



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0024742
(43) 공개일자 2025년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61K 47/68 (2017.01) A61P 35/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61K 47/6889 (2017.08)
A61K 47/6803 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2024-7034724
(22) 출원일자(국제) 2023년03월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년10월17일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/057560
(87) 국제공개번호 WO 2023/180484
국제공개일자 2023년09월28일
(30) 우선권주장
22163924.8 2022년03월23일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
시나펙스 비.브이.
네덜란드 오스 엔엘-5349 에이비 클루스터스트라
아트 9
(72) 발명자
레리에벨트 리안
네덜란드, 5349 에이비 오스, 클루스터스트라트 9
반 길 레몬
네덜란드, 5349 에이비 오스, 클루스터스트라트 9
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인한얼

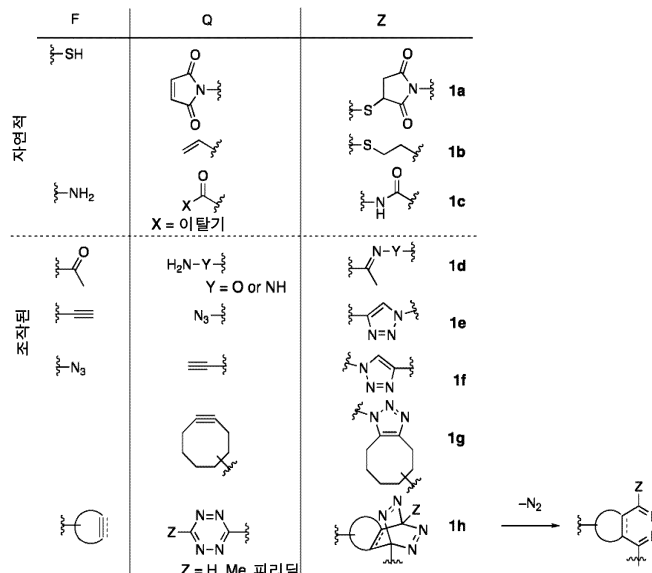
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 PTK7을 발현하는 종양을 표적화하기 위한 항체-컨쥬게이트

(57) 요약

본 발명은 특히 종양 세포에서 PTK7-발현 세포를 표적화하는 데 특히 적합한 항체-컨쥬게이트에 관한 것이다. 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 구조 (1)을 갖는다: AB-[(L₆)_b-{Z-L-D}_x]_y (1) 여기서, AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고; L은 Z를 D에 연결하는 링커이고; Z는 연결기이고; L⁶은 -GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-S- (뒷면에 계속)

대표도



$(L^7)_w$ -이며, 여기서 G는 단당류이고, j는 0-10의 범위의 정수이고, S는 당 또는 당 유도체이고, GlcNAc는 N-아세틸글루코사민이고, Fuc는 푸코스이고, w는 0 또는 1이고, w'은 0, 1 또는 2이고, L^7 은 $-N(H)C(O)CH_2-$, $-N(H)C(O)CF_2-$ 또는 $-CH_2-$ 이고; D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택되고; b는 0 또는 1이고; x는 1 또는 2이고; y는 1, 2, 3 또는 4이다. 본 발명은 추가로 구조 (1)의 항체-컨쥬게이트를 제조하기 위한 방법 및 구조 (1)의 항체-컨쥬게이트의 적용에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

A61K 47/68031 (2023.08)

A61K 47/68037 (2023.08)

A61K 47/6809 (2017.08)

A61K 47/6871 (2017.08)

A61P 35/00 (2018.01)

(72) 발명자

반 버켈 샌더 세바스티안

네덜란드, 5349 에이비 오스, 클루스터스트라트 9

반 델프트 플로리스 루이스

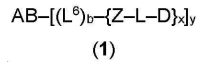
네덜란드, 5349 에이비 오스, 클루스터스트라트 9

명세서

청구범위

청구항 1

일반 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트:



여기서:

- AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;
- L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;
- Z는 연결기이고;
- L^6 은 $-GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-S-(L^7)_{w'}$ -이며, 여기서 G는 단당류이고, j는 0-10의 범위의 정수이며, S는 당 또는 당 유도체이고, GlcNAc는 N-아세틸글루코사민이고, Fuc는 푸코스이고, w는 0 또는 1이고, w'은 0, 1 또는 2이고, L^7 은 $-N(H)C(O)CH_2-$, $-N(H)C(O)CF_2-$, 또는 $-CH_2-$ 이고;
- D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택되고;
- b는 0 또는 1이고;
- x는 1 또는 2이고; 그리고
- y는 1, 2, 3 또는 4임.

청구항 2

제1항에 있어서,

D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 마이탄시노이드, 에네다이인, 아우리스타틴 및 피롤로벤조디아제핀 이합체로 이루어진 군으로부터 선택되고, 바람직하게는:

- D는 에네다이인이며, 바람직하게는 칼리키아마이신, 에스페라마이신, 시시지마이신 및 나메나마이신으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 칼리키아마이신이거나; 또는
- D는 아우리스타틴이며, 바람직하게는 MMAD, MMAE, MMAF 또는 PF-06380101이고, 더 바람직하게는 MMAE 또는 PF-06380101이거나; 또는
- D는 캄프토테신이며, 바람직하게는 토포테칸, 실라테칸, 코시테칸, 엑사테칸, 엑사테칸-S, DXd, SN-38, 루르토테칸, 기마테칸, 벨로테칸, 루비테칸, AMDCPT 및 G-AMDCPT로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 엑사테칸 또는 DXd이고, 가장 바람직하게는 엑사테칸이며, 더 바람직하게는 D는 칼리키아마이신 또는 엑사테칸이고, 더 바람직하게는 D는 엑사테칸인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 3

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 하나 이상의 돌연변이를 함유하는 Fc 영역을 갖는, 항체-컨쥬게이트.

청구항 4

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 서열번호 2, 6, 9, 11, 14, 18, 21, 24, 32 및 36으로 이루어진 군으로부터 선택된 서열과 적어도 70%의 서열 동일성을 갖는 V_L 도메인, 및 서열번호 1, 5, 10, 12, 13, 17, 23, 30 및 34로 이루어진 군으로부터 선택된 서열과 적어도 70%의 서열 동일성을 갖는 V_H 도메인을 함유하며, 바람직하게는 항체는 적어도 90%의 서열 동일성을 갖는 상보성-결정 영역 (CDR)을 갖는, 항체-컨쥬게이트.

청구항 5

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 코페투주맵이고/이거나, 서열번호 8에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 7에 따른 중쇄 서열을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 6

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 12C6이고/이거나, 서열번호 20에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 19에 따른 중쇄 서열을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 7

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 12C6a이고/이거나, 서열번호 22에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 19에 따른 중쇄 서열을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 8

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 4D5이고/이거나, 서열번호 16에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 15에 따른 중쇄 서열을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 9

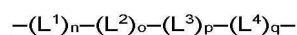
제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 항체는 7C8이고/이거나, 서열번호 25에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 26에 따른 중쇄 서열을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 링커 L은 하기 구조를 갖는, 항체-컨쥬게이트:



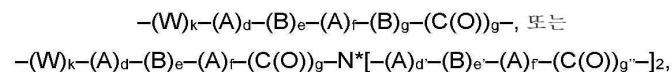
여기서:

- L^1 , L^2 , L^3 및 L^4 는 각각 개별적으로 Z를 D에 함께 연결하는 링커이고;

- n, o, p 및 q는 각각 개별적으로 0 또는 1이며, 단 $n + o + p + q = 1, 2, 3$ 또는 4이고, 바람직하게는 $n = o = p = 1$ 이고;

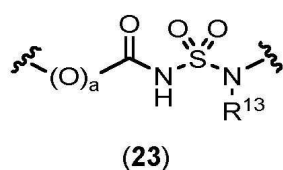
여기서:

(a) 링커 L^1 은 하기로 표현되며:



여기서:

- d 및 d'은 개별적으로 0 또는 1이고;
- e 및 e'은 개별적으로 1-10 범위의 정수이고;
- f 및 f'은 개별적으로 0 또는 1이고;
- g 및 g'은 개별적으로 0-10 범위의 정수이고;
- k = 0 또는 1이며, 단 k = 1이면 d = 0이고;
- A는 구조 (23)에 따른 설파미드기이며



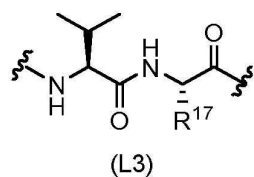
여기서 a = 0 또는 1이고, R^{13} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_3-C_{24} 사이클로알킬기, C_2-C_{24} (헤테로)아릴기, C_3-C_{24} 알킬 (헤테로)아릴기 및 C_3-C_{24} (헤테로)아릴알킬기, O, S 및 NR^{14} 로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 임의로 치환되고 임의로 차단된 C_1-C_{24} 알킬기, C_3-C_{24} 사이클로알킬기, C_2-C_{24} (헤테로)아릴기, C_3-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_3-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서 R^{14} 는 수소 및 C_1-C_4 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되거나, R^{13} 은 스페이서 모이어티를 통해 N에 연결된 D이고, 바람직하게는 여기서 스페이서 모이어티는 $-(B)_g-(C(O))_g-(L^2)_o-(L^3)_p-(L^4)_q-$ 이고;

- W는 $-OC(O)-$, $-C(O)O-$, $-C(O)NH-$, $-NHC(O)-$, $-OC(O)NH-$, $-NHC(O)O-$, $-C(O)(CH_2)_mC(O)-$, $-C(O)(CH_2)_mC(O)NH-$, 또는 $-(4-Ph)CH_2NHC(O)(CH_2)_mC(O)NH-$ 이며, 여기서 m은 0-10 범위의 정수이고;

- B는 $-CH_2-CH_2-O-$ 또는 $-O-CH_2-CH_2-$ 모이어티이거나, $(B)_e$ 는 $-(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-CH_2-$ 모이어티이며, 여기서 e1은 1-10 범위의 정수이고;

- N^* 은 분지 질소 원자이며, 이에 2 개의 $-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-$ 인스턴스가 연결되고 두 $(C(O))_g$ 모이어티 모두가 $-(L^2)_o-(L^3)_p-(L^4)_q-D$ 에 연결되며, 여기서 L^2 , L^3 , L^4 , o, p, q 및 D는 각각 개별적으로 선택되고/되거나;

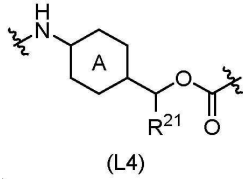
(b) 링커 L^2 는 바람직하게는 1-5 개의 아미노산을 포함하는 펩타이드 스페이서, 더 바람직하게는 다이펩타이드, 트라이펩타이드 또는 테트라펩타이드 스페이서이며, 가장 바람직하게는 L^2 가 일반 구조 (L3)로 표현되며:



여기서 $R^{17} = CH_3$, 또는 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이고/이거나;

(c) 링커 L^3 는 자기-희생적(self-immolative) 스페이서이며, 바람직하게는 구조 (L4)에 따른 파라-아미노벤질옥

시카보닐 (PABC) 유도체이며



여기서 R^{21} 은 H, R^{26} 또는 $C(O)R^{26}$ 이고, 여기서 R^{26} 은 C_1-C_{24} (헤테로)알킬기, C_3-C_{10} (헤테로)사이클로알킬기, C_2-C_{10} (헤테로)아릴기, C_3-C_{10} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_3-C_{10} (헤테로)아릴알킬기이며, 이들은 O, S 및 NR^{28} 로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자로 임의로 치환되고 임의로 차단되며, 여기서 R^{28} 은 수소 및 C_1-C_4 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 바람직하게는 R^{21} 은 H 또는 $C(O)R^{26}$ 이고, 여기서 R^{26} = 4-메틸-피페라진 또는 모르폴린이고, 가장 바람직하게는 R^{21} 은 H이고/이거나;

(d) 링커 L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z\text{-알킬렌})-C(O)-$ 에 따른 아미노알칸산 스페이서이며, 여기서 x 는 1-20 범위의 정수이고 R^{22} 는 H 또는 C_1-C_4 알킬이거나; 링커 L^4 는 구조 $-NR^{22}-(CH_2-CH_2-O)_{e6}-(CH_2)_{e7}-C(O)-$ 에 따른 에틸렌글리콜 스페이서이며, 여기서 $e6$ 는 1-10 범위의 정수이고, $e7$ 은 1-3 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 C_1-C_4 알킬이거나;

링커 L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z\text{-알킬렌})-NR^{22}-(C(O))_h-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 h 는 0 또는 1이고, x 는 1-10 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 C_1-C_4 알킬임.

청구항 11

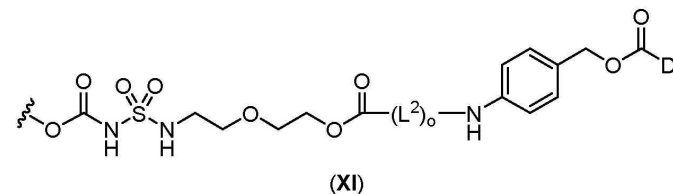
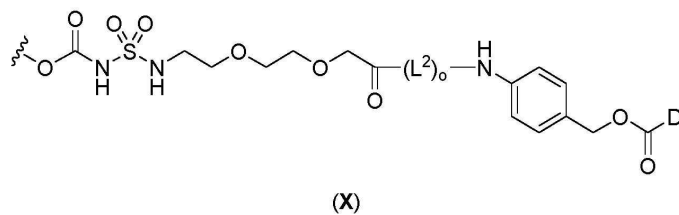
제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

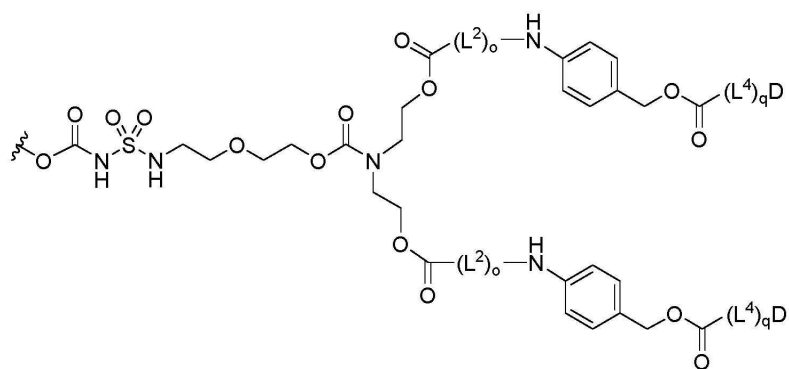
$b = 1$ 이고 컨쥬게이션은 항체의 글리칸을 통해 이루어지며, 바람직하게는 $j = 0$ 인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 12

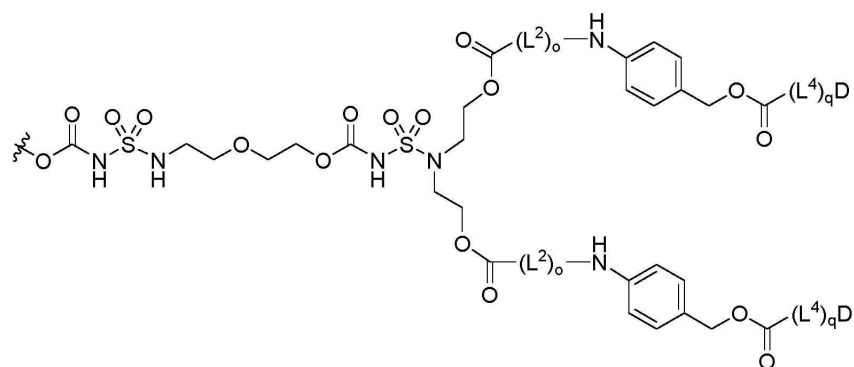
제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

Z-L-D는 (X)-(XIII)로 이루어진 군으로부터 선택된 구조를 가지며:





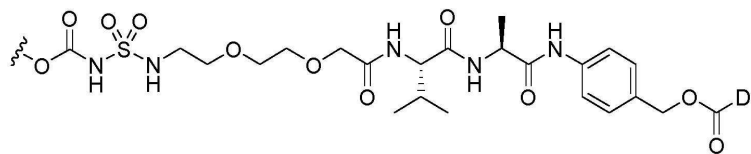
(XII)



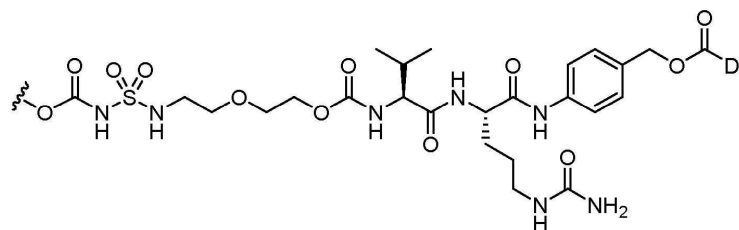
(XIII)

여기서 물결선은 Z에 대한 연결을 나타내고, L^2 , L^4 , o 및 q는 제10항에 정의된 바와 같으며,

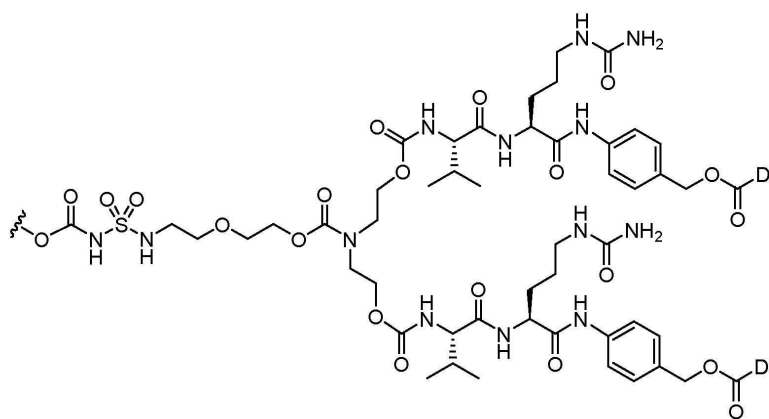
바람직하게는 Z-L-D는 (Xa), (XIb), (XIlg), (XIle) 및 (XIh)로 이루어진 군으로부터 선택된 구조를 가지며:



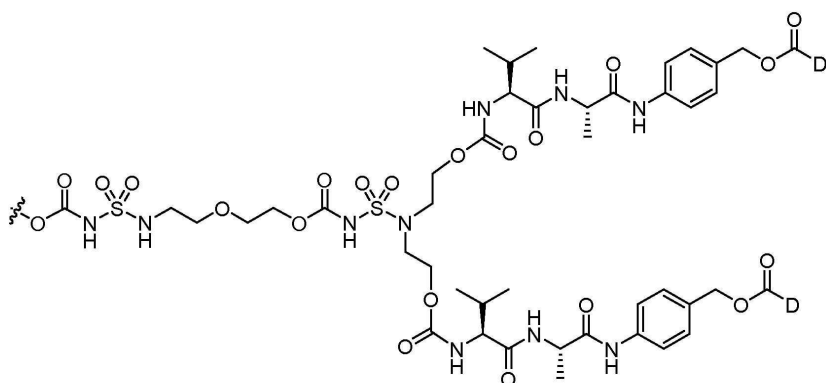
(Xa)



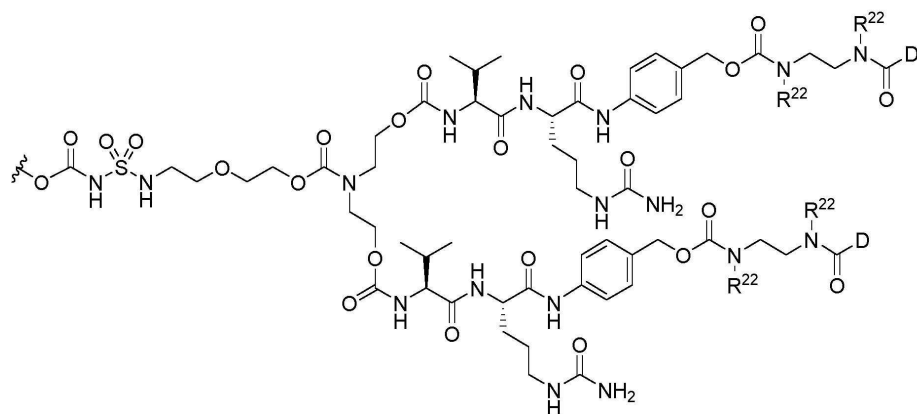
(XIb)



(XIIg)



(XIIle)



(XIIh)

여기서 물결선은 Z에 대한 연결을 나타내고, R^{22} 는 제10항에 정의된 바와 같은, 항체-컨쥬게이트.

청구항 13

제12항에 있어서,

구조 (XII) 또는 (XIII)에 따른 것이고, 여기서 $o = 1$ 이고 항체는 제5항에 정의된 바와 같은 라베투주맙이며, 바람직하게는 $q = 0$ 인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 14

제13항에 있어서,

구조 (XII) 또는 (XIII)에 따른 것이고, 여기서 $q = 0$ 이고, $o = 1$ 이고, L^2 는 1-5 개의 아미노산을 함유하는 펩타이드 스페이스이며, 항체는 제5항에 정의된 바와 같은 라베투주맙이고, 페이로드의 엑사테칸인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 15

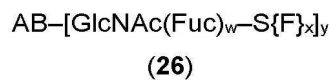
제1항에 있어서,

제12항에 정의된 바와 같은 구조 (XIIIe)에 따른 것이고, 항체는 제5항에 정의된 바와 같은 코페투주맵이고, 페이로드는 엑사테칸인, 항체-컨쥬게이트.

청구항 16

다음을 포함하는, 제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 항체-컨쥬게이트를 제조하기 위한 공정:

(i) $y = 1, 2, 3$ 또는 4인 y 개의 코어 N -아세틸글루코사민 (GlcNAc) 모이어티를 포함하는 항체를 촉매의 존재 하에 화학식 $S(F)_x-P$ 의 화합물과 접촉시켜, 하기 화학식 (26)에 따른 변형된 항체를 수득하는 단계이며, 여기서 $S(F)_x$ 는 반응성 기 Q와 반응할 수 있는 x 개의 반응성 기 F를 포함하는 당 유도체이고, x 는 1 또는 2이고, P는 뉴클레오사이드 모노- 또는 다이포스페이트이고, 촉매는 $S(F)_x$ 모이어티를 코어-GlcNAc 모이어티로 전달할 수 있는, 단계:



여기서

- AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;
- Fuc는 푸코스이고;
- w 는 0 또는 1임; 그리고

(ii) 하기 구조 (2)에 따른 화합물과 변형된 항체를 반응시켜, 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트를 수득하는 단계:



여기서:

- Q는 반응성 모이어티이고;
- L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;
- D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스 타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택됨.

