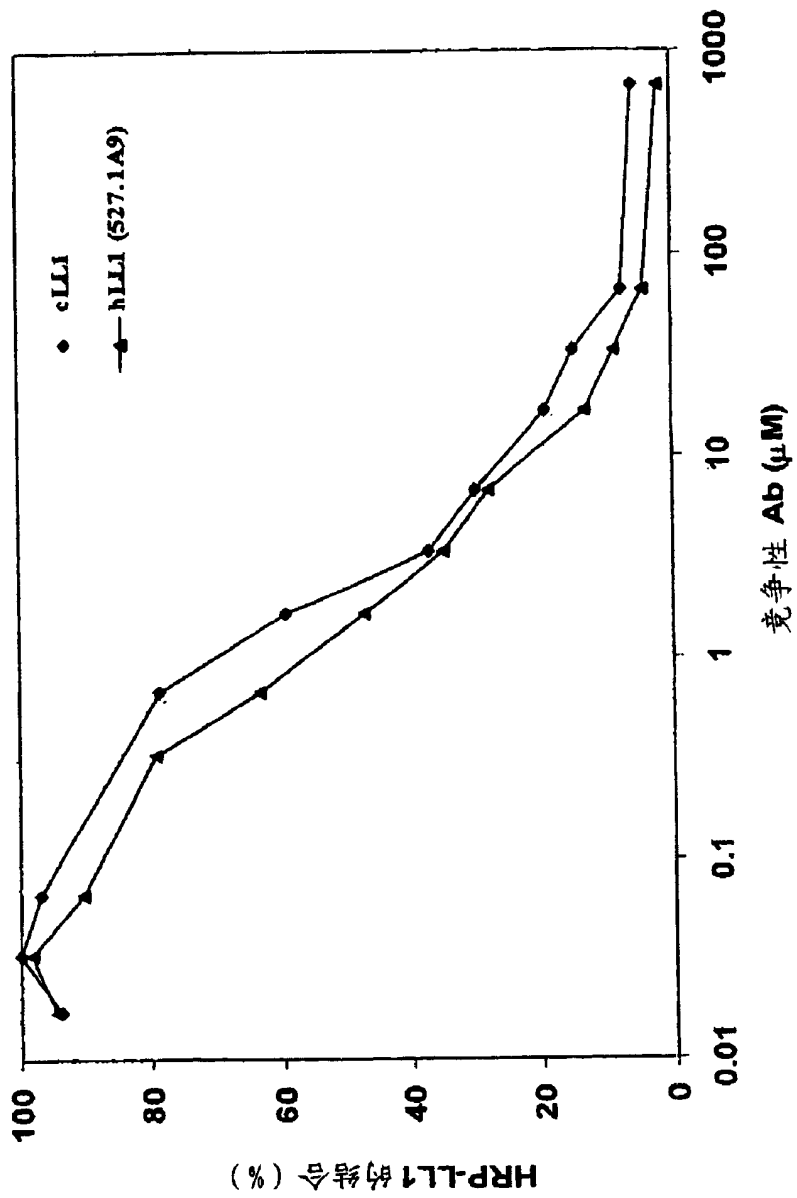


图 7