청구항 17

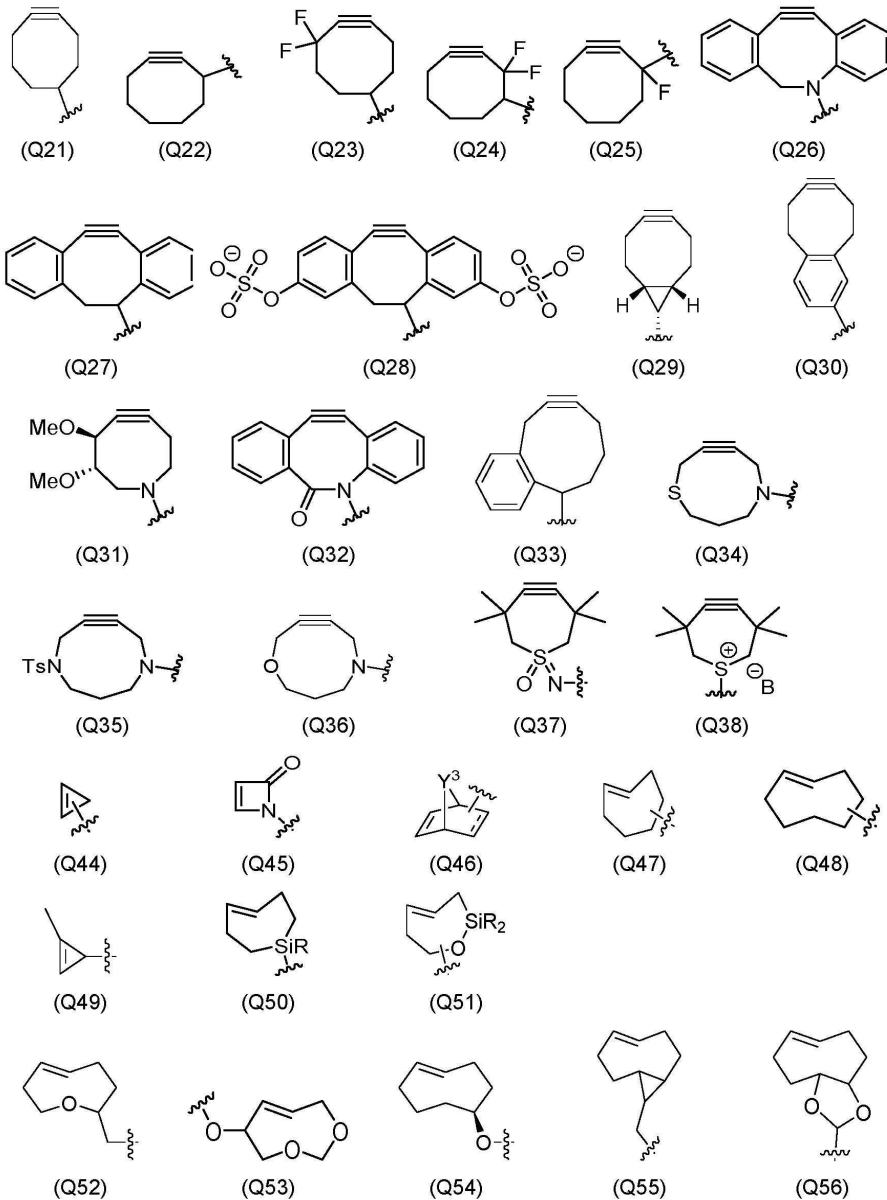
제16항에 있어서,

상기 단계 (ii)의 반응은 친핵성 반응 또는 고리화 첨가, 바람직하게는 1,3-쌍극자 고리화 첨가이며, 바람직하게는 Q는 알킨 모이어티이거나 이를 포함하고 F는 아자이드 모이어티이거나 이를 포함하는, 공정.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서,

Q는 (헤테로)사이클로알킨 모이어티 또는 (헤테로)사이클로알켄 모이어티를 포함하는 클릭 프로브이고, 바람직하게 클릭 프로브 Q는 하기 (Q21)-(Q38) 및 (Q44)-(Q56)으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 공정:



여기서

- B는 음이온이고;

-(Q50) 및 (Q51) 내의 Si 상의 R 기(들)는 알킬 또는 아릴이고;

여기서 F는 아자이드, 테트라진, 트리아진, 니트론, 나이트릴 옥사이드, 나이트릴 이민, 디아조 화합물, 오르토-퀴논, 다이옥소티오펜 및 시드논으로 이루어진 군으로부터 선택된 클릭 프로브이고, 바람직하게는 F는 아자이드 모이어티임.

청구항 19

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 항체-컨쥬게이트를 PTK7-발현성일 수 있는 세포와 접촉시키는, PTK7-발현 세포를 표적화하기 위한 방법으로서,

바람직하게는 세포는 PTK7-발현 종양 세포인, 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 PTK7-발현 세포를 표적화하는 것은 PTK7-발현 세포, 특히 PTK7-발현 종양 세포의 치료, 영상화, 진단, 이

의 증식 예방, 방지(containing) 및 감소 중 하나 이상을 포함하는, 방법.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 대상체는 결장암, 폐암, 유방암, 난소암 및 식도암을 앓고 있는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

발명의 분야

본 발명은 바이오컨쥬게이션의 분야에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은 암, 특히 PTK7-발현 종양을 갖는 환자의 표적화된 치료를 위한 항체-약물 컨쥬게이트에 관한 것이다.

배경 기술

종양의 표적화된 치료를 위한 유망한 접근법은 다수의 (2 내지 8 개의) 고도의 독성 페이로드를 단클론 항체에 컨쥬게이션하여, 항체-약물 컨쥬게이트 (ADC)를 생성하는 것을 수반한다. ADC는 예를 들어, Chari 등, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 3796 및 Beck 등, *Nat. Rev. Drug Discov.* **2017**, *16*, 315-37에 기재된 바와 같이 당 업계에 잘 알려져 있다. 기전적으로, 항체는 건강한 조직에 비해 과발현되는 종양-연관 수용체에 대해 고도의 특이성으로 결합하도록 설계되었다. ADC는 수용체에 결합한 후 종양 세포 내로 내재화된 다음, 항체 및/또는 리소좀 내 링커의 분해 시 독성 페이로드를 방출하는 것으로 생각된다.

현재 ADC는 일반적으로 대부분이 말레이미드를 포함하는 시스테인 측쇄 또는 활성화된 에스테르를 포함하는 리신 측쇄에 대한 컨쥬게이션에 기반한 다양한 컨쥬게이션 기술 (도 1에 요약됨)에 의해 제조된다. 다이설파이드 결합에 자연적으로 인게이징하는 천연 시스테인에 기반한 ADC를 생성하기 위해, 측쇄 내 티올은 항체를 TCEP 또는 DTT와 같은 적합한 환원제에 적용한 후 말레이미드-기능화된 링커-약물로 처리하여 방출될 수 있다. 생성된 ADC는 전형적으로 총 8 개의 유리 티올만이 포괄적으로 알킬화되지 않은 경우에 위치 이성질체의 혼합물로 이루어질 것이다. 대안적으로, 부위-특이적 ADC를 생성하기 위해, 서열 내 정의된 위치에서 하나 이상의 아미노산을 시스테인으로 돌연변이시킴으로써 항체가 생성될 수 있으며, 이의 측쇄는 환원-산화 서열에 의한 알킬화를 위해 선택적으로 방출될 수 있다. 부위-특이적 컨쥬게이션에 일반적으로 사용되는 시스테인은 LC-41C (경쇄 41C), HC-41C (중쇄 41C), LC-80C, HC-118C, HC-265C, HC-140C, LC-149C, LC-124C, LC-180C, HC-190C, HC-160C, LC-183C, HC-290C, LC-205C, HC-220C, HC-239C, HC-442C이다. 추가적인 시스테인, 예를 들어, HC-i239C가 또한 서열 내로 삽입될 수 있다. 알킬화제로서의 말레이미드 외에도, 시스테인 측쇄와 할로아세트아마이드 또는 비닐벤젠 유도체의 반응이 또한 보고되었다. 자연적 아미노산 측쇄에 대한 반응 외에도, 특이적인 비자연적 (비-정규) 아미노산은 또한 항체의 아미노산 서열로 조작되어, 케톤, 아세틸렌, 아자이드, 사이클릭 알킨 또는 사이클릭 알켄과 같은 화학적 컨쥬게이션에 대한 고유한 결합점(handle)을 제공하여, 각각 옥심, 아자이드, 알킨 또는 테트라진과 반응시킬 수 있다. 그러나, 후자의 접근법의 단점은 항체의 자연적 서열을 재-조작해야 한다는 것이며, 이는 시간-소모적이고 비용이 많이 들 뿐만 아니라 불안정성 이슈를 야기할 수 있다.

산화-결찰 서열에 의한 글리칸을 통한 컨쥬게이션은 당업계에 알려져 있으며, 예를 들어, Hamann 등 (*Bioconjugate Chem.* **2002**, *13*, 47-58)에 기재되어 있다. 글리칸을 통한 화학효소적 컨쥬게이션은 당업계에 알려져 있으며, Boons 등, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 7179에 시알릴트랜스퍼라제의 사용에 대해 기재되어 있고, Zhu 등, *mAbs* **2014**, *6*, 1 및 Cook 등, *Bioconjugate Chem.* **2016**, *27*, 1789에 돌연변이 갈락토실트랜스퍼라제의 사용에 대해 기재되어 있다.

글리칸의 제1 트리밍을 포함하는 글리칸을 통한 화학효소적 컨쥬게이션은 당업계에 알려져 있으며, van Geel 등, *Bioconjugate Chem.* **2015**, *26*, 2233에 기재되어 있으며, 도 2에 개략적으로 묘사되어 있다. 간단히 말해, 단클론 항체를 엔도글리코시다제로 처리하여, 글리칸을 코어 GlcNAc (Asn-297에 직접 부착됨)까지 트리밍한 후, 글리코실트랜스퍼라제의 작용 하에 아지도-변형된 당을 전달한다. UDP-아지도당의 다양한 구조가 도 3에 묘사되어 있다. 특히 적합한 조합 중 하나는 WO 2007/095506, EP 2911699 B1 및 van Geel 등에 개시된 바와 같은 돌연변이 갈락토실트랜스퍼라제 GalT (Y289L)의 작용 하에 GalNAz **2b** (2-아지도아세틸-N-갈락토사민)를 전달하는 것을 포함한다. 다른 유용한 조합은 GlcNAz와 α -1,3-만노실-글리코단백질-2- β -N-아세틸글루코사미닐트랜스퍼

라제 (MGAT1) 및 α -1,6-만노실-글리코단백질-2- β -N-아세틸글루코사미닐트랜스퍼라제 (MGAT2)를 수반하며, W02018/126092 및 W02021/248048에 개시되어 있다.

- [0007] 금속이 없는 클릭 화학에 적용하기 위한 다양한 사이클로옥틴은 당업계에 알려져 있다 (도 4). 특히, DIBO (I), DBCO/DIBAC (J), s-DIBO (K), BCN (L) 및 TMTHSI (T)와 같은 다양한 사이클로옥틴은 아자이드와의 쿼터제이션에 정기적으로 적용된다.
- [0008] ADC에 대한 페이로드는 전형적으로 낮은 나노몰 또는 피코몰 범위의 IC_{50} 값을 갖는, 특히 저분자량 내지 중간 분자량 화합물 (예컨대, 약 200 내지 약 2500 Da)인 고도로 세포독성인 분자이다. ADC에 대해 적합한 세포독소 부류의 예는 안트라사이클린, 캄프토테신, 탁산, 튜블리신, 에네다이인, 억제성 펩타이드, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스타틴, 에리블린, 헤미아스테를린, BCL-XL 억제제, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD) 및 이들의 유사체 또는 전구약물을 포함한다. 단클론 항체에 쿼터제이션하기 위한 적합한 부착 지점을 갖는 대표적인 세포독성 분자 및/또는 이들의 합성적 유도체 또는 전구약물의 세트가 도 5에 묘사되어 있다.
- [0009] ADC에서 적용하기에 적합한 안트라사이클린의 구체적인 예는 독소루비신, 다우노루비신, 네모루비신 및 PNU-159,682를 포함한다 (이에 제한되지 않음).
- [0010] ADC에서 적용하기에 적합한 캄프토테신의 구체적인 예는 SN-38, 엑사테칸, 엑사테칸-S, 토포테칸, 실라테칸, 코시테칸, 루르토테칸, 기마테칸, 벨로테칸, 루비테칸, AMDCPT, G-AMDCPT 및 도 6에 묘사된 구조의 기타 합성적 캄프토테신을 포함한다 (이에 제한되지 않음). 다양한 신규 캄프토테신이 EP0296597, W02019/236954, W02020/200880, W02020/219287, CN113816969, CN113710277 및 US20180200273에 개시되어 있다.
- [0011] ADC에서 적용하기에 적합한 에네다이인의 구체적인 예는 칼리키아마이신, 에스페라마이신, 시시지마이신 및 나메나마이신, 및 Galm 등, *Chem. Rev.* **2005**, *105*, 739-758에 요약된 바와 같은 기타 에네다이인을 포함한다 (이에 제한되지 않음).
- [0012] ADC에서 적용하기에 적합한 아우리스타틴의 구체적인 예는 MMAD, MMAE, MMAF 및 PF-06380101, 및 Maderna 등, *Mol. Pharmaceutics* **2015**, *12*, 1798-1812에 요약된 바와 같은 기타 아우리스타틴을 포함한다 (이에 제한되지 않음).
- [0013] 단백질 티로신 키나제 7 (PTK7)은 다양한 종에 걸쳐 관찰가능한 키나제 활성이 없는 수용체 티로신 키나제의 슈도키나제 패밀리의 고도로 보존된 구성원이다. 유전적 및 생화학적 연구에서는 비정규 Wnt 시그널링에서 PTK7의 핵심 기능을 입증하였으며, PTK7-결핍 배아는 평면 세포 극성에서 심각한 발달 결함을 나타낸다. 또한 혈관 내피 성장 인자 (VEGF), 세마포린/플렉신 및 정규 Wnt 시그널링 경로에서 PTK7의 추가적인 기능에 대한 증거가 있다. PTK7의 종양원성 기능은 결장암, 폐암, 유방암, 난소암 및 식도암에서 문서화되었으며, PTK7은 급성 골수성 백혈병에서 세포 생존 및 화학요법에 대한 저항성을 촉진한다.
- [0014] PTK7에 대한 항체는 US9777070B2 (H23 및 H24, 코페투주맙으로서 또한 알려짐), US9,777,070B2, US9,505,845B2/US9,102,738B2 (4D6, 12C6, 12C6A/1F12 및 7C8) 및 W02015/168019 (예컨대, Hu23 및 Hu58)에 개시된 바와 같이 당업계에 알려져 있다.
- [0015] 예를 들어, 인간화된 항-PTK7 항체 및 아우리스타틴 미세소관 억제제 페이로드 (Aur0101)에 기반한 PF-06647020/ABBV-647 (코페투주맙 펩티도민)과 같은 PTK7을 표적화하는 ADC가 당업계에 알려져 있다. PF-06647020은 환자-유래된, 종양 이종이식 전임상 모델에서 장기간의 종양 퇴행을 유도하고, 국소 진행성/전이성, PTK7-양성 NSCLC, TNBC 및 백금-저항성 OvCa를 갖는, 2 또는 3 주마다 투여된 사전 치료된 환자에서 용인가능한 안전성 프로파일 및 예비적 임상 활성을 유도하는 것으로 나타났다.

발명의 내용

- [0016] 발명자들은 특히 종양에서 PTK7-발현 세포를 표적화하는 데 매우 적합한 항체-쿼터제이트를 개발하였다. 따라서, 본 발명에 따른 항체-쿼터제이트는 PTK7-양성 암, 특히 결장암, 폐암, 유방암, 난소암 및 식도암을 치료하는 데 매우 적합하다.
- [0017] 제1 양태에서, 본 발명은 항체-쿼터제이트에 관한 것이다. 이와 관련하여, 제2 양태에서, 본 발명은 본 발명에 따른 항체-쿼터제이트를 제조하기 위한 공정에 관한 것이다. 제3 양태에서, 본 발명은 PTK7-발현 세포를 표적화하기 위한 방법에 관한 것이다. 이와 관련된 것으로는 본 발명에 따른 항체-쿼터제이트의 제1 의학적 용도뿐만

아니라 암의 치료를 위한 제2 의학적 용도가 있다. 마지막 양태에서, 본 발명은 PTK7-발현 종양의 치료에서 항체-컨쥬게이트의 치료적 지수를 증가시키기 위한 컨쥬게이션의 모드의 용도에 관한 것이다.

[0018] 정의

[0019] 본 설명 및 청구항에 사용된 바와 같이, 동사 "포함하기 위한", 및 그 활용형은 단어 뒤에 오는 항목이 포함되지만 구체적으로 언급되지 않은 항목은 배제되지 않음을 의미하도록 비-제한적인 의미로 사용된다.

[0020] 또한, 부정관사 "a" 또는 "an"에 의한 요소에 대한 언급은 문맥상 요소가 하나이고 오직 하나일 것을 명백하게 요구하지 않는 한, 하나 초과 요소가 존재할 가능성을 배제하지 않는다. 따라서, 부정관사 "a" 또는 "an"은 보통 "적어도 하나"를 의미한다.

[0021] 링커는 본원에서 화합물의 2 개 이상의 요소를 연결 (공유 연결)하는 모이어티로서 정의된다. 링커는 하나 이상의 스페이서 모이어티를 포함할 수 있다. 스페이서-모이어티는 본원에서 링커의 2 개 (또는 그 초과)의 부분을 간격을 두고 (즉, 거리를 제공하고) 함께 공유 연결하는 모이어티로서 정의된다. 링커는 예컨대, 아래에 정의된 바와 같이 링커-작제물, 링커-컨쥬게이트, 링커-페이로드 (예컨대, 링커-약물) 또는 항체-컨쥬게이트의 일부일 수 있다.

[0022] "친수성 기" 또는 "극성 링커"는 본원에서, 이것이 부착된 분자에 개선된 극성 및 따라서 개선된 수용성을 부여하는 하나 이상의 극성 기능적 기를 함유하는 임의의 분자 구조로서 정의된다. 바람직한 친수성 기는 카복실산 기, 알코올 기, 에테르 기, 폴리에틸렌 글리콜 기, 아미노 기, 암모늄 기, 설포네이트 기, 포스페이트 기, 아실 설파마이드 기 또는 카바모일 설파마이드 기로부터 선택된다. 더 높은 용해도 외에도 친수성 기의 다른 효과는 개선된 클릭 컨쥬게이션 효율, 그리고 일단 항체-약물 컨쥬게이트 내로 통합되면, 더 낮은 응집, 더 높은 효능을 초래하는 개선된 약동학, 및 생체내 내약성을 포함한다.

[0023] 용어 "이의 염"은 산성 양성자, 전형적으로 산의 양성자가 금속 양이온 또는 유기 양이온 등과 같은 양이온으로 대체될 때 형성되는 화합물을 의미한다. 적용가능한 경우, 염은 약학적으로 허용가능한 염이지만, 이는 환자에 투여하기 위한 것이 아닌 염에 대해서는 필요하지 않다. 예를 들어, 화합물의 염에서, 화합물은 무기산 또는 유기산에 의해 양성자화되어 양이온을 형성할 수 있으며, 무기산 또는 유기산의 컨쥬게이트 염기는 염의 음이온 구성요소이다. 용어 "약학적으로 허용가능한" 염은 포유류와 같은 환자에 투여하기에 허용가능한 염을 의미한다 (주어진 투여량 양생법에 대해 허용가능한 포유동물의 안전성을 갖는 반대 이온을 갖는 염). 이러한 염은 약학적으로 허용가능한 무기 또는 유기 염기 및 약학적으로 허용가능한 무기산 또는 유기산으로부터 유래될 수 있다. "약학적으로 허용가능한 염"은 화합물의 약학적으로 허용가능한 염을 지칭하며, 이 염은 당업계에 알려진 다양한 유기 및 무기 반대 이온으로부터 유래되며, 예를 들어, 소듐, 포타슘, 칼슘, 마그네슘, 암모늄, 테트라알킬암모늄 등을 포함하며, 분자가 염기성 기능기를 함유하는 경우, 하이드로클로라이드, 하이드로브로마이드, 포메이트, 타르트레이트, 베실레이트, 메실레이트, 아세테이트, 말레이트, 옥살레이트 등과 같은 유기산 또는 무기산의 염을 포함한다.

[0024] 용어 "에네다이인" 또는 "에네다이인 항생제" 또는 "에네다이인-함유 세포독소"는 당업계에 알려진 바와 같이 사이클릭 분자의 일부로서 3-엔-1,5-다이인 구조적 특징의 존재를 특징으로 하는 임의의 세포독소를 지칭하며, 네오키크지노스타틴 (NCS), C-1027, 케다르시딘 (KED), 마두로캡틴 (MDP), N1999A2, 스포롤리드 (SPO), 시아노스포라시드 (CYA 및 CYN), 및 피지올리드, 칼리키아마이신 (CAL), 에스페라마이신 (ESP), 다이네마이신 (DYN), 나메나마이신, 시시지마이신, 및 운시알라마이신 (UCM)을 포함한다.

[0025] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "알킬아미노당"은 이의 2-위치를 통해 알코올 기능기에 연결되어 아세탈 기능을 형성하고, 3, 4 또는 5 위치에서 (적어도) 하나의 N-알킬아미노기로 추가로 치환된 테트라하이드로피란일 모이어티를 의미한다. 이 맥락에서 "N-알킬아미노기"는 하나의 메틸, 에틸 또는 2-프로필기를 갖는 아미노기를 지칭한다.

[0026] 용어 "클릭 프로브"는 클릭 반응을 겪을 수 있는 기능적 모이어티를 지칭하며, 즉, 2 개의 상용성 클릭 프로브가 상호 클릭 반응을 겪어 생성물에서 공유 연결된다. 클릭 반응을 위한 상용성 프로브는 당업계에 알려져 있으며, 바람직하게는 (사이클릭) 알킨 및 아자이드를 포함한다. 본 발명의 맥락에서, 본 발명에 따른 화합물 내 클릭 프로브 Q는 (변형된) 단백질 상의 클릭 프로브 F와 반응할 수 있어, 클릭 반응의 발생 시, 단백질이 본 발명에 따른 화합물에 컨쥬게이션되는 컨쥬게이트가 형성된다. 본원에서, F 및 Q는 상용성 클릭 프로브이다.

[0027] "아실설파마이드 모이어티"는 분자의 하나의 단부에서 N-아실화 또는 N-카바모일화되고 분자의 다른 단부에서

N-알킬화 (모노 또는 비스)된 설파마이드 모이어티 ($H_2NSO_2NH_2$)로서 정의된다. 본 발명의 맥락에서, 특히 실시예에서, 이 기는 "HS"로서 또한 지칭된다.

[0028] RNA, 폴리펩타이드, 단백질 또는 효소와 같은 발현 생성물을 "코딩하는" 서열 또는 "코딩 서열"은 발현될 때 해당 RNA, 폴리펩타이드, 단백질 또는 효소의 생산을 초래하는 뉴클레오타이드 서열이며, 즉, 뉴클레오타이드 서열은 해당 폴리펩타이드, 단백질 또는 효소에 대한 아미노산 서열을 코딩한다. 단백질에 대한 코딩 서열은 출발 코돈 (보통 ATG) 및 정지 코돈을 포함할 수 있다.

[0029] 용어 "유전자"는 하나 이상의 단백질 또는 효소의 전부 또는 일부를 포함하는 아미노산의 특정 서열을 코딩하거나 이에 상응하는 DNA 서열을 의미하며, 예를 들어, 유전자가 발현되는 조건을 결정하는 프로모터 서열과 같은 조절 DNA 서열을 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다. 구조 유전자가 아닌 일부 유전자는 DNA로부터 RNA로 전사될 수 있지만, 아미노산 서열로 번역되지 않는다. 다른 유전자는 구조 유전자의 조절자 또는 DNA 전사의 조절자로서 기능할 수 있다. 특히, 용어 유전자는 단백질을 코딩하는 게놈 서열, 즉, 조절자, 프로모터, 인트론 및 엑손 서열을 포함하는 서열을 대상으로 하는 것일 수 있다.

[0030] 용어 "당단백질"은 본원에서 일반적인 과학적 의미로 사용되며, 단백질에 공유 결합된 하나 이상의 당당류 또는 올리고당 쇠 ("글리칸")를 포함하는 단백질을 지칭한다. 글리칸은 단백질 상의 하이드록실기 (O-연결된-글리칸), 예컨대, 세린, 트레오닌, 티로신, 하이드록시리신 또는 하이드록시프로린의 하이드록실기, 또는 단백질 상의 아마이드 기능기 (N-당단백질), 예컨대, 아스파라긴 또는 아르기닌, 또는 단백질 상의 탄소 (C-당단백질), 예컨대, 트립토판에 부착될 수 있다. 당단백질은 하나 초과와 글리칸을 포함할 수 있고, 하나 이상의 당당류 및 하나 이상의 올리고당 글리칸의 조합을 포함할 수 있으며, N-연결된, O-연결된 및 C-연결된 글리칸의 조합을 포함할 수 있다. 모든 단백질 중 50% 초과가 일부 형태의 글리코실화를 가지고 있어 당단백질로서 분류되는 것으로 추정된다. 당단백질의 예는 PSMA (전립선-특이적 막 항원), CAL (칸디다 안타르티카 리파제), gp41, gp120, EPO (에리트로포이에틴), 부동 단백질 및 항체를 포함한다.