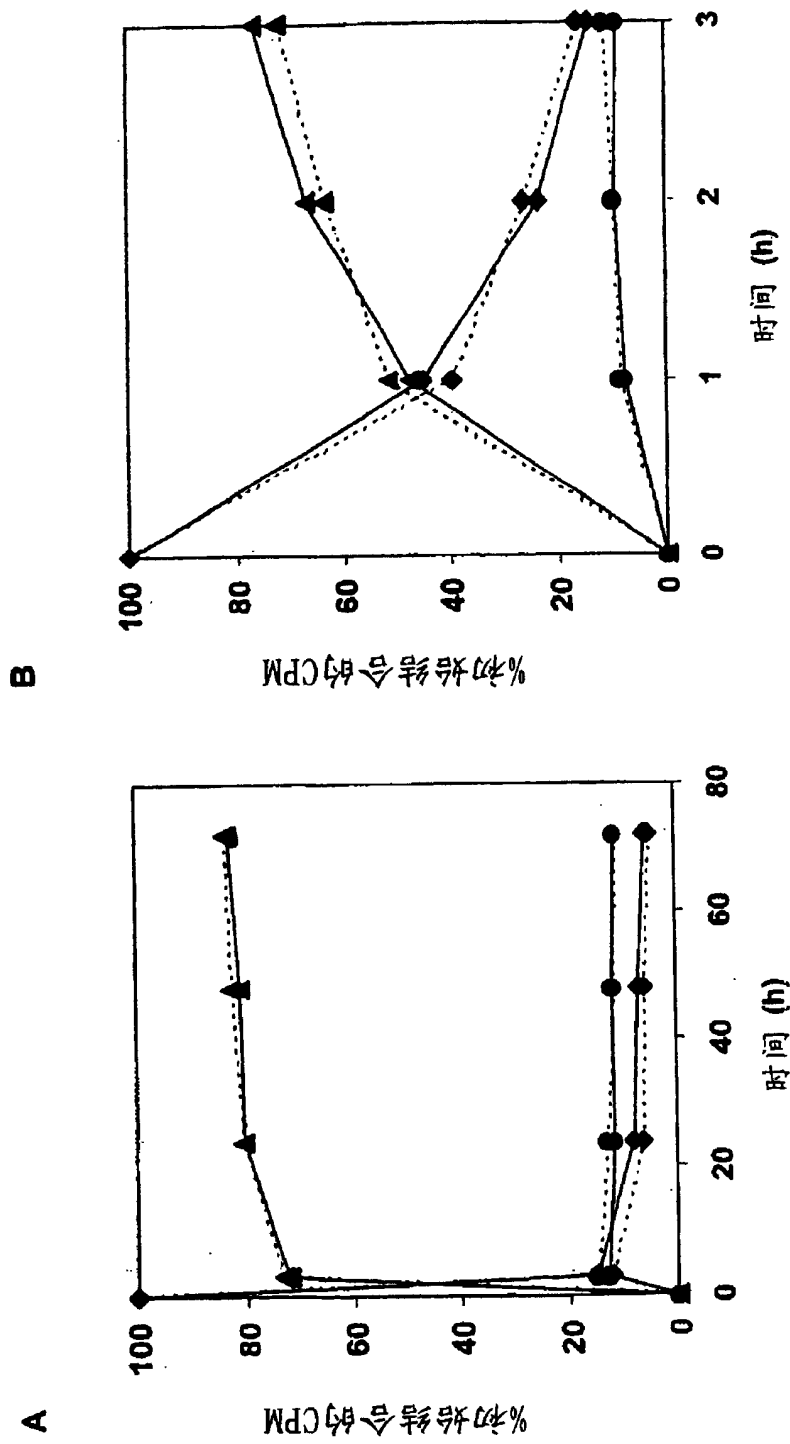


图 8

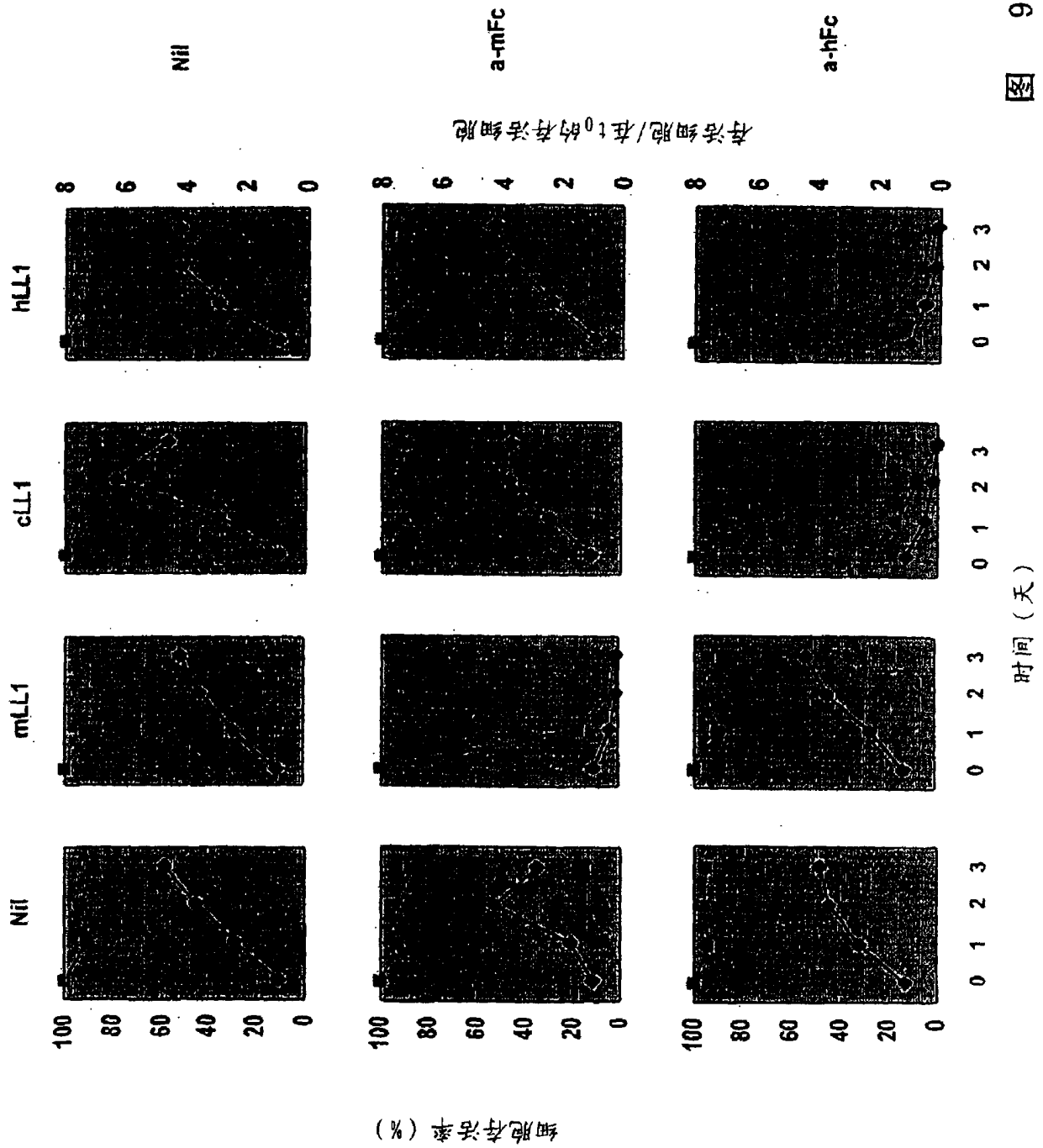