[0031] 용어 "글리칸"은 본원에서 일반적인 과학적 의미로 사용되며, 단백질에 연결된 당당류 또는 올리고당 쇠를 지칭한다. 따라서, 용어 글리칸은 당단백질의 탄수화물-부분을 지칭한다. 글리칸은 하나의 당의 C-1 탄소를 통해 단백질에 부착되며, 이는 추가 치환 없이 이루어질 수 있거나 (단당류), 이의 하이드록실기 중 하나 이상에서 추가로 치환될 수 있다 (올리고당). 자연적으로 발생하는 글리칸은 전형적으로 1 내지 약 10 개의 당류 모이어티를 포함한다. 그러나, 더 긴 당류 쇠가 단백질에 연결되는 경우, 상기 당류 쇠가 또한 본원에서 글리칸으로 간주된다. 당단백질의 글리칸은 단당류일 수 있다. 전형적으로, 당단백질의 단당류 글리칸은 단백질에 공유 부착된 단일 N-아세틸글루코사민 (GlcNAc), 글루코스 (Glc), 만노스 (Man) 또는 푸코스 (Fuc)로 이루어진다. 글리칸은 또한 올리고당일 수 있다. 당단백질의 올리고당 쇠는 선형 또는 분지형일 수 있다. 올리고당에서, 단백질에 직접 부착되는 당을 코어 당이라고 한다. 올리고당에서, 단백질에 직접 부착되지 않고 적어도 2 개의 다른 당에 부착되는 당을 내부 당이라고 한다. 올리고당에서, 단백질에 직접 부착되지 않고 다른 단일 당에 부착되는 당, 즉, 이의 다른 하이드록실기 중 하나 이상에서 추가의 당 치환기를 보유하지 않은 당을 말단 당이라고 한다. 의심을 피하기 위해, 당단백질의 올리고당에는 다중 말단 당이 존재할 수 있지만, 코어 당은 오직 하나이다. 글리칸은 O-연결된 글리칸, N-연결된 글리칸 또는 C-연결된 글리칸일 수 있다. O-연결된 글리칸에서, 단당류 또는 올리고당 글리칸은 전형적으로 세린 (Ser) 또는 트레오닌 (Thr)의 하이드록실기를 통해 단백질의 아미노산 내 O-원자에 결합된다. N-연결된 글리칸에서, 단당류 또는 올리고당 글리칸은 단백질의 아미노산 내 N-원자를 통해, 전형적으로 아스파라긴 (Asn) 또는 아르기닌 (Arg)의 측쇄 내 아마이드 질소를 통해 단백질에 결합된다. C-연결된 글리칸에서, 단당류 또는 올리고당 글리칸은 단백질의 아미노산 내 C-원자에, 전형적으로 트립토판 (Trp)의 C-원자에 결합된다.

[0032] 용어 "항체" (AB)는 본원에서 일반적인 과학적 의미로 사용된다. 항체는 특이적 항원을 인식하고 이에 결합할 수 있는 면역계에 의해 생성되는 단백질이다. 항체는 당단백질의 일 예이다. 용어 항체는 본원에서 이의 가장 넓은 의미로 사용되며, 구체적으로 단클론 항체, 다중클론 항체, 이합체, 다합체, 다중특이적 항체 (예컨대, 이중특이적 항체), 항체 단편, 및 이중 및 단일 쇠 항체를 포함한다. 용어 "항체"는 본원에서 또한 인간 항체, 인간화 항체, 키메라 항체 및 암 항원에 특이적으로 결합하는 항체를 포함하는 것을 의미한다. 용어 "항체"는 전체 항체를 포함하지만, 항체의 단편, 예를 들어, 항체의 Fab 단편, $F(ab')_2$, 절단된 항체로부터의 Fv 단편 또는 Fc 단편, scFv-Fc 단편, 미니바디, 디아바디 또는 scFv를 또한 포함하는 것을 의미한다. 게다가, 용어는 유전자 조작된 항체 및 항체의 유도체를 포함한다. 항체, 항체의 단편 및 유전자 조작된 항체는 당업계 알려진 방법에 의해 수득될 수 있다.

- [0033] 항체는 2 개의 중쇄가 다이설파이드 결합에 의해 서로 연결되고 각각의 중쇄가 다이설파이드 결합에 의해 경쇄에 연결된 자연적 또는 통상적인 항체일 수 있다. 경쇄에는 람다 (λ) 및 카파 (κ)의 2 개의 유형이 있다. 경쇄는 가변 도메인 (VL) 및 불변 도메인 (CL)의 2 개의 도메인 또는 영역을 포함한다. 중쇄는 가변 도메인 (VH) 및 3 개의 불변 도메인 (CH1, CH2 및 CH3, 총체적으로 CH로서 지칭됨)의 4 개의 도메인을 포함한다. 경쇄 (VL) 및 중쇄 (VH) 둘 모두의 가변 영역은 항원에 대한 결합 인식 및 특이성을 결정한다. 경쇄 (CL) 및 중쇄 (CH)의 불변 영역 도메인은 항체 쇄 회합, 분비, 태반-통과 이동성, 보체 결합 및 Fc 수용체 (FcR)에 대한 결합과 같은 중요한 생물학적 특성을 부여한다. Fv 단편은 면역글로불린의 Fab 단편의 N-말단 부분이며, 하나의 경쇄 및 하나의 중쇄의 가변 부분으로 이루어진다. 면역글로불린은 임의의 유형 (예컨대, IgG, IgE, IgM, IgD, 및 IgA), 클래스 (예컨대, IgG1, IgG2, IgG3, IgG4, IgA1 및 IgA2) 또는 하위클래스, 또는 알로타입 (예컨대, 인간 G1m1, G1m2, Gm3, 비-G1m1 [즉, G1m1이 아닌 임의의 알로타입], G1m17, G2m23, G3m21, G3m28, G3m1.1, G3m5, G3m13, G3m14, G3m10, G3m15, G3m16, G3m6, G3m24, G3m26, G3m27, A2m1, A2m2, Km1, Km2 및 Km3)의 면역글로불린 분자일 수 있다. 투여를 위한 바람직한 알로타입은 G1m17.1, G1m3, G1m3.1, G1m3.2 또는 G1m3.1.2와 같은 비-G1m1 알로타입 (nG1m1)을 포함한다. 더 바람직하게는, 알로타입은 G1m17.1 또는 G1m3 알로타입으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 항체는 Saunders 등 *Front. Immunol.* **2019**, *10*, doi: 10.3389/fimmu.2019.01296 및 Ward 등, *Mol. Immunol.* **2015**, *67*, 131-141에 요약된 바와 같이 Fc-감마 수용체에 대한 결합을 향상시키거나 무효화하기 위해 Fc-도메인에서 조작될 수 있다. 예를 들어, Leu234Ala 및 Leu235Ala의 조합 (보통 LALA 돌연변이라고 함)은 FcγRIIa 결합을 제거한다. Fc-감마 수용체에 대한 결합의 제거는 또한 N297 아미노산을 아스파라긴을 제외한 임의의 기타 아미노산으로 돌연변이시키거나, T299 아미노산을 트레오닌 또는 세린을 제외한 임의의 기타 아미노산으로 돌연변이시키거나, 완전히 글리코실화된 항체를 예를 들어, PNGase F 또는 엔도글리코시다제로 효소적 탈글리코실화 또는 트리밍하여 달성될 수 있다. 면역글로불린은 인간, 뮤린 또는 토끼 기원을 포함한 임의의 종으로부터 유래될 수 있다. 각각의 쇄는 별개의 서열 도메인을 함유한다.
- [0034] "서열 동일성"의 백분율은 비교 윈도우에 대해 최적으로 정렬된 2 개의 서열을 비교함으로써 결정될 수 있으며, 여기서 비교 윈도우 내 폴리뉴클레오타이드 또는 폴리펩타이드 서열의 일부는 2 개의 서열의 최적 정렬을 위해 참조 서열 (참가 또는 결실을 포함하지 않음)과 비교하여 참가 또는 결실 (즉, 갭)을 포함할 수 있다. "참조 서열과 적어도 85% 동일한" 서열은 이의 전체 길이에 대해 참조 서열의 전체 길이와 85% 이상, 예를 들어, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98% 또는 99%의 서열 동일성을 갖는 서열이다.
- [0035] 용어 "CDR"은 상보성-결정 영역을 지칭하며, 항체의 특이성은 항체 조합 부위 및 항원 결정인자 사이의 구조적 상보성에 있다. 항체 조합 부위는 주로 초가변성 또는 상보성 결정 영역 (CDR)으로부터 유래한 잔기로 구성된다. 때때로, 비-초변성 또는 프레임워크 영역 (FR)으로부터의 잔기가 전체 도메인 구조 및 따라서 조합 부위에 영향을 미친다. 따라서, 상보성 결정 영역 또는 CDR은 천연 면역글로불린 결합 부위의 자연적 Fv 영역의 결합 친화도 및 특이성을 함께 정의하는 아미노산 서열을 지칭한다. 면역글로불린의 경쇄 및 중쇄는 각각 CDR1-L, CDR2-L, CDR3-L 및 CDR1-H, CDR2-H, CDR3-H로 지칭된 3 개의 CDR을 갖는다. 따라서, 통상적인 항체 항원-결합 부위는 중쇄 및 경쇄 V 영역 각각으로부터의 CDR 세트를 포함하는 6 개의 CDR을 포함한다. "CDR"
- [0036] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "단클론 항체" 또는 "mAb"는 특이적 항원에 대해 지시되는 단일 아미노산 서열의 항체 분자를 지칭하며, 임의의 특정 방법에 의한 항체의 생산을 필요로 하는 것으로서 해석되어서는 안 된다. 단클론 항체는 B 세포 또는 하이브리도마의 단일 클론에 의해 생산될 수 있지만, 재조합, 즉, 단백질 조작에 의해 또한 생산될 수 있다.
- [0037] 용어 "키메라 항체"는 이의 가장 광범위한 의미에서 하나의 항체로부터의 하나 이상의 영역 및 하나 이상의 다른 항체로부터의 하나 이상의 영역을 함유하는 조작된 항체를 지칭한다. 일 실시양태에서, 키메라 항체는 다른 항체, 일 실시양태에서 인간 항체의 CH 도메인 및 CL 도메인과 회합된, 비-인간 동물로부터 유래된 항체의 VH 도메인 및 VL 도메인을 포함한다. 비-인간 동물로서, 마우스, 랫트, 햄스터, 또는 토끼 등과 같은 임의의 동물이 사용될 수 있다. 키메라 항체는 또한 적어도 2 개의 상이한 항원에 대한 특이성을 갖는 다중특이적 항체를 나타낼 수 있다.
- [0038] 용어 "인간화 항체"는 비-인간 기원의 전체적 또는 부분적 항체를 지칭하며, 예를 들어, VH 및 VL 도메인의 프레임워크 영역에서 특정 아미노산을 대체하여 인간의 면역 반응을 회피하거나 최소화도록 변형된 항체를 지칭한다. 인간화 항체의 불변 도메인은 대부분 인간의 CH 및 CL 도메인이다. (통상적인) 항체의 "단편"은 온전한 항체의 일부, 특히 온전한 항체의 항원 결합 영역 또는 가변 영역을 포함한다. 항체 단편의 예는 Fv, Fab, F(ab')₂, Fab', dsFv, (dsFv)₂, scFv, sc(Fv)₂, 디아바디, 항체 단편으로부터 형성된 이중특이적 및 다중특이

적 항체를 포함한다. 통상적인 항체의 단편은 또한 중쇄 항체 또는 VHH와 같은 단일 도메인 항체일 수 있다.

[0039] 본원에 사용된 바와 같이, 결장 암증 키나제 4 (CCK4)로서 또한 알려진 "PTK7"은 다양한 종에 걸쳐 관찰가능한 키나제 활성이 없는 수용체 티로신 키나제의 슈도키나제 패밀리의 고도로 보존된 구성원을 지정한다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 생체분자에 존재할 때 반응성 기 Q와의 반응 시 연결기 Z를 야기하는 대표적인 반응성 기 (F)의 세트를 도시한다 (1a-1h). 기능적 기 F는 자연적으로 존재할 수 있거나 선택한 임의의 위치에서 생체분자에 인공적으로 도입 (조작)될 수 있다.

도 2는 2-단계 공정으로 임의의 단클론 항체로부터 항체 컨쥬게이트를 수득하는 방법을 개략적으로 보여준다. 제1 단계에서, 아지도-변형된 UDP-Gal 또는 UDP-GalNAc는 (a) 엔도글리코시다제에 의한 (코어 GlcNAc로의) 글리칸의 트리밍 및 (b) 글리코실트랜스퍼라제 (갈락토실트랜스퍼라제 또는 그 돌연변이체 또는 GalNAc-트랜스퍼라제)의 작용 하에 아지도-당의 부착을 포함하는 원포트 공정에서 단클론 항체에 부착될 수 있으며, 이에 의해 아지도-변형된 GalNAc 및 GlcNAc 사이에 β -글리코사이드 1-4 연결이 생성된다. 제2 단계에서, 아지도-변형된 항체는 적절하게 기능화된 사이클로옥틴과 반응하여, 항체 컨쥬게이트가 생성된다.

도 3은 2-위치에서 3-머캅토프로피오닐기 (2a), 아지도아세틸기 (2b), 또는 아지도다이플루오로아세틸기 (2c)를 포함하도록, 또는 N-아세틸 갈락토사민의 6-위치에서 아지도기 (2d)를 포함하도록 변형될 수 있는, 갈락토사민의 UDP 당의 유도체의 여러 구조를 도시한다.

도 4는 금속이 없는 클릭 화학에 적합한 사이클로옥틴 (A-T)을 도시하며, 이들은 반응성 모이어티 Q에 대한 바람직한 옵션이다.

도 5는 본 발명에 따른 다양한 PTK7-표적화 단클론 항체에 컨쥬게이션하기 위한 일련의 예시적인 독성 페이로드를 도시한다. (페이로드에 존재하는 아미노기에 대한) 링커의 부착 지점은 화살표로 표시되어 있다. 본 발명에 따른 바람직한 컨쥬게이트는 도 5에 도시된 바와 같이 부착 지점을 포함한 페이로드를 함유한다.

도 6은 본 발명의 맥락에서 바람직한 페이로드인 다양한 캄프토테신의 구조를 도시한다.

도 7은 다음의 페이로드 (3 = 엑사테칸, 4 = MMAE, 5a = 칼리키아마이신 γ_1 , 5b = 글리신-칼리키아마이신 γ_1 , 6 = 6-아미노헥사노일-마이탄시노이드)를 포함하는, 아지도-당 리모델링된 항체에 대한 클릭 화학을 통해 ADC를 제조하기 위해 사용되는 BCN-링커 약물의 구조를 묘사한다.

도 8a는 배경에 대해 보정된 hPTK7 및 cPTK7에 대한 코페투주맵의 결합을 도시한다. 도 8b는 상응하는 mAB와 비슷한, 모든 코페투주맵-기반 ADC의 hPTK7에 대한 결합을 도시한다.

도 9는 ADC 코페투주맵-4, 코페투주맵-5b 및 음성 대조군 B12-3의 농도를 증가시키면서 처리한 A431 세포의 생체의 효능 데이터를 도시한다. 두 코페투주맵 ADC 모두는 각각 3.9 nM 및 0.1 nM의 IC₅₀ 값을 갖는 세포 살해를 나타낸다.

도 10a 및 10c는 시간 경과에 따른 PTK7 발현 NCI-H446 종양 모델에 대한 생체내 효능 데이터를 도시한다 (도 10a: 최대 t = 14 일; 도 10c: 최대 t = 44 일). 코페투주맵-3은 명확한 용량-반응 (2.59, 5.18 및 10.36 mg/kg)으로 종양 퇴행을 야기한다. 코페투주맵-5b ADC의 투여는 또한 종양 성장 지연을 야기하는 용량-반응 (2.59 및 5.18 mg/kg)을 나타낸다. 코페투주맵-Aur0101을 포함한 기타 ADC는 (아이소타입 대조군 ADC B12-3과 유사한) 최저(marginal) 종양 성장 지연만을 나타낸다. 도 10b 및 10d는 시간 경과에 따른 마우스의 체중을 도시한다 (도 10b: 최대 t = 14 일; 도 10d: 최대 t = 28 또는 44 일).

도 11은 hPTK7, cPTK7 및 rPTK7에 대한 4D5-3, 12C6a-3, 12C6-3 및 7C8-3의 결합을 도시한다. 12C6-3은 인간 및 cyno PTK7 둘 모두에 대해 상대적으로 가장 높은 결합 친화도를 나타낸다. 12C6a-3은 전혀 임의의 결합을 나타내지 않는다. 4D5-3 및 7C8-3은 hPTK7 및 cPTK7에 대한 유사한 결합을 나타내지만, 7C8은 명백하게 rPTK7에 대한 더 높은 결합 친화도를 갖는다.

도 12a는 시간 경과에 따른 PTK7 발현 NCI-H446 종양 모델에 대한 생체내 효능 데이터를 도시한다. 12C6-3은 비히클과 유사하기 때문에 종양 성장 억제를 나타내지 않는다. 7C8-3 및 4D5-3 둘 모두는 최저 종양 성장 지연을 나타낸다. 코페투주맵-3은 종양 성장 억제를 나타내지만, 종양의 조기 재성장도 또한 나타낸다. 12C6-3은 40 일

차까지 99.7%의 종양 성장 억제를 나타낸다. 도 12b는 시간 경과에 따른 마우스의 체중을 도시한다. 도 12c는 NCI-H446 모델의 카폴란-마이여 플롯에서 시간 경과에 따른 생존을 도시한다.

도 13a는 시간 경과에 따른 PTK7 발현 BR1282 PDX 종양 모델에 대한 생체내 효능 데이터를 도시한다. 12C6-3은 모든 7C8-3, 4D5-3 및 12C6a-3보다 우수한 종양 성장 억제율을 가지며, 심지어 코페투주맵-Aur0101과 비교하여 우수하다. 코페투주맵-3과 비교했을 때, 두 ADC 모두는 유사한 반응 및 동등하게 양호한 종양 성장 억제를 보였다. 도 13b는 시간에 따른 마우스의 체중을 도시한다.

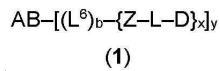
도 14a는 시간에 따른 PTK7 발현 NCI-H446 종양 모델에 대한 생체내 효능 데이터를 도시한다. 단일 치료로서 올라파립은 유의한 효과를 나타내지 않는다. 12C6-3 및 12C6-9 둘 모두는 종양 성장 억제/정지를 나타냈다. 그러나, 올라파립과 12C6-3의 조합은 명확한 부가 효과를 보여, 21 일차에 8 마리 중 6 마리의 마우스에서 완전한 반응을 초래하였으며, 연구는 아직 진행 중이다. 도 14b는 시간에 따른 마우스의 체중을 도시한다.

도 15는 시간에 따른 암컷 Sprague Dawley 랫트 내 12C6-3의 생체내 내약성 데이터를 도시한다. 모든 농도에서, 독성 및 체중 손실은 관찰되지 않았다. 따라서, 최대 내약 용량은 150 mg/kg보다 높다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명

제1 양태에서, 본 발명은 일반 구조 (1)의 항체-컨쥬게이트에 관한 것이다:



여기서:

- AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;

- L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;

- Z는 연결기이고;

- L^6 은 $-GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-S-(L^7)_{w'}$ -이며, 여기서 G는 당당류이고, j는 0-10의 범위의 정수이며, S는 당 또는 당 유도체이고, GlcNAc는 N-아세틸글루코사민이고, Fuc는 푸코스이고, w는 0 또는 1이고, w'은 0, 1 또는 2이고, L^7 은 $-N(H)C(O)CH_2-$, $-N(H)C(O)CF_2-$, 또는 $-CH_2-$ 이고;

- D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스 타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택되고;

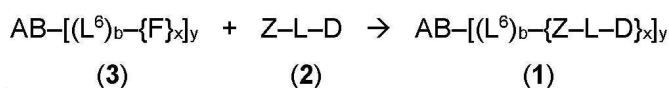
- b는 0 또는 1이고;

- x는 1 또는 2이고;

- y는 1, 2, 3 또는 4임.

또한 본 발명 내에서 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트의 염, 바람직하게는 약학적으로 허용가능한 염을 고려한다.

제2 양태에서, 본 발명은 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트를 제조하기 위한 공정에 관한 것으로, 일반 구조 (2)에 따른 화합물을 항체 (3)와 반응시키는 단계를 포함한다. 일반 구조 (2)에 따른 화합물은 반응성 모이어티 Q를 포함하고, 항체는 컨쥬게이션 반응에서 Q와 반응할 수 있는 반응성 모이어티 F를 포함하며, 여기서 Q 및 F는 반응하여 연결기 Z를 형성한다. 이 반응에서, 일반 구조 (1)에 따른 컨쥬게이트가 형성된다. 이 양태에 따른 공정은 다음의 바이오컨쥬게이션 반응에 관한 것이다:



이하에서, 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트가 먼저 정의된다. 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트의 구조적 특징

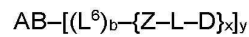
은 또한 구조 (2)에 따른 화합물 및 구조 (3)에 따른 항체에 적용되는데, 이들은 구조 (2)에 따른 화합물과 구조 (3)에 따른 항체의 반응 시 연결기 Z로 변환되는 반응성 모이어티 F 및 Q를 제외하고는 컨쥬게이션 반응에서 변하지 않기 때문이다.

[0057] 제3 양태에서, 본 발명은 PTK7-발현 세포를 표적화하기 위한 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트의 적용에 관한 것이다. 이와 관련하여, 본 발명은 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트의 제1 의학적 용도 및 제2 의학적 용도에 관한 것이다.

[0058] 당업자가 이해할 것인 바와 같이, 화학적 모이어티의 정의뿐만 아니라 이들의 바람직한 실시양태는 본 발명의 모든 양태에 적용된다.

[0059] 일반 구조 (1)의 항체-컨쥬게이트

[0060] 제1 양태에서, 본 발명은 일반 구조 (1)의 항체-컨쥬게이트에 관한 것이다:



(1)

[0061] 여기서:

[0062] - AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;

[0063] - b는 0 또는 1이고;

[0064] - L^6 은 $-GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-S-(L^7)_w-$ 이며, 여기서 G는 단당류이고, j는 0-10의 범위의 정수이며, S는 당 또는 당 유도체이고, GlcNAc는 N-아세틸글루코사민이고, Fuc는 푸코스이고, w는 0 또는 1이고, w'은 0, 1 또는 2이고, L^7 은 $-N(H)C(O)CH_2-$, $-N(H)C(O)CF_2-$ 또는 $-CH_2-$ 이고;

[0065] - Z는 연결기이고;

[0066] - L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;

[0067] - D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스 타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택되고;

[0068] - x는 1 또는 2이고;

[0069] - y는 1, 2, 3 또는 4임.

[0070] 항체 AB

[0071] 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 PTK7-발현 세포, 특히 종양 세포를 표적화할 수 있는 항체를 함유한다. PTK7 은 암 치료를 위한 알려진 표적이다. 용어 "발현"은 당업계에서 일반적으로 사용되며, 건강한 조직에서의 발현 에 비해 표적의 과발현을 지칭한다. PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체는 항-PTK7 항체, PTK7-표적화 항 체 또는 PTK7-결합 항체로서 또한 지칭될 수 있다. 항-PTK7 항체는 PTK7-발현 세포에 선택적으로 결합한다. 항-PTK7 항체는 당업계에 알려져 있으며, 본 발명의 맥락에서 임의의 적합한 항체가 사용될 수 있다.

[0072] 이들 항체의 Fc 영역은 0-10 개의 돌연변이 또는 0-5 개의 돌연변이와 같이 하나 이상의 돌연변이를 가질 수 있다. 특히 항체의 반감기를 조정하기 위해 FcRn 수용체에 대한 결합을 변화시키는 돌연변이가 선호된다. 예를 들어, IgG1 Fc에서 종종 YTE라고 불리는 중쇄의 아미노산 254-260의 영역에 Met-내지-Tyr, Ser-내지-Thr 및 Thr-내지-Glu 돌연변이의 포함은 인간 FcRn에 대한 항체의 약 11배 더 높은 결합을 초래하여, 순환 반감기가 약 3.5 배 증가한다. 예를 들어, 코페투주맙에 대한 YTE 돌연변이는 Met254Tyr, Ser256Thr, 및 Thr258Glu이다. 따라서, 일 실시양태에서, 항체는 2.5×10^{-6} M 미만, 바람직하게는 $0.05-0.99 \times 10^{-6}$ M의 범위, 더 바람직하게는 $0.1-0.49 \times 10^{-6}$ M의 범위, 가장 바람직하게는 $0.2-0.4 \times 10^{-6}$ M의 범위의 겔보기 인간 FcRn 결합 친화도 $K_{D,app}$ 를 갖는다. 겔보기 결합 친화도 $K_{D,app}$ 는 Mackness 등 *MABS*, 2019, 11(7), 1276-1288에 따라 결정될 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 항체 AB는 위 또는 아래에서 본원에 정의된 바람직한 항체의 YTE 돌연변이체이다.