图 9

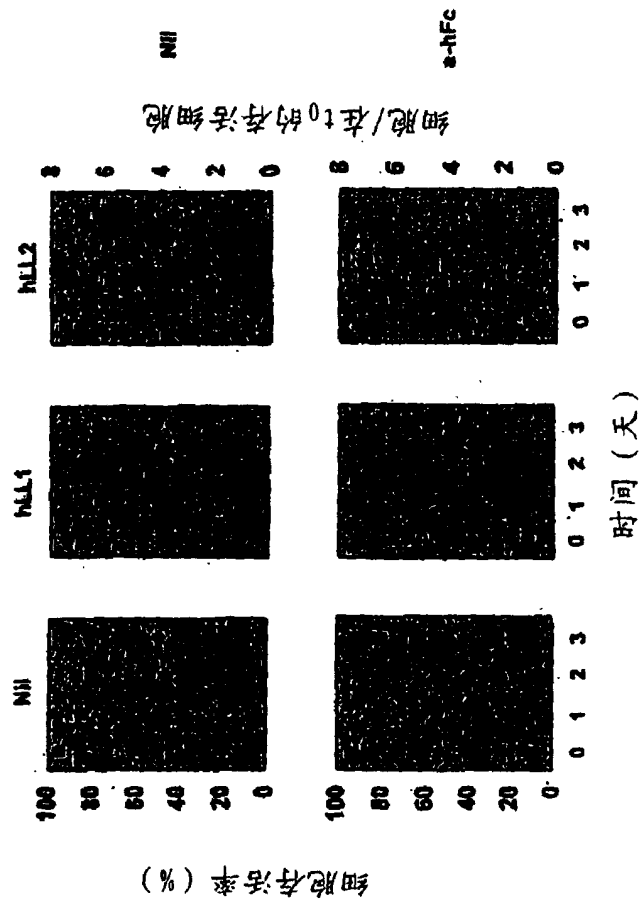


图 10