- [0074] 바람직한 실시양태에서, 항체는 코페투주맵이다. 코페투주맵은 또한 서열번호 8에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 7에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0075] 바람직한 실시양태에서, 항체는 12C6이다. 12C6는 또한 서열번호 20에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 19에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0076] 바람직한 실시양태에서, 항체는 12C6a이다. 12C6a는 또한 서열번호 22에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 19에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0077] 바람직한 실시양태에서, 항체는 4D5이다. 4D5는 또한 서열번호 16에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 15에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0078] 바람직한 실시양태에서, 항체는 7C8이다. 7C8은 또한 서열번호 25에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 26에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0079] 바람직한 실시양태에서, 항체는 Hu23이다. Hu23은 또한 서열번호 33에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 31에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0080] 바람직한 실시양태에서, 항체는 Hu58이다. Hu58은 또한 서열번호 37에 따른 경쇄 서열 및 서열번호 35에 따른 중쇄 서열을 함유하는 것으로서 정의될 수 있으며, 여기서 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 이 실시양태에 따른 항체는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸과 조합된다.
- [0081] 따라서, 바람직한 실시양태에서, 항체는 모두가 위에 정의된 바와 같은 코페투주맵, 12C6, 12C6a, 4D5, 7C8, Hu23 및 Hu58, 더 바람직하게는 코페투주맵, 12C6, 4D5 및 7C8, 보다 더 바람직하게는 코페투주맵 및 12C6으로부터 선택된다. 일 실시양태에서, 항체는 코페투주맵이다. 일 실시양태에서, 항체는 12C6이다.
- [0082] 바람직한 항체는 이들의 V_L 및 V_H 도메인에 의해 정의되며, 이는 항원에 결합하는 가변 도메인을 함께 형성한다. 따라서, 바람직한 실시양태에서, 항체는 서열번호 2, 6, 9, 11, 14, 18, 21, 24, 32 및 36으로 이루어진 군으로

부터 선택된 V_L 도메인, 및 서열번호 1, 5, 10, 12, 13, 17, 23, 30 및 34로 이루어진 군으로부터 선택된 V_H 도메인을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 70%, 바람직하게는 적어도 75% 또는 적어도 80%, 더 바람직하게는 적어도 85% 또는 적어도 90% 또는 적어도 95%, 가장 바람직하게는 적어도 99% 또는 심지어 100%이다. 특히 바람직한 실시양태에서, 항체는 서열번호 6의 V_L 도메인 및 서열번호 5의 V_H 도메인을 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 70%, 바람직하게는 적어도 75% 또는 적어도 80%, 더 바람직하게는 적어도 85% 또는 적어도 90% 또는 적어도 95%, 가장 바람직하게는 적어도 99% 또는 심지어 100%이다.

[0083] 전술된 서열 동일성은 V_L 및 V_H 도메인의 완전한 서열을 지칭한다. 이들 도메인의 전체 서열은 PTK7에 대한 결합을 위태롭게 하지 않으면서 서열에 일부 변이를 허용하지만, PTK7에 대한 결합이 유의하게 위태롭게 하지 않도록 하기 위해 상보성-결정 영역 (CDR)이 더 높은 서열 동일성을 갖는 것이 바람직하다. CDR의 위치는 아래 표에 주어져 있다. 따라서, 항체는 서열번호 2, 6, 9, 11, 14, 18, 21, 24, 32 및 36으로 이루어진 군으로부터 선택된 V_L 도메인, 및 서열번호 1, 5, 10, 12, 13, 17, 23, 30 및 34로 이루어진 군으로부터 선택된 V_H 도메인, 바람직하게는 서열번호 6의 V_L 도메인 및 서열번호 5의 V_H 도메인을 함유하는 것이 바람직하며, 여기서 CDR의 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다. 당업자는 위에 식별된 V_L 및 V_H 도메인이 적합한 불변 도메인과 조합되어 완전한 항체를 형성할 수 있음을 이해한다.

[0084] 바람직한 V_L 도메인

서열번호	CDR (서열 내의 아미노산 번호)
2	23-34 50-56 89-97
6	24-38 54-60 93-101
9	24-39 55-61 94-102
11	24-34 50-56 89-97
14	24-34 50-56 89-97
18	24-25 51-57 90-99
21	24-34 50-56 89-97
24	24-34 50-56 89-98

[0085]

[0086] 바람직한 V_H 도메인

서열번호	CDR (서열 내의 아미노산 번호)
1	26-37 52-67 100-109
5	26-35 50-65 97-108
10	31-35 50-66 99-107
12	31-35 50-66 99-109
13	31-35 50-66 99-104
17	31-35 50-65 98-101
23	31-35 50-65 98-101

[0087]

[0088] 특히 바람직한 실시양태에서, 항체는 서열번호 2의 V_L 도메인 및 서열번호 1의 V_H 도메인, 또는 서열번호 6의 V_L 도메인 및 서열번호 5의 V_H 도메인, 또는 서열번호 9의 V_L 도메인 및 서열번호 10의 V_H 도메인, 또는 서열번호 11의 V_L 도메인 및 서열번호 12의 V_H 도메인, 또는 서열번호 14의 V_L 도메인 및 서열번호 13의 V_H 도메인, 또는 서열번호 18 또는 21의 V_L 도메인 및 서열번호 17의 V_H 도메인, 또는 서열번호 24의 V_L 도메인 및 서열번호 23의 V_H 도메인, 또는 서열번호 32의 V_L 도메인 및 서열번호 30의 V_H 도메인, 또는 서열번호 36의 V_L 도메인 및 서열번호 34의 V_H 도메인을 함유한다. 본원에서, 완전한 서열뿐만 아니라 CDR에 대해 위에 정의된 바와 같은 서열 동일성이 적용된다.

[0089] 대안적으로, 항체는 항체를 함께 형성하는 경쇄 및 중쇄로 정의된다. 따라서, 바람직한 실시양태에서, 항체는 서열번호 4, 8, 16, 20, 22, 26, 33 및 37로 이루어진 군으로부터 선택된 경쇄, 및 서열번호 3, 7, 15, 19, 25, 31 및 35로 이루어진 군으로부터 선택된 중쇄를 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 70%, 바람직하게는 적어도 75% 또는 적어도 80%, 더 바람직하게는 적어도 85% 또는 적어도 90% 또는 적어도 95%, 가장 바람직하게

는 적어도 99% 또는 심지어 100%이다. 추가의 바람직한 실시양태에서, 항체는 서열번호 8의 경쇄, 및 서열번호 7의 중쇄를 함유하며, 여기서 서열 동일성은 적어도 70%, 바람직하게는 적어도 75% 또는 적어도 80%, 더 바람직하게는 적어도 85% 또는 적어도 90% 또는 적어도 95%, 가장 바람직하게는 적어도 99% 또는 심지어 100%이다.

[0090]

전술된 서열 동일성은 경쇄 및 중쇄의 완전한 서열을 지칭한다. 이들 쇄의 전체 서열은 PTK7에 대한 결합을 위태롭게 하지 않으면서 서열에 일부 변이를 허용하지만, PTK7에 대한 결합이 유의하게 위태롭게 하지 않도록 하기 위해 CDR이 더 높은 서열 동일성을 갖는 것이 바람직하다. CDR의 위치는 아래 표에 주어져 있다. 따라서, 항체는 서열번호 4, 8, 16, 20, 22, 26, 33 및 37로 이루어진 군으로부터 선택된 경쇄, 및 서열번호 3, 7, 15, 19, 25, 31 및 35로 이루어진 군으로부터 선택된 중쇄를 함유하는 것이 바람직하며, 여기서 CDR의 서열 동일성은 적어도 90%, 바람직하게는 적어도 95%, 더 바람직하게는 적어도 99%, 가장 바람직하게는 100%이다.

[0091]

바람직한 경쇄

서열번호	CDR (서열 내의 아미노산 번호)
4	23-34 50-56 89-97
8	24-38 54-60 93-101
16	24-34 50-56 89-97
20	24-25 51-57 90-99
22	24-34 50-56 89-97
26	24-34 50-56 89-98

[0092]

[0093]

바람직한 중쇄

서열번호	CDR (서열 내의 아미노산 번호)
3	26-37 52-67 100-109
7	26-35 50-65 97-108
15	31-35 50-66 99-104
19	31-35 50-65 98-101
25	31-35 50-65 99-115

[0094]

[0095]

특히 바람직한 실시양태에서, 항체는 서열번호 4의 경쇄 및 서열번호 3의 중쇄, 또는 서열번호 8의 경쇄 및 서열번호 7의 중쇄, 또는 서열번호 16의 경쇄 및 서열번호 15의 중쇄, 또는 서열번호 20 또는 22의 경쇄 및 서열번호 19의 중쇄, 또는 서열번호 26의 경쇄 및 서열번호 25의 중쇄, 또는 서열번호 33의 경쇄 및 서열번호 31의 중쇄, 또는 서열번호 37의 경쇄 및 서열번호 35의 중쇄를 함유한다. 본원에서, 완전한 서열뿐만 아니라 CDR에 대해 위에 정의된 바와 같은 서열 동일성이 적용된다.

[0096]

링커 L^6

[0097]

반응성 기 F가 항체에 직접 연결되거나 심지어 항체 구조의 일부인 경우, AB를 F에 연결하는 링커 L^6 (구조 (3)의 항체의 경우) 또는 AB를 Z에 연결하는 링커 L^6 (구조 (1)의 컨주게이트의 경우)은 부재하고, $b = 0$ 이다. 이는 예를 들어, 시스템인 컨주게이션 및 리신 컨주게이션의 경우이다. 대안적으로, 반응성 기 F는 AB를 F에 연결하는 링커 L^6 (구조 (3)의 항체의 경우) 또는 AB를 Z에 연결하는 링커 L^6 (구조 (1)의 컨주게이트의 경우)을 사용하여 항체에 또한 도입될 수 있으며, 이 경우 L^6 이 존재하고 $b = 1$ 이다. L^6 이 존재하는 경우, 반응성 기 F는 전형적으로 항체의 글리칸에 도입된다. 예를 들어, 이는 예를 들어, 트랜스글루타미나제를 사용하거나 효소적 글리칸 변형 (예컨대, 글리코실트랜스퍼라제 또는 α -1,3-만노실-글리코단백질-2- β -N-아세틸글루코사민일-트랜스퍼라제)에 의한 것과 같이 인공적으로 도입된 반응성 기 F를 통한 컨주게이션의 경우이다. 예를 들어, 변형된 당 잔기 $S(F)_x$ 가 글리칸에 도입되어, 글리칸을 하나의 단당류 잔기 S로 확장할 수 있으며, 이는 항체의 글리칸에 x 개의 반응성 기 F를 도입한다. 가장 바람직한 실시양태에서, 컨주게이션은 항체의 글리칸을 통해 발생하고, $b = 1$ 이다. 컨주게이션의 부위는 바람직하게는 항체의 중쇄에 있다.

[0098]

존재하는 경우, L^6 은 AB를 F 또는 Z에 연결하는 링커이며, $-GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-S-(L^7)_w-$ 로 표현되며, 여기서 G는 단당류이고, j 는 0-10의 범위의 정수이고, S는 당 또는 당 유도체이고, GlcNAc는 N-아세틸글루코사민이고, Fuc는 푸코스이고, w 는 0 또는 1이고, w' 은 0, 1 또는 2이고, L^7 은 $-N(H)C(O)CH_2-$, $-N(H)C(O)CF_2-$ 또는 $-CH_2-$ 이다.

전형적으로, L^6 은 적어도 부분적으로 항체의 글리칸에 의해 형성된다. 포유동물 숙주 시스템에서 생성된 모든 재조합 항체는 중쇄의 위치 297에서의 또는 그 근처의 아스파라긴 잔기에서 보존된 N-글리코실화 부위를 함유하며, 이는 복합형의 글리칸에 의해 변형된다. 항체의 이 자연적으로 발생하는 글리코실화 부위가 바람직하게 사용되지만, 인공적으로 도입된 것을 포함한 다른 글리코실화 부위가 또한 링커 L^6 의 연결에 사용될 수 있다. 따라서, 바람직한 실시양태에서, L^6 은 중쇄의 250-350의 범위의 위치, 바람직하게는 중쇄의 280-310의 범위의 위치, 더 바람직하게는 중쇄의 295-300의 범위의 위치, 가장 바람직하게는 중쇄의 위치 297에 위치한 항체의 아미노산에 연결된다.

[0099] L^6 의 $-GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-$ 는 항체의 글리칸 또는 그 일부이다. 따라서, 글리칸의 $-GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-$ 는 전형적으로 원래 항체로부터 기원하며, 여기서 $GlcNAc$ 는 N-아세틸글루코사민 모이어티이고 Fuc 는 푸코스 모이어티이다. Fuc 는 전형적으로 α -1,6-글리코시드 결합을 통해 $GlcNAc$ 에 결합된다. 일반적으로, 항체는 푸코실화될 수도 있거나 ($w = 1$), 아닐 수 있다 ($w = 0$). 본 발명의 맥락에서, 푸코실 모이어티의 존재는 무관하며, 푸코실화된 ($w = 1$) 및 비-푸코실화된 ($w = 0$) 항체 컨주게이트에서 유사한 효과가 수득된다. $GlcNAc$ 잔기는 또한 코어- $GlcNAc$ 잔기로서 지칭되며, 항체의 펩타이드 부분에 직접 부착된 단당류이다.

[0100] S는 코어- $GlcNAc(Fuc)_w$ 모이어티에 직접 연결될 수 있으며, 즉, $j = 0$ 이며, 이는 S가 부착되기 전에 글리칸의 나머지 부분이 코어- $GlcNAc(Fuc)_w$ 모이어티로부터 제거됨을 의미한다. 이러한 글리칸의 트리밍은 당업계에 잘 알려져 있으며, 엔도글리코시다제의 작용에 의해 달성될 수 있다. 대안적으로, 코어- $GlcNAc(Fuc)_w$ 모이어티와 S 사이에 하나 이상의 단당류 잔기가 존재하고, 즉, j 는 1-10의 범위의 정수이며, 바람직하게는 $j = 2-5$ 이다. 바람직한 실시양태에서, $(G)_j$ 는 j 개의 단당류 잔기 G를 포함하는 올리고당 분획이며, 여기서 j 는 2-5의 범위의 정수이다. $(G)_j$ 는 전형적으로 β -1,4 결합을 통해 $GlcNAc(Fuc)_w$ 의 $GlcNAc$ 모이어티에 연결된다. 바람직한 실시양태에서, j 는 3, 4 또는 5이다. 글리칸에 존재할 수 있는 임의의 단당류가 G로서 사용될 수 있지만, 각각의 G는 바람직하게는 갈락토스, 글루코스, N-아세틸갈락토사민, N-아세틸글루코사민, 만노스 및 N-아세틸뉴라민산으로 이루어진 군으로부터 개별적으로 선택된다. G에 대한 더 바람직한 옵션은 갈락토스, N-아세틸글루코사민, 만노스이다. 발명자들은 4 미만의 j 를 갖는 항체-컨주게이트가 Fc-감마 수용체에 대한 임의의 결합을 나타내지 않거나 거의 나타내지 않는 반면, 4-10의 범위의 j 를 갖는 항체 컨주게이트가 Fc-감마 수용체에 결합함을 발견하였다. 따라서, j 에 대한 특정 값을 선택함으로써, Fc-감마 수용체에 대한 원하는 결합의 정도를 수득할 수 있다. 따라서, $j = 0, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ 또는 10, 더 바람직하게는 $j = 0, 3, 4$ 또는 5, 가장 바람직하게는 항체가 트리밍되고 $j = 0$ 인 것이 바람직하다.

[0101] S는 당 또는 당 유도체이다. 용어 "당 유도체"는 본원에서 단당류 당의 유도체, 즉, 치환기 및/또는 기능적기를 포함하는 단당류 당을 나타내기 위해 사용된다. S에 적합한 예는 글루코스 (Glc), 갈락토스 (Gal), 만노스 (Man), 푸코스 (Fuc), 아미노당 및 당산, 예컨대, 글루코사민 ($GlcNH_2$), 갈락토사민 ($GalNH_2$) N-아세틸글루코사민 ($GlcNAc$), N-아세틸갈락토사민 ($GalNAc$), N-아세틸뉴라민산 ($NeuNAc$)으로서 또한 지칭되는 시알산 (Sia), 및 N-아세틸류판산 ($MurNAc$), 글루쿠론산 ($GlcA$) 및 이두론산 ($IdoA$)을 포함한다. 바람직하게는, S는 Glc, Gal, $GlcNAc$ 및 $GalNAc$ 로부터 선택된다. 특히 바람직한 실시양태에서, S는 $GalNAc$ 이다.

[0102] x는 당 (유도체) S에 부착된 연결기 Z (컨주게이트 (1)의 경우) 또는 반응성 기 F (항체 (3)의 경우)의 갯수를 나타내는 정수이다. 따라서, 본 발명에 따른 항체는 x 개의 반응성 모이어티 F를 포함하는 모이어티 S를 함유한다. 이러한 반응성 모이어티 F 각각은 일반 구조 (2)에 따른 화합물의 반응성 모이어티 Q와 반응하여, x 개의 연결기 Z가 형성되고 일반 구조 (2)에 따른 x 개의 화합물이 S의 단일 발생에 부착된다. x는 1 또는 2이고, 바람직하게는 $x = 1$ 이다.

[0103] 연결기 Z (컨주게이트 (1)의 경우) 또는 반응성 기 F (항체 (3)의 경우)는 S에 직접 부착될 수 있거나, S와 Z 또는 F 사이에 링커 L^7 이 있을 수 있다. L^7 은 S를 Z에 연결하는 링커이다. L^7 은 존재할 수 있거나 ($w' = 1$ 또는 2), 부재할 수 있다 ($w' = 0$). 전형적으로, 각각의 모이어티 Z는 링커 L^7 을 통해 S에 연결될 수 있으므로, 일 실시양태에서 $w' = 0$ 개의 x이다. 바람직하게는, L^7 은 부재하고 각각의 연결 모이어티 Z는 S에 직접 부착된다. 존재하는 경우, L^7 은 $-N(H)C(O)CH_2-$, $-N(H)C(O)CF_2-$, 또는 $-CH_2-$ 로부터 선택될 수 있다. 바람직한 실시양태에서,

$x = 1$ 이고, $w' = 0$ 또는 1 이고, 가장 바람직하게는 $x = 1$ 이고 $w' = 0$ 이다.

[0104] y 는 각각이 항체에 연결된 x 개의 반응성 기 F를 갖거나 x 개의 연결기 Z에 연결된 당(들) (유도체(들)) S의 갯수를 나타내는 정수이다. y 는 1, 2, 3 또는 4이고, 바람직하게는 $y = 2$ 또는 4이고, 가장 바람직하게는 $y = 2$ 이다. 따라서, 항체는 y 개의 모이어티 S를 함유하는데, 이들 각각은 x 개의 반응성 모이어티 F를 포함한다. 이러한 반응성 모이어티 F 각각은 일반 구조 (2)에 따른 화합물의 반응성 모이어티 Q와 반응하여, $x + y$ 개의 연결기 Z가 형성되고, 일반 구조 (2)에 따른 $x + y$ 개의 화합물이 단일 항체에 부착된다. 일반 구조 (2)에 따른 각각의 화합물은 예컨대, L 내 분지 질소 원자 N*에 의해 다중 페이로드를 함유할 수 있다. 일반 구조 (2)에 따른 각각의 화합물은 D의 1 또는 2 회 발생, 가장 바람직하게는 D의 2 회 발생을 함유하는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 실시양태에서, 링커 L^1 은 D의 제2 발생이 연결되는 분지 질소 원자 N*을 함유한다.

[0105] 단일 항체에 부착된 페이로드 (D) 분자의 양은 당업계에서 DAR (약물-항체 비율)로서 알려져 있다. 본 발명의 맥락에서, DAR은 1-8 범위의 정수, 더 바람직하게는 2 또는 4, 가장 바람직하게는 DAR = 4인 것이 바람직하다. 대안적으로 표현하면, DAR은 바람직하게는 $(x + y)$ 내지 $[(x + y) \times 2]$ 범위의 정수이고, 가장 바람직하게는 $DAR = [(x + y) \times 2]$ 이다. x 에 대한 바람직한 값이 1이고 y 에 대한 바람직한 값이 2인 경우, DAR은 바람직하게는 4이다. 이들은 이론적 DAR 값이며 실제로 DAR은 불완전한 컨쥬게이션으로 인해 이 값으로부터 약간 벗어날 수 있음이 인식될 것이다. 전형적으로, 컨쥬게이트는 항체-약물 컨쥬게이트의 확률적 혼합물로서 수득되며, DAR 값은 개별 컨쥬게이트 간에 다르고 사용된 컨쥬게이션 기술에 따라 DAR은 넓은 분포 (예컨대, DAR = 0-10) 또는 좁은 분포 (예컨대, DAR = 3-4)를 가질 수 있다. 이러한 혼합물의 경우, DAR은 종종 혼합물의 평균 DAR을 지칭한다. 이는 바이오컨쥬게이션의 분야에서 잘 알려져 있다. 그러나, 컨쥬게이션이 글리칸을 통해 발생하는 경우 (즉, $b = 1$ 이고, L^6 이 존재함), 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 이론에 가까운 DAR을 갖는다. 예를 들어, 이론적 DAR이 4일 때, 3.6 초과, 또는 심지어 3.8 초과의 DAR 값이 용이하게 수득되며, 이는 반응 혼합물 내 대부분의 항체가 완전히 반응하였고 4의 DAR을 가짐을 나타낸다.

[0106] 연결기 Z

[0107] Z는 본 발명에 따른 컨쥬게이트의 두 부분 모두를 공유 연결하는 연결기이다. 본원에서 용어 "연결기"는 Q와 F 사이의 반응에서 발생하는 구조적 요소를 지칭하며, 이는 컨쥬게이트의 한 부분을 동일한 컨쥬게이트의 다른 부분과 연결한다. 당업자에 의해 이해될 것인 바와 같이, 연결기의 성질은 상기 화합물의 부분 사이의 연결이 수득되는 반응의 유형에 따라 좌우된다. 예로서, $R-C(O)-OH$ 의 카복실기가 H_2N-R' 의 아미노기와 반응하여 $R-C(O)-N(H)-R'$ 을 형성할 때, R은 연결기 Z를 통해 R'에 연결되고, Z는 $-C(O)-N(H)-$ 기로 표현될 수 있다. 연결기 Z는 Q와 F 사이의 반응으로부터 기원하므로, 임의의 형태를 취할 수 있다.

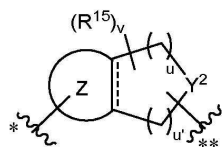
[0108] 항체에 하나 초과의 반응성 모이어티 F가 존재하거나 도입될 수 있기 때문에, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 생체분자당 하나 초과의 페이로드 D, 예컨대, 1-8 개의 페이로드 D, 바람직하게는 1, 2, 3 또는 4 개의 페이로드 D, 더 바람직하게는 2 또는 4 개의 페이로드 D를 함유할 수 있다. 페이로드의 갯수는 항체의 대칭적 성질을 고려할 때 전형적으로 짝수 정수이다. 다시 말해, 항체의 하나의 측면이 F로 기능화될 때, 대칭적 대응물이 또한 기능화될 것이다. 대안적으로, 단백질의 시스테인 잔기의 자연적으로 발생하는 티올기가 F로서 사용되는 경우, m의 값은 무엇이든 될 수 있으며 개별 컨쥬게이트 간에 다를 수 있다.

[0109] 구조 (1)에 따른 화합물에서, 연결기 Z는 링커 L을 통해 D를 AB에 연결하고, 임의로 L^6 을 통해 연결한다. 반응성 기 Q를 반응성 기 F에 부착하기 위한 다수의 반응이 당업계에 알려져 있다. 그 결과, 본 발명에 따른 컨쥬게이트에 다양한 연결기 Z가 존재할 수 있다. 일 실시양태에서, 반응성 기 Q는 위에 기재된 옵션으로부터 선택되며, 바람직하게는 도 1에 묘사된 바와 같고, 상보적 반응성 기 F 및 이렇게 수득된 연결기 Z는 당업자에게 알려져 있다. Q를 포함하는 링커-컨쥬게이트가 상보적 반응성 기 F를 포함하는 생체분자에 컨쥬게이션될 때 바이오컨쥬게이트에 존재할 F 및 Q의 적합한 조합 및 연결기 Z³의 여러 예가 도 1에 도시되어 있다.

[0110] 예를 들어, F가 티올기이거나 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 N-말레이미딜기 및 알케닐기를 포함하고, 상응하는 연결기 Z는 도 1에 도시된 바와 같다. F가 티올기이거나 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 또한 알렌아마이드기를 포함한다.

[0111] 예를 들어, F가 아미노기이거나 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 케톤기 및 활성화된 에스테르기를 포함하고, 상응하는 연결기 Z는 도 1에 도시된 바와 같다.

- [0112] 예를 들어, F가 케톤기이거나 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 (0-알킬)하이드록실아미노기 및 하이드라진기를 포함하고, 상응하는 연결기 Z는 도 1에 도시된 바와 같다.
- [0113] 예를 들어, F가 알킨일기이거나 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 아지도기를 포함하고, 상응하는 연결기 Z는 도 1에 도시된 바와 같다.
- [0114] 예를 들어, F가 아지도기이거나 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 알킨일기를 포함하고, 상응하는 연결기 Z는 도 1에 도시된 바와 같다.
- [0115] 예를 들어, F가 사이클로프로펜일기, 트랜스-사이클로옥텐기 또는 사이클로옥틴기이거나, 이를 포함하는 경우, 상보적 기 Q는 테트라진일기를 포함하고, 상응하는 연결기 Z는 도 1에 도시된 바와 같다. 이러한 특정한 경우에, Z는 단지 중간 구조이며, N₂를 배출하여, 다이하이드로피리다진 (알켄과의 반응으로부터) 또는 피리다진 (알킨과의 반응으로부터)을 생성할 것이다.
- [0116] F 및 Q의 추가적인 적합한 조합 및 생성된 연결기 Z3의 성질은 당업자에게 알려져 있으며, 예컨대, 참조로 포함된 G.T. Hermanson, "Bioconjugate Techniques", Elsevier, 3rd Ed. 2013 (ISBN:978-0-12-382239-0), 특히 3장 229-258 페이지에 기재되어 있다. 바이오컨쥬게이션 공정에 적합한 상보적 반응성 기의 목록은 G.T. Hermanson, "Bioconjugate Techniques", Elsevier, 3rd Ed. 2013 (ISBN:978-0-12-382239-0)의 3장의 230-232 페이지, 표 3.1에 개시되어 있으며, 이 표의 내용은 본원에 참조로 명시적으로 포함되어 있다.
- [0117] 바람직한 실시양태에서, 연결기 Z는 사이클로첨가 또는 친핵성 반응에 의해 수득되며, 바람직하게는 여기서 사이클로첨가는 [4+2] 사이클로첨가 또는 1,3-쌍극자 사이클로첨가이거나, 친핵성 반응은 마이클 첨가 또는 친핵성 치환이다. 이러한 사이클로첨가 또는 친핵성 반응은 S에 연결된 반응성 기 F를 통해 및 L을 통해 D에 연결된 반응성 기 Q를 통해 발생한다. 사이클로첨가 또는 친핵성 반응을 통한 컨쥬게이션 반응은 당업자에게 알려져 있으며, 당업자는 적절한 반응 파트너 F 및 Q를 선택할 수 있으며, 생성된 연결기 Z의 성질을 이해할 것이다.
- [0118] 제1 바람직한 실시양태에서, Z는 사이클로첨가에 의해 형성된다. 바람직한 사이클로첨가는 (4+2)-사이클로첨가 (예컨대, Diels-Alder 반응) 또는 (3+2)-사이클로첨가 (예컨대, 1,3-쌍극자 사이클로첨가)이다. 바람직하게는, 컨쥬게이션은 Diels-Alder 반응 또는 1,3-쌍극자 사이클로첨가이다. 바람직한 Diels-Alder 반응은 역-전자 수요 Diels-Alder 사이클로첨가이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 1,3-쌍극자 사이클로첨가가 사용되고, 더 바람직하게는 알킨-아자이드 사이클로첨가가 사용되고, 가장 바람직하게는 여기서 Q는 알킨기이거나 이를 포함하고 F는 아지도기이다. Diels-Alder 반응 및 1,3-쌍극자 사이클로첨가와 같은 사이클로첨가는 당업계에 알려져 있으며, 당업자는 이를 수행하는 방법을 알고 있다.
- [0119] 바람직하게는, Z는 트리아졸, 사이클로헥센, 사이클로헥사다이엔, [2.2.2]-바이사이클로옥타다이엔, [2.2.2]-바이사이클로옥텐, 아이소옥사졸린, 아이소옥사졸리딘, 피라졸린, 피페라진, 티오에테르, 아마이드 또는 이미드기로 이루어진 군으로부터 선택된 모이어티를 함유한다. 트리아졸 모이어티는 특히 Z에 존재하는 것이 바람직하다. 일 실시양태에서, Z는 즉, (헤테로)사이클로알킨 모이어티를 포함하는 Q로부터 형성된 (헤테로)사이클로알켄 모이어티를 포함한다. 대안적인 실시양태에서, Z는 즉, (헤테로)사이클로알켄 모이어티를 포함하는 Q로부터 형성된 (헤테로)사이클로알칸 모이어티를 포함한다. 바람직한 실시양태에서, Z는 하기 구조 (Z1)을 갖는다:



(Z1)

- [0120]
- [0121] 여기서 로서 묘사된 결합은 단일 결합 또는 이중 결합이다. 게다가:
- [0122] - 고리 Z는 사이클로첨가에 의해 수득되며, 바람직하게는 고리 Z는 아래에 정의된 (Za)-(Zj)로부터 선택되며, 여기서 **로 표지된 탄소 원자는 고리 Z가 융합되는 (Z1)의 로서 묘사된 결합의 2 개의 탄소 원자에 상응하고;
- [0123] - R¹⁵는 수소, 할로젠, -OR¹⁶, -NO₂, -CN, -S(O)₂R¹⁶, -S(O)₃⁽⁻⁾, C₁-C₂₄ 알킬기, C₆-C₂₄ (헤테로)아릴기, C₇-C₂₄ 알킬

(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 임의로 치환되고, 여기서 2 개의 치환기 R^{15} 는 함께 연결되어, 임의로 치환된 고리형 사이클로알킬 또는 임의로 치환된 고리형 (헤테로)아렌 치환기를 형성할 수 있고, 여기서 R^{16} 은 수소, 할로겐, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

[0124] - Y^2 는 $C(R^{31})_2$, 0, S, $S^{(+)}R^{31}$, $S(O)R^{31}$, $S(O)=NR^{31}$ 또는 NR^{31} 이며, 여기서 $S^{(+)}$ 는 $B^{(-)}$ 에 의해 균형을 이룬 양이온성 황 원자이고, 여기서 $B^{(-)}$ 는 음이온이며, 여기서 각각의 R^{31} 은 개별적으로 R^{15} 이거나 L을 통해 연결된 D와의 연결이고;

[0125] - u는 0, 1, 2, 3, 4 또는 5이고;

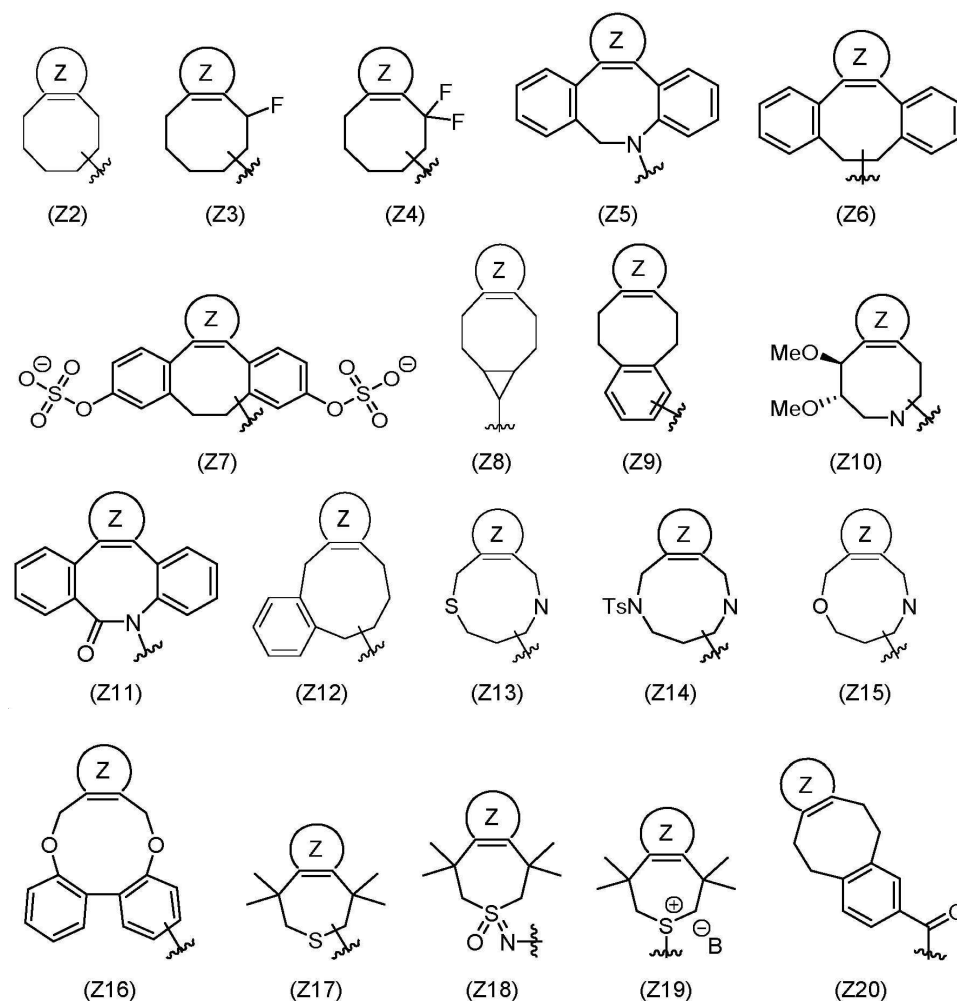
[0126] - u' 은 0, 1, 2, 3, 4 또는 5이며, 여기서 $u + u' = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ 또는 8이고;

[0127] - v = 8-16 범위의 정수이고;

[0128] - 고리 A는 사이클로첨가에 의해 형성되고, 바람직하게는 (Za)-(Zj)로부터 선택된다.

[0129] - - -로서 묘사된 결합이 이중 결합인 경우, $u + u' = 4, 5, 6, 7$ 또는 8인 것이 바람직하다. 바람직하게는, *로 표시된 물결모양 결합은 S에 연결되고 **로 표시된 물결모양 결합은 L에 연결된다.

[0130] Z가 (헤테로)사이클로알켄 모이어티를 포함하는 것이 특히 바람직하며, 즉, - - -로서 묘사된 결합은 이중 결합이다. 바람직한 실시양태에서, Z는 여기서 아래에 묘사된 구조 (Z2)-(Z20)으로부터 선택된다:

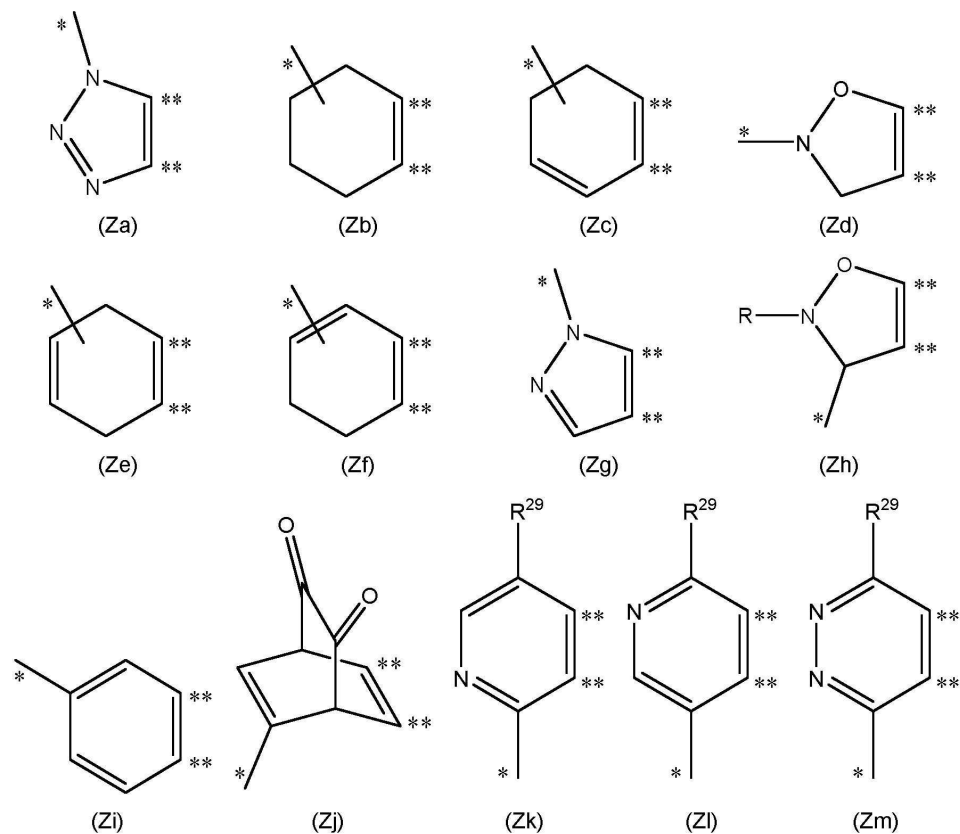


[0131]

[0132]

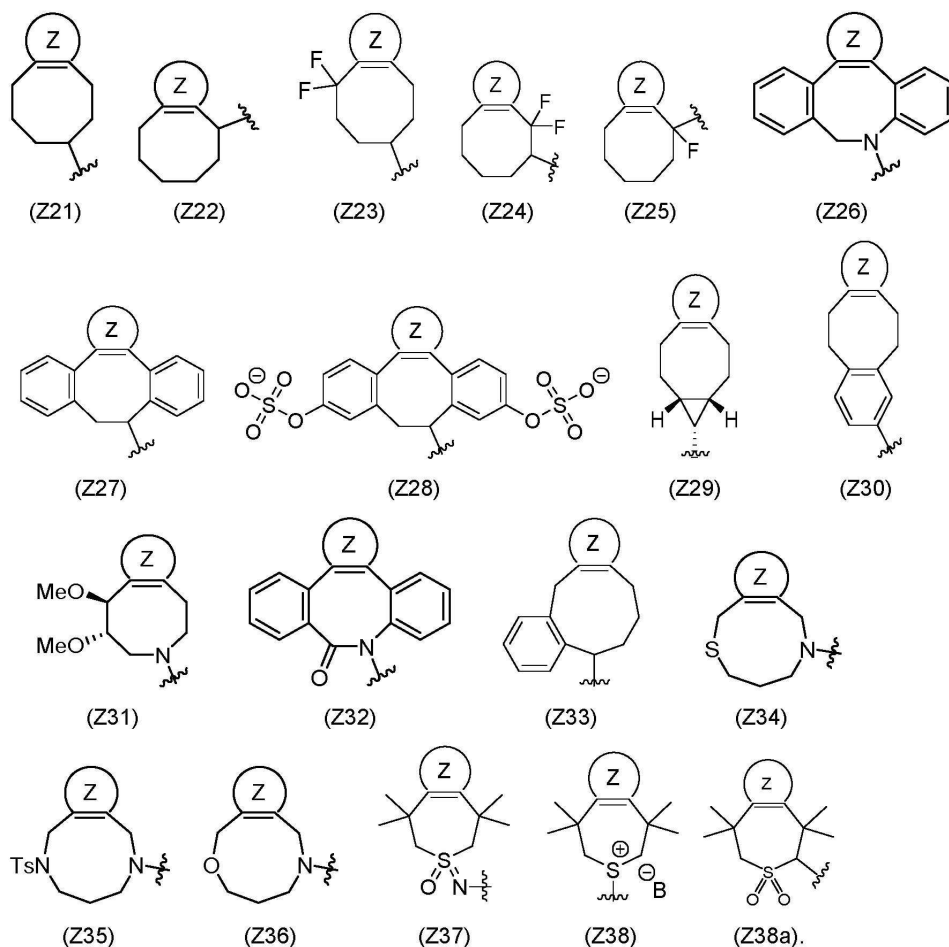
[0133] 여기서, L에 대한 연결은 물결모양 결합으로 묘사된다. $B^{(-)}$ 는 음이온, 바람직하게는 약학적으로 허용가능한 음이온이다. 고리 Z는 사이클로첨가 반응에 의해 형성되고, 바람직하게는 트리아졸, 사이클로헥센, 사이클로헥사

다이엔, [2.2.2]-바이사이클로옥타다이엔, [2.2.2]-바이사이클로옥텐, 아이소옥사졸린, 아이소옥사졸리딘, 피라졸린 또는 피페라진이다. 가장 바람직하게는, 고리 Z는 트리아졸 고리이다. 고리 Z는 아래에 묘사된 (Za)-(Zm)으로부터 선택된 구조를 가질 수 있으며, 여기서 **로 표지된 탄소 원자는 고리 Z가 융합된 (Z2)-(Z20)의 (헤테로)사이클로알칸 고리의 2 개의 탄소 원자에 상응한다. 바람직한 고리 Z는 (Za)-(Zj)로부터 선택되고, 더 바람직하게는 (Za), (Zd) 및 (Zh)로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 고리 Z는 구조 (Za)를 갖는다. 연결기 Z가 본 실시양태의 맥락에서 (헤테로)사이클로알킨과의 반응에 의해 형성되므로, 위에서 로서 묘사된 결합은 이중 결합이다.



[0134]

[0135] 추가의 바람직한 실시양태에서, Z는 여기서 아래에 묘사된 구조 (Z21)-(Z38) 및 (Z38a)로부터 선택된다:



[0136]

[0137] 여기서, L에 대한 연결은 물결모양 결합으로 묘사된다. 구조 (Z38)에서, B⁽⁻⁾는 음이온, 바람직하게는 약학적으로 허용가능한 음이온이다. 고리 Z는 위에 정의된 바와 같이 구조 (Za)-(Zm), 바람직하게는 구조 (Za)-(Zj)로부터 선택된다.

[0138] 바람직한 실시양태에서, Z는 (헤테로)사이클로옥텐 모이어티 또는 (헤테로)사이클로헵텐 모이어티를 포함하며, 바람직하게는 구조 (Z8), (Z26), (Z27), (Z28) 또는 (Z37) 또는 (Z38a)에 따르고, 더 바람직하게는 구조 (Z8), (Z26), (Z27), (Z28) 또는 (Z37)에 따르며, 이들은 임의로 치환된다. Z에 대한 이러한 바람직한 옵션 각각은 여기서 아래에서 추가로 정의된다.

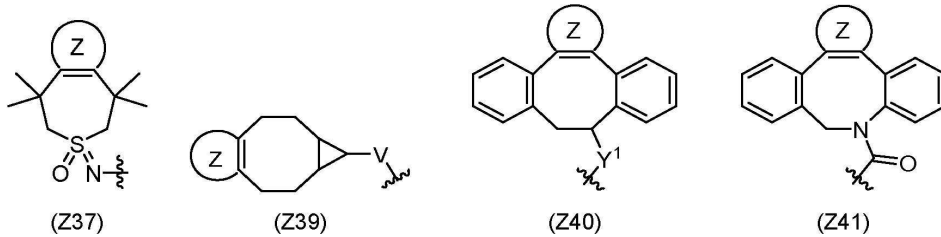
[0139] 따라서, 바람직한 실시양태에서, Z는 구조 (Z37)에 따른 헤테로사이클로헵텐 모이어티를 포함하며, 이는 임의로 치환된다. 바람직하게는, 구조 (Z37)에 따른 헤테로사이클로헵텐 모이어티는 치환되지 않는다.

[0140] 바람직한 실시양태에서, Z는 구조 (Z8), 더 바람직하게는 (Z29)에 따른 (헤테로)사이클로옥텐 모이어티를 포함하며, 이는 임의로 치환된다. 바람직하게는, 구조 (Z8) 또는 (Z29)에 따른 사이클로옥텐 모이어티는 치환되지 않는다. 본 실시양태의 맥락에서, Z는 바람직하게는 아래에 도시된 바와 같은 구조 (Z39)에 따른 (헤테로)사이클로옥텐 모이어티를 포함하며, 여기서 V는 (CH₂)₁이고 l은 0 내지 10의 범위, 바람직하게는 0 내지 6의 범위의 정수이다. 더 바람직하게는, l은 0, 1, 2, 3 또는 4이고, 더 바람직하게는 l은 0, 1 또는 2이고, 가장 바람직하게는 l은 0 또는 1이다. 기 (Z39)의 맥락에서, l은 가장 바람직하게는 1이다. 가장 바람직하게는, Z는 아래에 추가로 정의된 구조 (Z42)에 따른 것이다.

[0141] 대안적인 바람직한 실시양태에서, Z는 구조 (Z26), (Z27) 또는 (Z28)에 따른 (헤테로)사이클로옥텐 모이어티를 포함하며, 이들은 임의로 치환된다. 본 실시양태의 맥락에서, Z는 바람직하게는 아래에 도시된 바와 같은 구조 (Z40) 또는 (Z41)에 따른 (헤테로)사이클로옥텐 모이어티를 포함하며, 여기서 Y¹은 0 또는 NR¹¹이고, 여기서 R¹¹은 수소, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₂ 알킬기 또는 C₄-C₁₂ (헤테로)아릴기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된

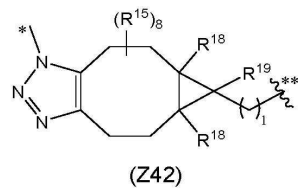
다. (Z40) 내 방향족 고리는 하나 이상의 위치에서 임의로 O-설폰화되는 반면, (Z41)의 고리는 하나 이상의 위치에서 할로젠화될 수 있다. 바람직하게는, 구조 (Z40) 또는 (Z41)에 따른 (헤테로)사이클로옥텐 모이어티는 추가로 치환되지 않는다. 가장 바람직하게는, Z는 아래에 추가로 정의된 구조 (Z43)에 따른 것이다.

[0142] 대안적인 바람직한 실시양태에서, Z는 헤테로사이클로헵텐일을 포함하고 구조 (Z37)에 따른 것이다.



[0143]

[0144] 특히 바람직한 실시양태에서, Z는 사이클로옥텐일을 포함하고 구조 (Z42)에 따른 것이다:



[0145]

여기서:

[0146]

- *로 표시된 결합은 S에 연결되고, **로 표시된 물결모양 결합은 L에 연결되고;

[0147]

- R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, $-NO_2$, $-CN$, $-S(O)_2R^{16}$, $-S(O)_3^{(-)}$, C_1-C_{24} 알킬기, C_5-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬 (헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 임의로 치환되고, 여기서 2 개의 치환기 R^{15} 는 함께 연결되어, 임의로 치환된 고리형 사이클로알킬 또는 임의로 치환된 고리형 (헤테로)아렌 치환기를 형성하고, 여기서 R^{16} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

[0148]

- R^{18} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

[0149]

- R^{19} 는 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며, 알킬기는 임의로 O, N 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로-원자에 의해 끊어지고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 독립적으로 임의로 치환되거나, R^{19} 는 스페이서 모이어티를 통해 연결된 Z (또는 Q) 또는 D의 제2 발생이고;

[0150]

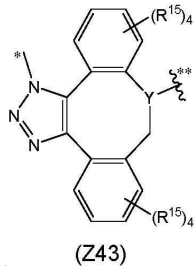
- 1은 0-10 범위의 정수임.

[0151]

구조 (Z42)에 따른 그룹의 바람직한 실시양태에서, R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, C_1-C_6 알킬기, C_5-C_6 (헤테로)아릴기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 여기서 R^{16} 은 수소 또는 C_1-C_6 알킬이고, 더 바람직하게는 R^{15} 는 수소 및 C_1-C_6 알킬로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 가장 바람직하게는 모든 R^{15} 는 H이다. 구조 (Z42)에 따른 그룹의 바람직한 실시양태에서, R^{18} 은 수소, C_1-C_6 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 가장 바람직하게는 두 R^{18} 모두는 H이다. 구조 (Z42)에 따른 그룹의 바람직한 실시양태에서, R^{19} 는 H이다. 구조 (Z42)에 따른 그룹의 바람직한 실시양태에서, 1은 0 또는 1이고, 더 바람직하게는 1은 1이다.

[0152]

[0153] 특히 바람직한 실시양태에서, Z는 (헤테로)사이클로옥탄일기를 포함하고 구조 (Z43)에 따른 것이다:



[0154] 여기서:
[0155]

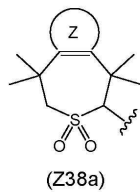
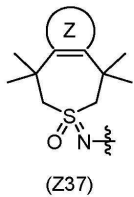
[0156] - *로 표시된 결합은 S에 연결되고 **로 표시된 물결모양 결합은 L에 연결되고;

[0157] - R¹⁵는 수소, 할로젠, -OR¹⁶, -NO₂, -CN, -S(O)₂R¹⁶, -S(O)₃⁽⁻⁾, C₁-C₂₄ 알킬기, C₅-C₂₄ (헤테로)아릴기, C₇-C₂₄ 알킬 (헤테로)아릴기 및 C₇-C₂₄ (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 임의로 치환되고, 여기서 2 개의 치환기 R¹⁵는 함께 연결되어, 임의로 치환된 고리형 사이클로알킬 또는 임의로 치환된 고리형 (헤테로)아렌 치환기를 형성할 수 있고, 여기서 R¹⁶은 수소, 할로젠, C₁-C₂₄ 알킬기, C₆-C₂₄ (헤테로)아릴기, C₇-C₂₄ 알킬(헤테로)아릴기 및 C₇-C₂₄ (헤테로)아릴알킬기로부터 독립적으로 선택되고;

[0158] - Y는 N 또는 CR¹⁵임.

[0159] 구조 (Z43)에 따른 그룹의 바람직한 실시양태에서, R¹⁵는 수소, 할로젠, -OR¹⁶, -S(O)₃⁽⁻⁾, C₁-C₆ 알킬기, C₅-C₆ (헤테로)아릴기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 여기서 R¹⁶은 수소 또는 C₁-C₆ 알킬이고, 더 바람직하게는 R¹⁵는 수소 및 -S(O)₃⁽⁻⁾로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. 구조 (Z43)에 따른 그룹의 바람직한 실시양태에서, Y는 N 또는 CH이고, 더 바람직하게는 Y = N이다.

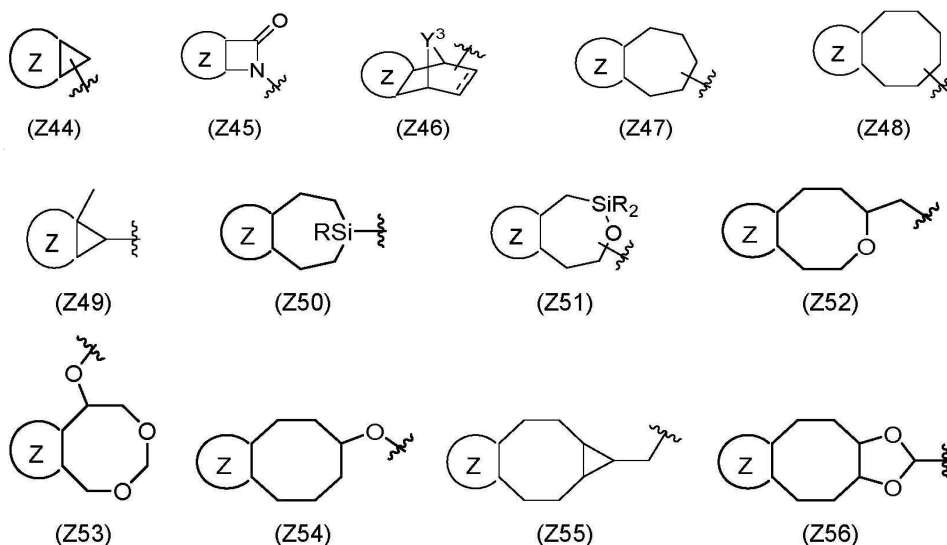
[0160] 특히 바람직한 실시양태에서, Z는 헤테로사이클로헵탄일기를 포함하고 구조 (Z37) 또는 (Z38a)에 따른 것이며, 바람직하게는 구조 (Z37)에 따른 것이며, 여기서 고리 Z는 트리아졸이다:



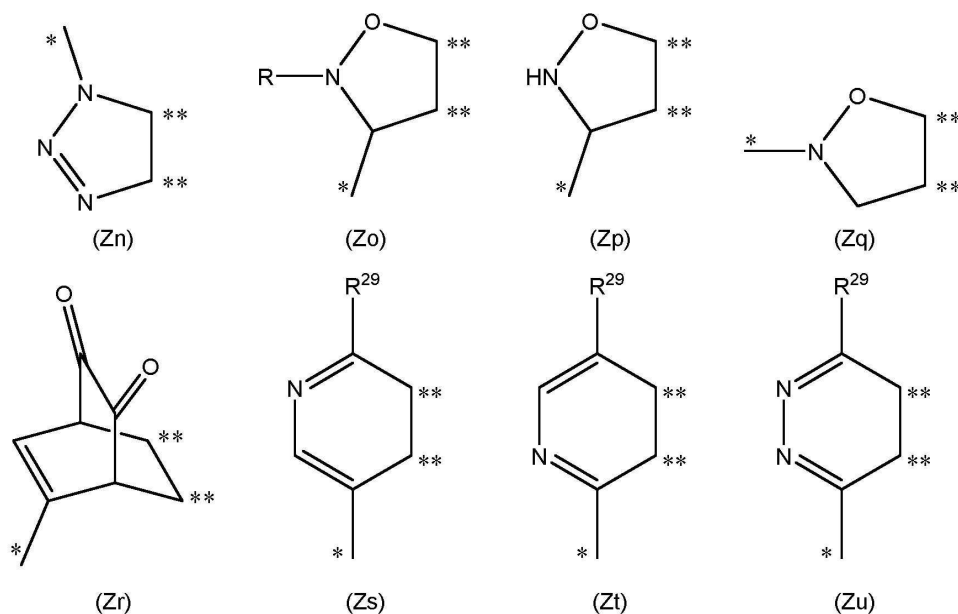
[0161]

[0162] 대안적인 바람직한 실시양태에서, Z는 (헤테로)사이클로알칸 모이어티를 포함하며, 즉, 로서 묘사된 결합은 단일 결합이다. (헤테로)사이클로알칸기는 또한 헤테로사이클로알칸일기 또는 사이클로알칸일기, 바람직하게는 사이클로알칸일기로서 지칭될 수 있으며, 여기서 (헤테로)사이클로알칸일기는 임의로 치환된다. 바람직하게는, (헤테로)사이클로알칸일기는 (헤테로)사이클로프로판일기, (헤테로)사이클로부탄일기, 노르보르난기, 노르보르넨기, (헤테로)사이클로헵탄일기, (헤테로)사이클로옥탄일기, (헤테로)사이클로노닐기 또는 (헤테로)사이클로데칸일기이며, 이는 모두 임의로 치환될 수 있다. (헤테로)사이클로프로판일기, (헤테로)사이클로헵탄일기 또는 (헤테로)사이클로옥탄일기가 특히 바람직하며, 여기서 (헤테로)사이클로프로판일기, 트랜스-(헤테로)사이클로헵탄일기 또는 (헤테로)사이클로옥탄일기는 임의로 치환된다. 바람직하게는, Z는 구조 (Z44)에 따른 사이클로프로판일 모이어티, 구조 (Z45)에 따른 헤테로사이클로부탄 모이어티, 구조 (Z46)에 따른 노르보르난 또는 노르보르넨기, 구조 (Z47)에 따른 (헤테로)사이클로헵탄일 모이어티 또는 구조 (Z48)에 따른 (헤테로)사이클로옥탄일 모이어티를 포함한다. 여기서, Y³은 C(R²³)₂, NR²³, 또는 O로부터 선택되며, 여기서 각각의 R²³은 개별적으로 수소, C₁-C₆ 알킬이거나, 임의로 스페이서를 통해 L에 연결되고, 로 표시된 결합은 단일 또는 이중 결합이다. 추가의 바람직한 실시양태에서, 사이클로프로판일기는 구조 (Z49)에 따른 것이다. 다른 바람직한 실시양태

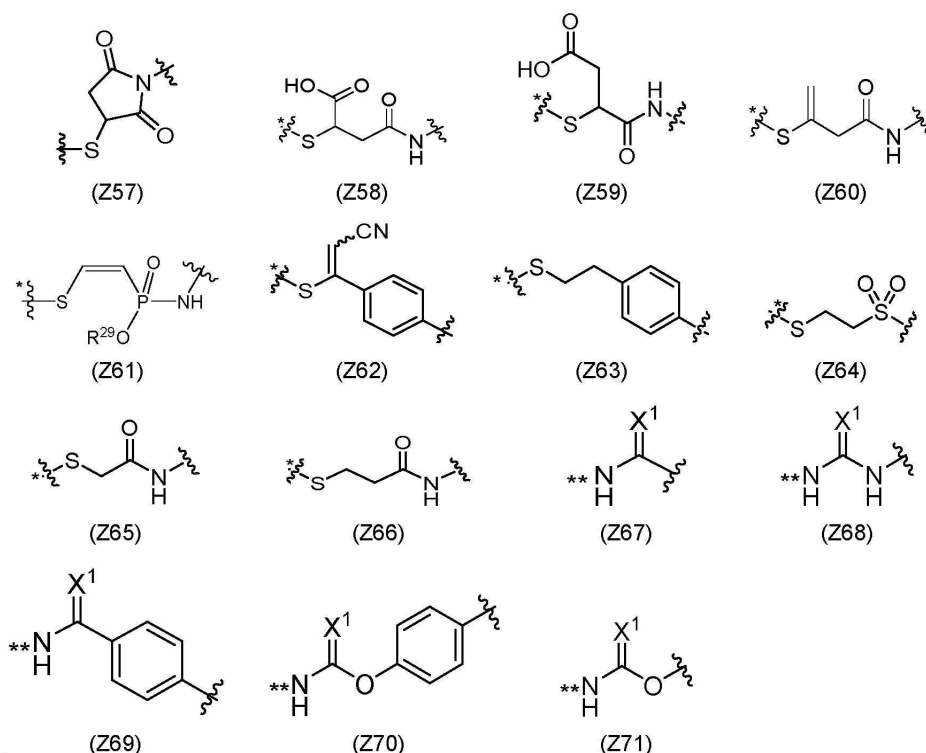
에서, (헤테로)사이클로헥탄기는 구조 (Z50) 또는 (Z51)에 따른 것이다. 다른 바람직한 실시양태에서, (헤테로)사이클로옥탄기는 구조 (Z52), (Z53), (Z54), (Z55) 또는 (Z56)에 따른 것이다.



여기서, (Z50) 및 (Z51) 내 Si 상의 R 기(들)는 전형적으로 알킬 또는 아릴, 바람직하게는 C₁-C₆ 알킬이다. 고리 Z는 전형적으로 구조 (Zn)-(Zu)로부터 선택되며, 여기서 **로 표시된 탄소 원자는 고리 Z가 융합된 (Z44)-(Z56)의 (헤테로)사이클로알칸 고리의 2 개의 탄소 원자에 상응하고, *로 표시된 탄소 a 탄소는 항체의 펩타이드 쇄에 직접 연결된다. 바람직한 고리 Z는 (Zo)-(Zr)로부터 선택된다. 연결기 Z는 본 실시양태의 맥락에서 (헤테로)사이클로알켄과의 반응에 의해 형성되므로, 위에서 - - -로서 표시된 결합은 단일 결합이다.



제2 바람직한 실시양태에서, Z는 친핵성 반응, 바람직하게는 친핵성 치환 또는 마이클 첨가, 바람직하게는 마이클 첨가에 의해 형성된다. 바람직한 마이클 반응은 티올-말레이미드 결합이며, 가장 바람직하게는 여기서 Q는 말레이미드이고 F는 티올기이다. 바람직하게는, 티올은 시스테인 잔기의 측쇄에 존재한다. 바람직한 실시양태에서, 연결기 Z는 석신이미딜 고리 또는 이의 고리-개방형 석신산 아마이드 유도체를 포함한다. 연결기 Z에 대한 바람직한 옵션은 여기서 아래에 묘사된 (Z57)-(Z71)로부터 선택된 모이어티를 포함한다.



[0168]

[0169]

여기서, *로 표시된 물결모양 결합(들)은 항체 Ab에 연결되고, 임의로 링커를 통해 연결되고, 그리고 표시가 없는 물결모양 결합은 페이로드에 연결되고, 임의로 링커를 통해 연결된다. 또한, R²⁹는 C₁₋₁₂ 알킬, 바람직하게는 C₁₋₄ 알킬, 가장 바람직하게는 에틸이고, X¹은 O 또는 S이고, 바람직하게는 X¹ = O이다. (Z67)-(Z71)에서 **로 표시된 질소 원자는 항체의 리신 잔기의 측쇄의 질소 원자에 상응한다. (Z69) 및 (Z70)의 페닐기의 탄소 원자는 임의로 치환되고, 바람직하게는 임의로 불소화된다.

[0170]

바람직한 실시양태에서, 연결기 Z는 (Z1)-(Z71)로부터 선택된 모이어티를 포함한다.

[0171]

링커 L

[0172]

링커 L은 페이로드 D를 연결기 Z (구조 (1)에 따른 컨쥬게이트에서)와 연결하거나 페이로드 D를 반응성 기 Q (구조 (2)에 따른 화합물에서)와 연결한다. 링커는 당업계에 알려져 있으며 절단가능하거나 비-절단가능할 수 있다. 링커 L은 바람직하게는 펩타이드 스페이서 및 파라-아미노벤질옥시카보닐 (PABC) 모이어티 또는 이의 유도체를 포함하는 자기-희생 기 또는 절단가능한 링커를 함유한다.

[0173]

바람직한 실시양태에서, 링커 L은 구조 $-(L^1)_n-(L^2)_o-(L^3)_p-(L^4)_q$ 로서, 여기서 (L⁴)_q는 페이로드 D에 연결되고, (L¹)_n은 Z 또는 Q에 연결된다. 여기서, L¹, L², L³ 및 L⁴는 링커 또는 연결 유닛이고, n, o, p 및 q 각각은 개별적으로 0 또는 1이며, 여기서 n + o + p + q는 적어도 1이다. 바람직한 실시양태에서, 적어도 링커 L¹ 및 L²가 존재하고 (즉, n = 1; o = 1; p = 0 또는 1; q = 0 또는 1), 더 바람직하게는 링커 L¹, L² 및 L³이 존재하고, L⁴가 존재하거나 존재하지 않는다 (즉, n = 1; o = 1; p = 1; q = 0 또는 1). 일 실시양태에서, 링커 L¹, L², L³ 및 L⁴가 존재한다 (즉, n = 1; o = 1; p = 1; q = 1). 일 실시양태에서, 링커 L¹, L² 및 L³이 존재하고 L⁴가 존재하지 않는다 (즉, n = 1; o = 1; p = 1; q = 0).

[0174]

링커, 특히 링커 L¹은 단일 연결기에 다중 페이로드를 부착하기 위한 하나 이상의 분기점을 함유할 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 컨쥬게이트의 링커는 분지 모이어티를 함유한다. 본 발명의 맥락에서 "분지 모이어티"는 3 개의 모이어티를 연결하는 링커에 임베딩된 모이어티를 지칭한다. 다시 말해, 분지 모이어티는 다른 모이어티에 대한 적어도 3 개의 결합을 포함하는데, 전형적으로 Z 또는 Q에 연결되는 하나의 결합, 페이로드 D에 대한 하나의 결합, 제2 페이로드 D에 대한 하나의 결합이다. 분지 모이어티가 존재하는 경우, 바람

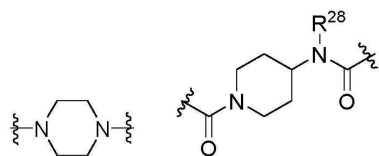
직하게는 링커 L^1 에 임베딩되고, 더 바람직하게는 Sp^2 의 일부에 또는 NR^{13} 의 질소 원자로서 임베딩된다. 다른 모이어티에 대한 적어도 3 개의 결합을 함유하는 임의의 모이어티는 본 발명의 맥락에서 분지 모이어티로서 적합하다. 바람직한 실시양태에서, 분지 모이어티는 탄소 원자, 질소 원자, 인 원자, (헤테로)방향족 고리, (헤테로)사이클 또는 폴리사이클릭 모이어티로부터 선택된다. 가장 바람직하게는, 분지 모이어티는 질소 원자이다.

[0175] 링커 L^1

[0176] 링커 L^1 이 부재하거나 ($n = 0$), 존재한다 ($n = 1$). 바람직하게는, 링커 L^1 이 존재하고, $n = 1$ 이다. L^1 은 예를 들어, 선형 또는 분지형 C_1-C_{200} 알킬렌기, C_2-C_{200} 알케닐렌기, C_2-C_{200} 알키닐렌기, C_3-C_{200} 사이클로알킬렌기, C_5-C_{200} 사이클로알케닐렌기, C_8-C_{200} 사이클로알키닐렌기, C_7-C_{200} 알킬아릴렌기, C_7-C_{200} 아릴알킬렌기, C_8-C_{200} 아릴알케닐렌기, C_9-C_{200} 아릴알키닐렌기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 임의로 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기는 치환될 수 있으며, 임의로 상기 기는 하나 이상의 헤테로원자, 바람직하게는 1 내지 100 개의 헤테로원자에 의해 끊어질 수 있으며, 상기 헤테로원자는 바람직하게는 0, $S(O)_{y'}$ 및 NR^{21} 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 여기서 y' 은 0, 1 또는 2이고, 바람직하게는 $y' = 2$ 이고, R^{21} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다.

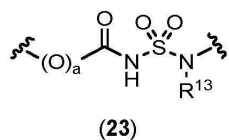
[0177] 바람직한 실시양태에서, 링커 L^1 은 극성기를 함유한다. 이러한 극성기는 (폴리)에틸렌 글리콜다이아민 (예컨대, 1,8-다이아미노-3,6-다이옥사옥탄 또는 더 긴 에틸렌 글리콜쇄를 포함하는 등가물), (폴리)에틸렌 글리콜 또는 (폴리)에틸렌 옥사이드쇄, (폴리)프로필렌 글리콜 또는 (폴리)프로필렌 옥사이드쇄 및 1, z' -다이아미노알칸 (여기서 z' 는 알칸 내 탄소 원자의 갯수, 바람직하게는 $z' = 1-10$ 임), $-(O)_a-C(O)-NH-S(O)_2-NR^{13}-$ (아래에 추가로 정의된 바와 같음, 구조 (23) 참고), $-C(S(O)_3^{(-)})-$, $-C(C(O)_2^{(-)})-$, $-S(O)_2-$, $-P(O)_2^{(-)}$, $-O(CH_2CH_2O)_t-$, $-NR^{30}(CH_2CH_2NR^{30})_t-$ 및 다음의 2 개의 구조로부터 선택될 수 있다:

[0178]



[0179] 극성기는 또한 바람직하게는 Arg, Glu, Asp, Ser 및 Thr로부터 선택된 아미노산을 함유할 수 있다. 여기서, a 및 R^{13} 은 구조 (23)에 대해 아래에 추가로 정의된다. t 는 0-15, 바람직하게는 1-10, 더 바람직하게는 2-5의 범위의 정수의 범위의 정수이며, 가장 바람직하게는 $t = 2$ 또는 4이다. 각각의 R^{30} 은 개별적으로 H, C_1-C_{12} 알킬, C_1-C_{12} 아릴, C_1-C_{12} 알카릴 또는 C_1-C_{12} 아랄킬이다. 링커 L^1 은 적어도 2 개의 극성기와 같은 하나 초과와 이러한 극성기를 함유할 수 있다. 극성기는 또한 링커 L^1 의 분지에 존재할 수 있으며, 이는 다른 곳에서 정의된 바와 같은 분지 모이어티에서 분지된다. 바람직하게는, 질소 또는 탄소 원자가 분지 모이어티로서 사용된다. 특히 분지에 $-O(CH_2CH_2O)_t-$ 극성기가 존재하는 것이 바람직하다.

[0180] 바람직한 실시양태에서, 링커 L^1 은 설포마이드기, 바람직하게는 구조 (23)에 따른 설포마이드기이거나 이를 포함한다:



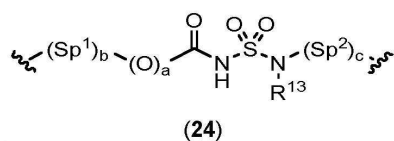
[0181]

[0182] 물결선은 화합물의 나머지 부분, 전형적으로 Q 및 L^2 , L^3 , L^4 또는 D, 바람직하게는 Q 및 L^2 에 대한 연결을 나타낸다. 바람직하게는, $(O)_aC(O)$ 모이어티는 Q에 연결되고, NR^{13} 모이어티는 L^2 , L^3 , L^4 또는 D, 바람직하게는 L^2 에 연결된다.

[0183] 구조 (23)에서, $a = 0$ 또는 1, 바람직하게는 $a = 1$ 이고, R^{13} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_3-C_{24} 사이클로알킬기, C_2-C_{24} (헤테로)아릴기, C_3-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_3-C_{24} (헤테로)아릴알킬기, 임의로 치환되고 임의로 O, S 및 NR^{14} 로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어진 C_1-C_{24} 알킬기, C_3-C_{24} 사이클로알킬기, C_2-C_{24} (헤테로)아릴기, C_3-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_3-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며, 여기서 R^{14} 는 수소 및 C_1-C_4 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되거나, R^{13} 은 스페이서 모이어티, 바람직하게는 아래에 정의된 바와 같은 Sp^2 를 통해 N에 연결된 D이며, 일 실시양태에서 D는 $-(B)_e-(A)_f-(B)_g-C(O)-$ 를 통해 N에 연결된다.

[0184] 바람직한 실시양태에서, R^{13} 은 수소 또는 C_1-C_{20} 알킬기이고, 더 바람직하게는 R^{13} 은 수소 또는 C_1-C_{16} 알킬기이고, 보다 더 바람직하게는 R^{13} 은 수소 또는 C_1-C_{10} 알킬기이며, 여기서 알킬기는 임의로 치환되고 임의로 O, S 및 NR^{14} , 바람직하게는 O로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{14} 는 수소 및 C_1-C_4 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. 바람직한 실시양태에서, R^{13} 은 수소이다. 다른 바람직한 실시양태에서, R^{13} 은 C_1-C_{20} 알킬기, 더 바람직하게는 C_1-C_{16} 알킬기, 보다 더 바람직하게는 C_1-C_{10} 알킬기이며, 여기서 알킬기는 하나 이상의 O-원자로 임의로 끊어지고, 여기서 알킬기는 -OH 기, 바람직하게는 말단 -OH 기로 임의로 치환된다. 이 실시양태에서, R^{13} 은 말단 -OH 기를 포함하는 (폴리)에틸렌 글리콜 쇠인 것이 추가로 바람직하다. 다른 바람직한 실시양태에서, R^{13} 은 수소, 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, s-부틸 및 t-부틸로 이루어진 군으로부터, 더 바람직하게는 수소, 메틸, 에틸, n-프로필 및 i-프로필로 이루어진 군으로부터, 보다 더 바람직하게는 수소, 메틸 및 에틸로 이루어진 군으로부터 선택된다. 훨씬 보다 더 바람직하게는, R^{13} 은 수소 또는 메틸이고, 가장 바람직하게는 R^{13} 은 수소이다.

[0185] 바람직한 실시양태에서, L^1 은 구조 (24)에 따른 것이다:



[0186] 여기서, a 및 R^{13} 은 위에 정의된 바와 같고, Sp^1 및 Sp^2 는 독립적으로 스페이서 모이어티이고, b 및 c 는 독립적으로 0 또는 1이다. 바람직하게는, $b = 0$ 또는 1이고 $c = 1$ 이며, 더 바람직하게는 $b = 0$ 이고 $c = 1$ 이다. 일 실시양태에서, 스페이서 Sp^1 및 Sp^2 는 선형 또는 분지형 C_1-C_{200} 알킬렌기, C_2-C_{200} 알케닐렌기, C_2-C_{200} 알키닐렌기, C_3-C_{200} 사이클로알킬렌기, C_5-C_{200} 사이클로알케닐렌기, C_8-C_{200} 사이클로알키닐렌기, C_7-C_{200} 알킬아릴렌기, C_7-C_{200} 아릴알킬렌기, C_8-C_{200} 아릴알케닐렌기 및 C_9-C_{200} 아릴알키닐렌기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기는 임의로 치환되고, 임의로 O, S 및 NR^{16} 의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{16} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_2-C_{24} 알케닐기, C_2-C_{24} 알키닐기 및 C_3-C_{24} 사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬기, 알케닐기, 알키닐기 및 사이클로알킬기는 임의로 치환된다. 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기가 위에 정의된

바와 같은 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지는 경우, 상기 기가 하나 이상의 0-원자 및/또는 하나 이상의 S-S 기에 의해 끊어지는 것이 바람직하다.

[0188] 더 바람직하게는, 스페이서 모이어티 Sp^1 및 Sp^2 는 존재하는 경우 선형 또는 분지형 C_1-C_{100} 알킬렌기, C_2-C_{100} 알케닐렌기, C_2-C_{100} 알키닐렌기, C_3-C_{100} 사이클로알킬렌기, C_5-C_{100} 사이클로알케닐렌기, C_8-C_{100} 사이클로알키닐렌기, C_7-C_{100} 알킬아릴렌기, C_7-C_{100} 아릴알킬렌기, C_8-C_{100} 아릴알케닐렌기 및 C_9-C_{100} 아릴알키닐렌기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기는 임의로 치환되고, 임의로 0, S 및 NR^{16} 의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{16} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_2-C_{24} 알케닐기, C_2-C_{24} 알키닐기 및 C_3-C_{24} 사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬기, 알케닐기, 알키닐기 및 사이클로알킬기는 임의로 치환된다.

[0189] 보다 더 바람직하게는, 스페이서 모이어티 Sp^1 및 Sp^2 는 존재하는 경우 선형 또는 분지형 C_1-C_{50} 알킬렌기, C_2-C_{50} 알케닐렌기, C_2-C_{50} 알키닐렌기, C_3-C_{50} 사이클로알킬렌기, C_5-C_{50} 사이클로알케닐렌기, C_8-C_{50} 사이클로알키닐렌기, C_7-C_{50} 알킬아릴렌기, C_7-C_{50} 아릴알킬렌기, C_8-C_{50} 아릴알케닐렌기 및 C_9-C_{50} 아릴알키닐렌기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기는 임의로 치환되고 임의로 0, S 및 NR^{16} 의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{16} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_2-C_{24} 알케닐기, C_2-C_{24} 알키닐기 및 C_3-C_{24} 사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬기, 알케닐기, 알키닐기 및 사이클로알킬기는 임의로 치환된다.

[0190] 훨씬 보다 더 바람직하게는, 스페이서 모이어티 Sp^1 및 Sp^2 는 존재하는 경우 선형 또는 분지형 C_1-C_{20} 알킬렌기, C_2-C_{20} 알케닐렌기, C_2-C_{20} 알키닐렌기, C_3-C_{20} 사이클로알킬렌기, C_5-C_{20} 사이클로알케닐렌기, C_8-C_{20} 사이클로알키닐렌기, C_7-C_{20} 알킬아릴렌기, C_7-C_{20} 아릴알킬렌기, C_8-C_{20} 아릴알케닐렌기 및 C_9-C_{20} 아릴알키닐렌기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기는 임의로 치환되고 임의로 0, S 및 NR^{16} 의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{16} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_2-C_{24} 알케닐기, C_2-C_{24} 알키닐기 및 C_3-C_{24} 사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 알킬기, 알케닐기, 알키닐기 및 사이클로알킬기는 임의로 치환된다.

[0191] 이러한 바람직한 실시양태에서, 알킬렌기, 알케닐렌기, 알키닐렌기, 사이클로알킬렌기, 사이클로알케닐렌기, 사이클로알키닐렌기, 알킬아릴렌기, 아릴알킬렌기, 아릴알케닐렌기 및 아릴알키닐렌기는 비치환되고 임의로 0, S 및 NR^{16} , 바람직하게는 0의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{16} 은 수소 및 C_1-C_4 알킬기, 바람직하게는 수소 또는 메틸로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되는 것이 추가로 바람직하다.

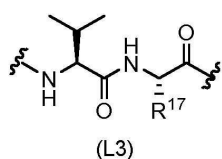
[0192] 가장 바람직하게는, 스페이서 모이어티 Sp^1 및 Sp^2 는 존재하는 경우 선형 또는 분지형 C_1-C_{20} 알킬렌기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬렌기는 임의로 치환되고 임의로 0, S 및 NR^{16} 의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{16} 은 수소, C_1-C_{24} 알킬기, C_2-C_{24} 알케닐기, C_2-C_{24} 알키닐기 및 C_3-C_{24} 사이클로알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 알킬기, 알케닐기, 알키닐기 및 사이클로알킬기는 임의로 치환된다. 이 실시양태에서, 알킬렌기는 비치환되고 임의로 0, S 및 NR^{16} , 바람직하게는 0 및/또는 S-S의 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지는 것이 추가로 바람직하며, 여기서 R^{16} 은 수소 및 C_1-C_4 알킬기, 바람직하게는 수소 또는 메틸로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다.

- [0193] 따라서, 바람직한 스페이서 모이어티 Sp^1 및 Sp^2 는 $-(CH_2)_r-$, $-(CH_2CH_2)_r-$, $-(CH_2CH_2O)_r-$, $-(OCH_2CH_2)_r-$, $-(CH_2CH_2O)_rCH_2CH_2-$, $-(CH_2CH_2(OCH_2CH_2))_r-$, $-(CH_2CH_2CH_2O)_r-$, $-(OCH_2CH_2CH_2)_r-$, $-(CH_2CH_2CH_2O)_rCH_2CH_2CH_2-$, 및 $-(CH_2CH_2CH_2(OCH_2CH_2CH_2))_r-$ 를 포함하며, 여기서 r 은 1 내지 50의 범위, 바람직하게는 1 내지 40의 범위, 더 바람직하게는 1 내지 30의 범위, 훨씬 더 바람직하게는 1 내지 20의 범위, 그리고 훨씬 더욱 더 바람직하게는 1 내지 15의 범위의 정수이다. 더 바람직하게는 n 은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 또는 10, 더 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8, 훨씬 더 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6, 훨씬 더욱 더 바람직하게는 1, 2, 3 또는 4이다.
- [0194] 대안적으로, 바람직한 링커 L^1 은 $-(W)_k-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-$ 로 표현될 수 있으며, 여기서:
- [0195] - $d = 0$ 또는 1, 바람직하게는 $d = 1$ 이고;
- [0196] - $e = 0-10$ 범위의 정수, 바람직하게는 $e = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 또는 6이고, 바람직하게는 1-10 범위의 정수이고, 가장 바람직하게는 $e = 1, 2, 3$ 또는 4이고;
- [0197] - $f = 0$ 또는 1, 바람직하게는 $f = 0$ 이고;
- [0198] - 여기서 $d + e + f$ 는 적어도 1, 바람직하게는 1-5 범위이고; 바람직하게는 $d + f$ 는 적어도 1, 바람직하게는 $d + f = 1$ 이고;
- [0199] - $g = 0$ 또는 1, 바람직하게는 $g = 1$ 이고;
- [0200] - $k = 0$ 또는 1, 바람직하게는 $k = 1$ 이고;
- [0201] - A 는 구조 (23)에 따른 설파미드기이고;
- [0202] - B 는 $-CH_2-CH_2-O-$ 또는 $-O-CH_2-CH_2-$ 모이어티이거나, $(B)_e$ 는 $-(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-CH_2-$, 또는 $-(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-$ 모이어티이며, 여기서 $e1$ 은 e 와 동일한 방식으로 정의되고;
- [0203] - W 는 $-OC(O)-$, $-C(O)O-$, $-C(O)NH-$, $-NHC(O)-$, $-OC(O)NH-$, $-NHC(O)O-$, $-C(O)(CH_2)_mC(O)-$, $-C(O)(CH_2)_mC(O)NH-$, 또는 $-(4-Ph)CH_2NHC(O)(CH_2)_mC(O)NH-$ 이고, 바람직하게는 W 는 $-OC(O)NH-$, $-C(O)(CH_2)_mC(O)NH-$, 또는 $-C(O)NH-$ 이고, 여기서 m 은 0-10 범위의 정수이고, 바람직하게는 $m = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 또는 6이고, 가장 바람직하게는 $m = 2$ 또는 3이고;
- [0204] - 바람직하게는 L^1 은 $(W)_k$ 를 통해 Q 에 그리고 $(C(O))_g$ 를 통해, 바람직하게는 $C(O)$ 를 통해 L^2 , L^3 , L^4 또는 D 에, 바람직하게는 L^2 에 연결된다.
- [0205] 본 실시양태의 맥락에서, 구조 (23)의 물결선은 $(W)_k$, $(B)_e$, 및 $(C(O))_g$ 와 같은 인접한 기에 대한 연결을 나타낸다. A 는 구조 (23)에 따른 것이 바람직하며, 여기서 $a = 1$ 이고 $R^{13} = H$ 또는 C_1-C_{20} 알킬기, 더 바람직하게는 $R^{13} = H$ 또는 메틸, 가장 바람직하게는 $R^{13} = H$ 이다.
- [0206] 바람직한 링커 L^1 은 구조 $-(W)_k-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-$ 를 가지며, 여기서:
- [0207] (a) $k = 0$; $d = 1$; $g = 1$; $f = 0$; $B = -CH_2-CH_2-O-$; $e = 1, 2, 3$ 또는 4, 바람직하게는 $e = 2$ 이다.
- [0208] (b) $k = 1$; $W = -C(O)(CH_2)_mC(O)NH-$; $m = 2$; $d = 0$; $(B)_e = -(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-CH_2-$; $f = 0$; $g = 1$; $e1 = 1, 2, 3$ 또는 4, 바람직하게는 $e = 1$ 이다.
- [0209] (c) $k = 1$; $W = -OC(O)NH-$; $d = 0$; $B = -CH_2-CH_2-O-$; $g = 1$; $f = 0$; $e = 1, 2, 3$ 또는 4, 바람직하게는 $e = 2$ 이다.
- [0210] (d) $k = 1$; $W = -C(O)(CH_2)_mC(O)NH-$; $m = 2$; $d = 0$; $(B)_e = -(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-CH_2-$; $f = 0$; $g = 1$; $e1 = 1, 2, 3$ 또는 4, 바람직하게는 $e1 = 4$ 이다.

- [0211] (e) $k = 1$; $W = -OC(O)NH-$; $d = 0$; $(B)_e = -(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-CH_2-$; $g = 1$; $f = 0$; $e1 = 1, 2, 3$ 또는 4 , 바람직하게는 $e1 = 4$ 이다.
- [0212] (f) $k = 1$; $W = -(4-Ph)CH_2NHC(O)(CH_2)_mC(O)NH-$, $m = 3$; $d = 0$; $(B)_e = -(CH_2-CH_2-O)_{e1}-CH_2-CH_2-$; $g = 1$; $f = 0$; $e1 = 1, 2, 3$ 또는 4 , 바람직하게는 $e1 = 4$ 이다.
- [0213] (g) $k = 0$; $d = 0$; $g = 1$; $f = 0$; $B = -CH_2-CH_2-O-$; $e = 1, 2, 3$ 또는 4 , 바람직하게는 $e = 2$ 이다.
- [0214] (h) $k = 1$; $W = -C(O)NH-$; $d = 0$; $g = 1$; $f = 0$; $B = -CH_2-CH_2-O-$; $e = 1, 2, 3$ 또는 4 , 바람직하게는 $e = 2$ 이다.
- [0215] 바람직한 실시양태에서, 링커 L^1 은 Q 또는 Z 와 $(L^2)_o$ 사이의 골격에 위치하고 치환기로서 추가 모이어티 D 를 함유하는 분지 질소 원자를 포함하며, 이는 바람직하게는 링커를 통해 분지 질소 원자에 연결된다. 분지 질소 원자의 예는 구조 (23)의 질소 원자 NR^{13} 이며, 여기서 R^{13} 은 스페이서 모이어티를 통해 D 의 제2 발생에 연결된다. 대안적으로, 분지 질소 원자는 구조 $-(W)_k-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-$ 에 따라 L^1 내에 위치할 수 있다. 일 실시양태에서, L^1 은 $-(W)_k-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-N*[-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-]_2$ 로 표현되며, 여기서 A, B, W, d, e, f, g 및 k 는 위에 정의된 바와 같고 각각의 발생에 대해 개별적으로 선택되고, N^* 은 $-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-$ 의 2 개의 인스턴스가 연결되는 분지 질소 원자이다. 여기서, 두 $(C(O))_g$ 모이어티 모두는 $-(L^2)_o-(L^3)_p-(L^4)_q-D$ 에 연결되며, 여기서 L^2, L^3, L^4, o, p, q 및 D 는 위에 정의된 바와 같고 각각 개별적으로 선택된다. 바람직한 실시양태에서, L^2, L^3, L^4, o, p, q 및 D 각각은 $(C(O))_g$ 에 연결된 두 모이어티 모두에 대해 동일하다.
- [0216] 분지 질소 원자를 포함하는 바람직한 링커 L^1 은 구조 $-(W)_k-(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-N*[-(A')_d'-(B')_e'-(A')_f'-(C(O))_g-]_2$ 를 가지며, 여기서:
- [0217] (i) $k = d = g = e' = 1$ 이고; $f = d' = g' = 0$ 이고; $W = -C(O)-$ 이고; $B = B' = -CH_2-CH_2-O-$ 이고; A 는 구조 (23)에 따라 $a = 0$ 이고 $R^{13} = H$ 이고; $e = 1, 2, 3$ 또는 4 , 바람직하게는 $e = 2$ 이다.
- [0218] (j) $k = d = g = e' = g' = 1$ 이고; $f = d' = 0$ 이고; $W = -C(O)-$ 이고; $B = B' = -CH_2-CH_2-O-$ 이고; A 는 구조 (23)에 따라 $a = 0$ 이고 $R^{13} = H$ 이고; $e = 1, 2, 3$ 또는 4 , 바람직하게는 $e = 2$ 이다.
- [0219] 링커 L^2
- [0220] 링커 L^2 는 부재하거나 ($o = 0$), 존재한다 ($o = 1$). 바람직하게는, 링커 L^2 가 존재하고 $o = 1$ 이다. 링커 L^2 는 펩타이드 스페이서이다. 펩타이드 스페이서는 바람직하게는 $(NH-CR^{17}-CO)_n$ 으로 정의되며, 여기서 R^{17} 은 당업계에 알려진 바와 같은 아미노산 측쇄를 나타낸다. 여기서, 아미노산은 자연적 또는 합성적 아미노산일 수 있다. 바람직하게는, 아미노산(들)은 모두 L-입체배열이다. n 은 1-5의 범위, 바람직하게는 2-5의 범위의 정수이다. 따라서, 펩타이드 스페이서는 바람직하게는 1-5 개의 아미노산을 함유한다. 바람직하게는, 펩타이드는 다이펩타이드 ($n = 2$), 트라이펩타이드 ($n = 3$) 또는 테트라펩타이드 ($n = 4$)이고, 가장 바람직하게는 펩타이드 스페이서는 다이펩타이드이다. 임의의 펩타이드 스페이서가 사용될 수 있지만, 바람직하게는 펩타이드 스페이서는 Val-Cit, Val-Ala, Val-Lys, Val-Arg, AcLys-Val-Cit, AcLys-Val-Ala, Glu-Val-Ala, Asp-Val-Ala, iGlu-Val-Ala, Glu-Val-Cit, Asp-Val-Cit, iGlu-Val-Cit, Phe-Cit, Phe-Ala, Phe-Lys, Phe-Arg, Ala-Lys, Leu-Cit, Ile-Cit, Trp-Cit, Ala-Ala-Asn, Ala-Asn, Gly-Gly-Phe-Gly 및 Lys, 더 바람직하게는, Val-Cit, Val-Ala, Glu-Val-Ala, Val-Lys, Phe-Cit, Phe-Ala, Phe-Lys, Ala-Ala-Asn, 더 바람직하게는, Val-Cit, Val-Ala, Ala-Ala-Asn, 가장 바람직하게는, Val-Cit 또는 Val-Ala로부터 선택된다. 여기서, AcLys는 아세틸리신이고, iGlu는 아이소글루탐레이트이다. 일 실시양태에서, $L^2 = \text{Val-Cit}$ 이다. 일 실시양태에서, $L^2 = \text{Val-Ala}$ 이다.
- [0221] R^{17} 은 아미노산 측쇄를 나타내며, 바람직하게는 알라닌, 시스테인, 아스파르트산, 글루탐산, 페닐알라닌,

글리신, 히스티딘, 이소류신, 리신, 아세틸리신, 류신, 메티오닌, 아스파라진, 피롤리신, 프로린, 글루타민, 아르기닌, 세린, 트레오닌, 셀레노시스테인, 발린, 트립토판, 티로신 및 시트룰린의 측쇄에서 선택된다. 바람직한 아미노산 측쇄는 Val, Cit, Ala, Lys, Arg, AcLys, Phe, Leu, Ile, Trp, Glu, Asp 및 Asn의 측쇄이며, 더 바람직하게는 Val, Cit, Ala, Glu 및 Lys의 측쇄이다. 대안적으로 말하면, R^{17} 은 바람직하게는 CH_3 (Ala), $CH_2CH(CH_3)_2$ (Leu), $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ (Cit), $CH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$ (Lys), $CH_2CH_2CH_2NHC(O)CH_3$ (AcLys), $CH_2CH_2CH_2NHC(=NH)NH_2$ (Arg), CH_2Ph (Phe), $CH(CH_3)_2$ (Val), $CH(CH_3)CH_2CH_3$ (Ile), $CH_2C(O)NH_2$ (Asn), $CH_2CH_2C(O)OH$ (Glu), $CH_2C(O)OH$ (Asp), 및 $CH_2(1H\text{-인돌-3-일})$ (Trp)로부터 선택된다. R^{17} 의 특히 바람직한 실시양태는 CH_3 (Ala), $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ (Cit), $CH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$ (Lys), $CH_2CH_2C(O)OH$ (Glu) 및 $CH(CH_3)_2$ (Val)이다. 가장 바람직하게는, R^{17} 은 CH_3 (Ala), $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ (Cit), $CH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$ (Lys), 또는 $CH(CH_3)_2$ (Val)이다.

[0222] 특히 바람직한 실시양태에서, 펩타이드 스페이서는 일반 구조 (L3)으로 표현될 수 있다:

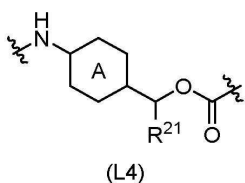


[0223]

[0224] 여기서, R^{17} 은 위에 정의된 바와 같고, 바람직하게는 R^{17} 은 CH_3 (Val) 또는 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ (Cit)이다. 물결선은 $(L^1)_n$ 및 $(L^3)_p$ 에 대한 연결을 나타내며, 바람직하게는 구조 (L3)에 따른 L^2 는 NH를 통해 $(L^1)_n$ 에 연결되고 C(O)를 통해 $(L^3)_p$ 에 연결된다.

[0225] 링커 L^3

[0226] 링커 L^3 은 부재하거나 ($p = 0$), 존재한다 ($p = 1$). 바람직하게는, 링커 L^3 은 존재하고 $p = 1$ 이다. 링커 L^3 은 자가-절단가능한 스페이서이며, 또한 자가-희생 스페이서로서 지칭된다. 바람직하게는, L^3 은 파라-아미노벤질옥시 카보닐 (PABC) 유도체이며, 더 바람직하게는 구조 (L4)에 따른 PABC 유도체이다:



[0227]

[0228] 여기서, 물결선은 Q 또는 Z, L^1 또는 L^2 , 및 L^4 또는 D에 대한 연결을 나타낸다. 전형적으로, PABC 유도체는 NH를 통해 Q, Z, L^1 또는 L^2 에, 바람직하게는 L^2 에 연결되고, O를 통해 L^4 또는 D에 연결된다.

[0229] A는 5- 또는 6-원 방향족 또는 헤테로방향족 고리, 바람직하게는 6-원 방향족 또는 헤테로방향족 고리이다. 적합한 5-원 고리는 옥사졸, 티아졸 및 푸란이다. 적합한 6-원 고리는 페닐 및 피리딘이다. 바람직한 실시양태에서, A는 1,4-페닐, 2,5-피리딜 또는 3,6-피리딜이다. 가장 바람직하게는, A는 1,4-페닐이다.

[0230] R^{21} 은 H, R^{26} , C(O)OH, 및 C(O) R^{26} 으로부터 선택되며, 여기서 R^{26} 은 $C_1\text{-}C_{24}$ (헤테로)알킬기, $C_3\text{-}C_{10}$ (헤테로)사이클로알킬기, $C_2\text{-}C_{10}$ (헤테로)아릴기, $C_3\text{-}C_{10}$ 알킬(헤테로)아릴기 및 $C_3\text{-}C_{10}$ (헤테로)아릴알킬기이며, 이들은 임의로 치환되고 임의로 O, S 및 NR^{28} 로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어지며, 여기서 R^{28} 은 수소 및 $C_1\text{-}C_4$ 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. 바람직하게는, R^{26} 은 $C_3\text{-}C_{10}$ (헤테로)사이클로알킬 또는 폴리알킬렌 글리콜이다. 폴리알킬렌 글리콜은 바람직하게는 폴리에틸렌 글리콜 또는 폴리프로필렌 글리콜, 더

바람직하게는 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_s\text{H}$, 또는 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_s\text{H}$ 이다. 폴리알킬렌 글리콜은 가장 바람직하게는 폴리에틸렌 글리콜, 바람직하게는 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_s\text{H}$ 이며, 여기서 s 는 1-10, 바람직하게는 1-5 범위의 정수, 가장 바람직하게는 $s = 1, 2, 3$ 또는 4이다. 더 바람직하게는, R^{21} 은 H 또는 $\text{C}(\text{O})R^{26}$ 이며, 여기서 $R^{26} = 4$ -메틸-피페라진 또는 모르폴린이다. 가장 바람직하게는, R^{21} 은 H이다.

[0231] 링커 L^4

[0232] 링커 L^4 는 부재하거나 ($q = 0$), 존재한다 ($q = 1$). 바람직하게는, 링커 L^4 는 존재하고 $q = 1$ 이다. 링커 L^4 는 하기로부터 선택된다:

[0233] - 구조 $-\text{NR}^{22}-(\text{C}_z\text{-알킬렌})-\text{C}(\text{O})-$ 에 따른 아미노알칸산 스페이서, 여기서 z 는 1-20 범위의 정수이고 R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬임;

[0234] - 구조 $-\text{NR}^{22}-(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-O})_{e6}-(\text{CH}_2)_{e7}-\text{C}(\text{O})-$ 에 따른 에틸렌글리콜 스페이서, 여기서 $e6$ 은 1-10 범위의 정수이고, $e7$ 은 1-3 범위의 정수이고 R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬임; 및

[0235] - 구조 $-\text{NR}^{22}-(\text{C}_z\text{-알킬렌})-\text{NR}^{22}-(\text{C}(\text{O}))_h-$ 에 따른 다이아민 스페이서, 여기서 h 는 0 또는 1이고, z 는 1-20 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬임.

[0236] 링커 L^4 는 아미노알칸산 스페이서, 즉 $-\text{NR}^{22}-(\text{C}_z\text{-알킬렌})-\text{C}(\text{O})-$ 일 수 있으며, 여기서 z 는 1 내지 20, 바람직하게는 1-10, 가장 바람직하게는 1-6 범위의 정수이다. 여기서, 아미노알칸산 스페이서는 전형적으로 질소 원자를 통해 L^3 에 연결되고 카보닐 모이어티를 통해 D에 연결된다. 바람직한 링커 L^4 는 6-아미노헥산산 (Ahx, $z = 5$), β -알라닌 ($z = 2$) 및 글리신 (Gly, $z = 1$)으로부터 선택되고, 보다 더 바람직하게는 6-아미노헥산산 또는 글리신이다. 일 실시양태에서, $L^4 = 6$ -아미노헥산산이다. 일 실시양태에서, $L^4 =$ 글리신이다. 여기서, R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬이고, 바람직하게는 R^{22} 는 H 또는 메틸이고, 가장 바람직하게는 R^{22} 는 H이다.

[0237] 대안적으로, 링커 L^4 는 구조 $-\text{NR}^{22}-(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-O})_{e6}-(\text{CH}_2)_{e7}-\text{C}(\text{O})-$ 에 따른 에틸렌글리콜 스페이서일 수 있으며, 여기서 $e6$ 은 1-10 범위의 정수이고, 바람직하게는 $e6$ 은 2-6 범위의 정수이고, $e7$ 은 1-3 범위의 정수이고, 바람직하게는 $e7$ 은 2이다. 여기서, R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬이고, 바람직하게는 R^{22} 는 H 또는 메틸이고, 가장 바람직하게는 R^{22} 는 H이다.

[0238] 대안적으로, 링커 L^4 는 구조 $-\text{NR}^{22}-(\text{C}_z\text{-알킬렌})-\text{NR}^{22}-(\text{C}(\text{O}))_h-$ 에 따른 다이아민 스페이서일 수 있으며, 여기서 h 는 0 또는 1이고, z 는 1-20 범위의 정수이고, 바람직하게는 2-6 범위의 정수이며, 보다 더 바람직하게는 $z = 2$ 또는 5이며, 가장 바람직하게는 $z = 2$ 이다. R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬이다. 여기서, R^{22} 는 H 또는 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 알킬이며, 바람직하게는 R^{22} 는 H 또는 메틸이고, 가장 바람직하게는 R^{22} 는 메틸이다. 여기서, h 는 바람직하게는 1이고, 이 경우 링커 L^4 는 특히 페이로드 D에 존재하는 페놀성 하이드록실기를 통한 컨쥬게이션에 적합하다.

[0239] 페이로드 D

[0240] D는 항체에 연결되거나 연결될 표적 분자 D를 나타내며, 이는 또한 당업계에서 페이로드로서 지칭된다. D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜불리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 대안적으로, D는 약학적으로 활성인 물질, 예컨대, 항암제, 바람직하게는 세포독소로서 정의된다. 바람직하게는, D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 마이탄시노이드, 에네다이인, 아마니틴, 아우리스타틴 및 피롤로벤조디아제핀 이합체로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 D는 에네다이인, 아우리스타틴 및 캄프토테신으로 이루어진 군으로부터

터 선택된다. 일 실시양태에서, D는 에네다이인이다. 일 실시양태에서, D는 아우리스타틴이다. 일 실시양태에서, D는 캄프토테신이다. 가장 바람직하게는, D는 캄프토테신이다.

[0241] 바람직한 실시양태에서, 에네다이인은 칼리키아마이신, 에스페라마이신, 시시지마이신 및 나메나마이신으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 칼리키아마이신이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 아우리스타틴은 MMAD, MMAE, MMAF, 또는 PF-06380101로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 MMAE 또는 PF-06380101이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 캄프토테신은 도 6에 묘사된 화합물로부터 선택되고, 바람직하게는 토포테칸, 실라테칸, 코시테칸, 엑사테칸, 엑사테칸-S, DXd, SN-38, 루르토테칸, 기마테칸, 벨로테칸, 루비테칸, AMDCPT 및 G-AMDCPT로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 엑사테칸 또는 DXd, 가장 바람직하게는 엑사테칸이다.

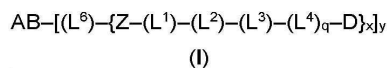
[0242] 특히 바람직한 실시양태에서, D는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 D는 엑사테칸이다.

[0243] 일반 구조 (2)에 따른 화합물은 하나 초과와 모이어티 D를 포함할 수 있다. 하나 초과와 세포독소 D가 존재하는 경우, 세포독소 D는 동일하거나 상이할 수 있으며, 전형적으로 이들은 동일하다. 바람직한 실시양태에서, 일반 구조 (2)에 따른 화합물은 D의 1 또는 2 회 발생, 가장 바람직하게는 D의 2 회 발생을 함유한다. 전형적으로, D의 제2 발생은 링커 L 내에 존재하며, 이는 분지 모이어티, 전형적으로 분지 질소 원자를 함유할 수 있으며, 이는 D의 제2 발생에 연결된다. 바람직하게는, D의 두 발생 모두가 동일한 링커를 통해 분지 모이어티에 연결된다. 마찬가지로, 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트는 연결기 Z당 하나 초과와 모이어티 D를 함유할 수 있다.

[0244] 바람직한 항체-컨쥬게이트

[0245] 제1 양태에 따른 바람직한 항체-컨쥬게이트는 화합물 (I)-(III), 더 바람직하게는 (II) 또는 (III), 가장 바람직하게는 (II)로 이루어진 군으로부터 선택된다. 더 바람직한 항체-컨쥬게이트는 (X)-(XIII)로부터 선택된다. 특히 바람직한 일 실시양태에서, 항체-컨쥬게이트는 (Xa), (XIb), (XIlg), (XIIf) 및 (XIIIe)로부터 선택된다. 훨씬 더 바람직한 실시양태에서, 항체-컨쥬게이트는 (XI) 및 (XIII), 더 바람직하게는 (XIb) 또는 (XIIIe)로부터 선택되고, 더 바람직하게는 항체-컨쥬게이트는 (XIII)에 따르고, 가장 바람직하게는 (XIIIe)에 따른 것이다. 이러한 항체-컨쥬게이트의 구조는 여기에서 아래에 정의되어 있다.

[0246] 항체-컨쥬게이트 (I)는 다음의 구조를 갖는다:



[0247] 여기서:

[0248] - AB, L⁶, Z, D, x 및 y는 위에 정의된 바와 같고;

[0249] - L¹은 위에 정의된 바와 같이 -(A)_d-(B)_e-(A)_f-(C(O))_g-로 표현되는 링거이고;

[0250] - L²는 Val-Cit 또는 Val-Ala이고;

[0251] - L³은 구조 (L4)에 따른 PABC 유도체이고;

[0252] - L⁴는 -N-(C₂-알킬렌)-C(O)- 또는 -NR²²-(C₂-알킬렌)-NR²²-이며, 여기서 z 및 R²²는 위에 정의된 바와 같고;

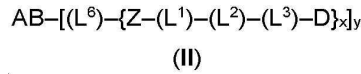
[0253] - q = 0 또는 1임.

[0254] 항체-컨쥬게이트 (I)의 맥락에서, L¹의 경우 d = 1 (구조 (23)에 따른 A의 경우, a = 1, R¹³ = H인 것이 바람직함), e = 2, f = 0, 그리고 g = 1인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (I)의 맥락에서, L² = Val-Cit인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (I)의 맥락에서, L³의 경우 R²¹ = H인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (I)의 맥락에서, q = 1인 경우 z = 1 또는 5인 것이 바람직하다.

[0255] 특히 바람직한 실시양태에서, 구조 (I)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테

칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸을 함유한다.

[0257] 항체-컨쥬게이트 (II)는 다음의 구조를 갖는다:



[0258]

여기서:

[0259]

- AB, L⁶, Z, D, x 및 y는 위에 정의된 바와 같고;

[0260]

- L¹은 위에 정의된 바와 같이 -(A)-(B)_e-(C(O))-로 표현되는 링커이고;

[0261]

- L²는 Val-Cit 또는 Val-Ala이고;

[0262]

- L³은 구조 (L4)에 따른 PABC 유도체이며, 여기서 R²¹ = H임.

[0263]

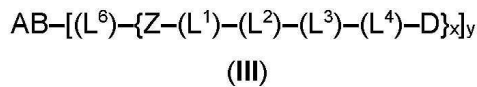
항체-컨쥬게이트 (II)의 맥락에서, 구조 (23)에 따른 L¹, e = 2, A의 경우, a = 1이고 R¹³ = H인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (II)의 맥락에서, L² = Val-Cit인 것이 바람직하다.

[0264]

특히 바람직한 실시양태에서, 구조 (II)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸을 함유한다.

[0265]

[0266] 항체-컨쥬게이트 (III)는 다음의 구조를 갖는다:



[0267]

여기서:

[0268]

- AB, L⁶, Z, D, x 및 y는 위에 정의된 바와 같고;

[0269]

- L¹은 위에 정의된 바와 같이 -(A)-(B)_e-(C(O))-로 표현되는 링커이고;

[0270]

- L²는 Val-Cit 또는 Val-Ala이고;

[0271]

- L³은 구조 (L4)에 따른 PABC 유도체이며, 여기서 R²¹ = H이고;

[0272]

- L⁴는 -NR²²-(C_z-알킬렌)-NR²²-이며, 여기서 R²²는 위에 정의된 바와 같고 z는 1 내지 6 범위의 정수임.

[0273]

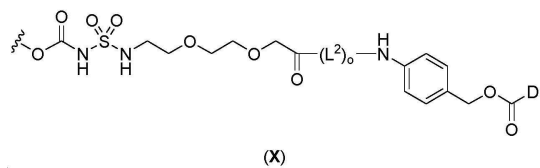
항체-컨쥬게이트 (III)의 맥락에서, L¹의 경우 e = 2이고, a = 1이고 R¹³ = H인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (III)의 맥락에서, L² = Val-Cit인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (III)의 맥락에서, z = 2인 것이 바람직하다.

[0274]

특히 바람직한 실시양태에서, 구조 (III)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸을 함유한다.

[0275]

[0276] 항체-컨쥬게이트 (X)는 다음의 구조에 따른 링커-페이로드 모이어티를 갖는다:



[0277]

[0278] 여기서:

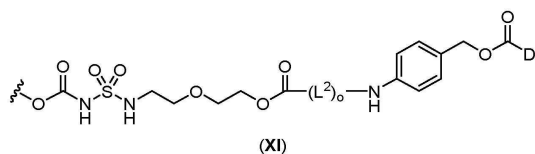
[0279] - 물결선은 Z에 대한 연결을 나타내고;

[0280] - L^2 , o 및 D는 위에 정의된 바와 같음.

[0281] L^2 는 존재하거나 부재할 수 있으며, 바람직하게는 L^2 는 존재하고 o = 1이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (Xa)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 CH_3 이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (Xb)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이다. 항체-컨쥬게이트 (X)는 바람직하게는 구조 (Xa)를 갖는다.

[0282] 특히 바람직한 실시양태에서, 구조 (X)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸을 함유한다.

[0283] 항체-컨쥬게이트 (XI)는 다음의 구조에 따른 링커-페이로드 모이어티를 갖는다:



[0284]

[0285] 여기서:

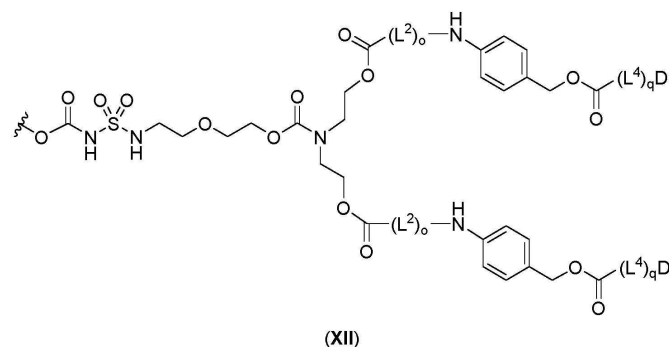
[0286] - 물결선은 Z에 대한 연결을 나타내고;

[0287] - L^2 , o 및 D는 위에 정의된 바와 같음.

[0288] L^2 는 존재하거나 부재할 수 있으며, 바람직하게는 L^2 는 존재하고 o = 1이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIa)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 CH_3 이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIb)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이다. 항체-컨쥬게이트 (XI)는 바람직하게는 구조 (XIb)를 갖는다.

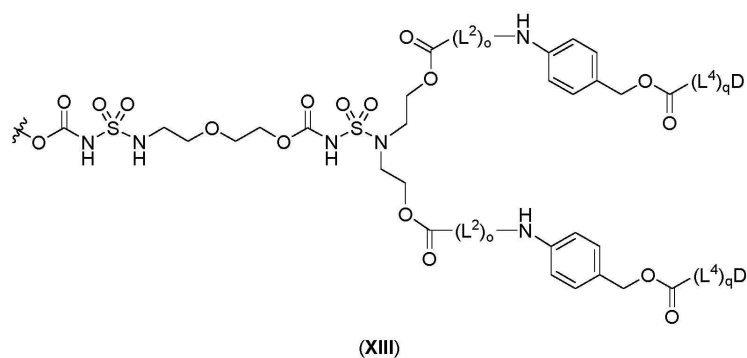
[0289] 특히 바람직한 실시양태에서, 구조 (XI)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 칼리키아마이신을 함유한다.

[0290] 항체-컨쥬게이트 (XII)는 다음의 구조에 따른 링커-페이로드 모이어티를 갖는다:



[0291]

- [0292] 여기서:
- [0293] - 물결선은 Z에 대한 연결을 나타내고;
- [0294] - L^2 , L^4 , o, q 및 D는 위에 정의된 바와 같음.
- [0295] L^2 는 존재하거나 부재할 수 있으며, 바람직하게는 L^2 는 존재하고 o = 1이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIa)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 CH_3 이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIb)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이다. 바람직하게는 $R^{17} = CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이다.
- [0296] L^4 는 존재하거나 부재할 수 있다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIc)의 경우, q = 0이고 L^4 는 부재한다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIId)의 경우, q = 1이고 L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z-알킬렌)-NR^{22}-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 z는 1-20 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 C_1-C_4 알킬이다.
- [0297] 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIe)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 CH_3 이고, q = 0이고, L^4 는 부재한다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIf)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 CH_3 이고, q = 1이고, L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z-알킬렌)-NR^{22}-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 z는 1-10 범위의 정수이고, 바람직하게는 여기서 z = 2이고, R^{22} 는 H 또는 C_1-C_4 알킬이다.
- [0298] 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIg)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이고, q = 0이며, L^4 는 부재한다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIh)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이고, q = 1이며, L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z-알킬렌)-NR^{22}-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 z는 1-20 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 C_1-C_4 알킬이다.
- [0299] 항체-컨쥬게이트 (XII)의 맥락에서, z는 1-10, 더 바람직하게는 z = 2-6의 범위의 정수, 가장 바람직하게는 z = 2인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (XII)의 맥락에서, R^{22} 는 H 또는 CH_3 인 것이 추가로 바람직하다.
- [0300] 항체-컨쥬게이트 (XII)의 맥락에서, 구조 (XIIg) 및 (XIIh)가 가장 바람직하다.
- [0301] 특히 바람직한 실시양태에 있어서, 구조 (XII)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸을 함유한다.
- [0302] 항체-컨쥬게이트 (XIII)는 다음의 구조에 따른 링커-페이로드 모이어티를 갖는다:



- [0303] .
- [0304] 여기서:
- [0305] - 물결선은 Z에 대한 연결을 나타내고;

- [0306] $-L^2$, L^4 , o , q 및 D 는 위에 정의된 바와 같음.
- [0307] L^2 는 존재하거나 부재할 수 있으며, 바람직하게는 L^2 는 존재하고 $o = 1$ 이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIa)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 CH_3 이다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIb)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고 R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이다. 바람직하게는, $R^{17} = CH_3$ 이다.
- [0308] L^4 는 존재하거나 부재할 수 있다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIc)의 경우, $q = 0$ 이고 L^4 는 부재한다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIId)의 경우, $q = 1$ 이고 L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z\text{-알킬렌})-NR^{22}-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 z 는 1-20 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 C_1 - C_4 알킬이다.
- [0309] 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIe)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 CH_3 이고, $q = 0$ 이고, L^4 는 부재한다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIff)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 CH_3 이고, $q = 1$ 이고, L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z\text{-알킬렌})-NR^{22}-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 z 는 1-10 범위의 정수이고, 바람직하게는 여기서 $z = 2$ 이고, R^{22} 는 H 또는 C_1 - C_4 알킬이다.
- [0310] 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIg)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이고, $q = 0$ 이며, L^4 는 부재한다. 바람직한 항체-컨쥬게이트 (XIIIh)의 경우, L^2 는 구조 (L3)에 따르고, R^{17} 은 $CH_2CH_2CH_2NHC(O)NH_2$ 이고, $q = 1$ 이며, L^4 는 구조 $-NR^{22}-(C_z\text{-알킬렌})-NR^{22}-$ 에 따른 다이아민 스페이서이며, 여기서 z 는 1-20 범위의 정수이고, R^{22} 는 H 또는 C_1 - C_4 알킬이다.
- [0311] 항체-컨쥬게이트 (XIII)의 맥락에서, z 는 1-10, 더 바람직하게는 $z = 2$ -6의 범위의 정수, 가장 바람직하게는 $z = 2$ 인 것이 바람직하다. 항체-컨쥬게이트 (XIII)의 맥락에서, R^{22} 는 H 또는 CH_3 인 것이 추가로 바람직하다.
- [0312] 항체-컨쥬게이트 (XIII)의 맥락에서, 구조 (XIIIe)가 가장 바람직하다.
- [0313] 특히 바람직한 실시양태에서, 구조 (XIII)에 따른 항체-컨쥬게이트는 칼리키아마이신, MMAE, PF-06380101, 엑사테칸 및 DXd로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 더 바람직하게는 칼리키아마이신, MMAE 및 엑사테칸으로 이루어진 군으로부터 선택된 페이로드 D, 가장 바람직하게는 페이로드 D로서 엑사테칸을 함유한다.
- [0314] 특히 바람직한 일 실시양태에서, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 위에 정의된 바와 같은 구조 (XIb)에 따르고, 항체는 위에 정의된 바와 같은 위에 정의된 바와 같은 코페투주맙이며, 페이로드는 칼리키아마이신이다.
- [0315] 특히 바람직한 일 실시양태에서, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 위에 정의된 바와 같은 구조 (XIIIe)에 따르고, 항체는 위에 정의된 바와 같은 코페투주맙이며, 페이로드는 엑사테칸이다.
- [0316] 이러한 바람직한 항체-컨쥬게이트는 글리칸, 즉, $b = 1$, 더 바람직하게는 트리밍된 글리칸, 즉, $j = 0$ 을 통해 컨쥬게이션되는 것이 추가로 바람직하다. 여기서, $S = GalNAc$ 및 $w' = 0$ 인 것이 추가로 바람직하다. 여기서, 연결기 Z가 아자이드-알킨 사이클로첨가에 의해 형성되고, 바람직하게는 연결기 Z = (Z39)인 것이 추가로 바람직하며, 여기서 고리 Z = (Za) 및 $V = CH_2$ 이다. 여기서, $x = 1$ 인 것이 추가로 바람직하다. 여기서, $y = 2$ 인 것이 추가로 바람직하고, 더 바람직하게는 $x = 1$ 이고 $y = 2$ 인 것이 추가로 바람직하다.
- [0317] 가장 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 위에 정의된 바와 같은 구조 (XIIIe)에 따르고, 항체는 위에 정의된 바와 같은 엔포르투맙 YTE이고, 페이로드는 엑사테칸이며, 여기서 $b = 1$, $e = 0$, $S = GalNAc$, $w' = 0$, 연결기 Z = (Z39)이며, 여기서 고리 Z = (Za) 및 $V = CH_2$, $x = 1$ 및 $y = 2$ 이다.
- [0318] 일반 구조 (2)에 따른 화합물

[0319] 화합물은 하기 일반 구조 (2)를 갖는다:

Q-L-D

(2)

[0320]

여기서:

[0321]

- Q는 반응성 모이어티이고;

[0322]

- L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;

[0323]

- D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스 타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이들의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택됨.

[0324]

일반 구조 (2)의 화합물은 또한 최종 컨쥬게이트의 링커 L 및 페이로드 D를 함유하기 때문에 "링커-약물 작제물"로서 지칭될 수 있다. 일반식 (2)에 따른 화합물은 표준 유기 합성 기술을 사용하여 그리고 실시예에 예시된 바와 같이 당업자에 의해 제조될 수 있다. 링커 L 및 페이로드 D는 구조 (1)에 따른 컨쥬게이트의 맥락에서 위에 정의되어 있다.

[0325]

반응성 모이어티 Q

[0326]

일반 구조 (2)에 따른 화합물은 반응성 모이어티 Q를 포함한다. 본 발명의 맥락에서, 용어 "반응성 모이어티"는 반응성 기를 포함하는 화학적 모이어티를 지칭할 수 있지만, 반응성 기 자체를 또한 지칭할 수 있다. 예를 들어, 사이클로옥틸기는 반응성 기, 즉 C-C 삼중 결합을 포함하는 반응성 기이다. 유사하게, N-말레이미딜기는 반응성 기로서 C-C 이중 결합을 포함하는 반응성 기이다. 그러나, 반응성 기, 예를 들어, 아지도 반응성 기, 티올 반응성 기 또는 알킬닐 반응성 기는 본원에서 반응성 모이어티로서 또한 지칭될 수 있다.

[0327]

Q는 S(F)_x에 대한 연결을 위한 화학적 핸들 역할을 한다. 다시 말해, Q는 F에 대해 반응성이 있고 F에 대해 상보적이다. 여기서, 반응성 기는 상기 반응성 기가 선택적으로, 임의로 다른 기능적 기의 존재 하에 상기 반응성 기와 반응할 때 반응성 기에 대해 "상보적"으로서 표시된다. 상보적 반응성 기 및 기능적 기는 당업자에게 알려져 있으며, 아래에 더 상세히 기재되어 있다. 이와 같이, 일반 구조 (2)에 따른 화합물은 컨쥬게이션 반응에서 편리하게 사용되며, 여기서 Q와 F 사이의 화학 반응이 일어나서, 페이로드 D와 항체 사이의 공유 연결을 포함하는 항체-컨쥬게이트를 형성한다.

[0328]

Q 및 F의 정확한 성질은 사용되는 컨쥬게이션 반응의 유형에 따라 좌우된다. 당업자는 Q 및 F의 적절한 조합을 선택할 수 있을 것이다. 바람직하게는, Q, 및 이에 따라 또한 F는 사이클로첨가 또는 친핵성 반응에서 반응성이 있다. 따라서, Q는 바람직하게는 클릭 프로브, 티올, 티올-반응성 모이어티, 아민 또는 아민-반응성 모이어티를 포함하고, 더 바람직하게는 Q는 클릭 프로브, 티올-반응성 모이어티 또는 아민-반응성 모이어티이고, 가장 바람직하게는 Q는 클릭 프로브이다. 클릭 프로브는 사이클로첨가 (클릭 반응)에서 반응성이 있으며, 바람직하게는 아자이드, 테트라진, 트리아진, 니트론, 나이트릴 옥사이드, 나이트릴 이민, 디아조 화합물, 오르토-퀴논, 다이옥소티오펜, 시드논, 알켄 모이어티 및 알킨 모이어티로부터 선택된다. 바람직하게는, 클릭 프로브는 알켄 모이어티 또는 알킨 모이어티이거나, 이를 포함하며, 더 바람직하게는 여기서 알켄은 (헤테로)사이클로알켄이고/이거나, 알킨은 말단 알킨 또는 (헤테로)사이클로알킨이다. 전형적인 티올-반응성 모이어티는 말레이미드 모이어티, 할로아세트아마이드 모이어티, 알렌아마이드 모이어티, 포스폰아미다이트 모이어티, 시아노에틴일 모이어티, 비닐설폰, 비닐피리딘 모이어티 또는 메틸설포닐페닐옥사디아졸 모이어티로부터 선택된다. 가장 바람직하게는, 티올-반응성 모이어티는 말레이미드 모이어티이거나 이를 포함한다. 전형적인 아민-반응성 모이어티는 N-하이드록시석신이미딜 에스테르 및 기타 활성화된 에스테르, *p*-나이트로페닐 카보네이트 및 기타 활성화된 카보네이트, 아이소시아네이트, 아이소티오시아네이트, 할로아세트아마이드 및 벤질 할라이드로부터 선택된다. 바람직한 실시양태에서, Q는 알켄 모이어티, 알킨 모이어티, 티올-반응성 모이어티 또는 아민-반응성 모이어티, 더 바람직하게는 알켄 모이어티 또는 알킨 모이어티, 보다 더 바람직하게는 알킨 모이어티로부터 선택된다. 여기서, 알켄은 바람직하게는 (헤테로)사이클로알켄이고 알킨은 바람직하게는 말단 알킨 또는 (헤테로)사이클로알킨이다. 가장 바람직하게는, Q는 사이클릭 (헤테로)알킨 모이어티이다. 이러한 모이어티 각각은 여기에서 아래에 추가로 정의되어 있다.

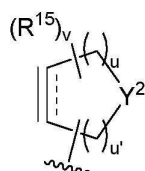
[0329]

따라서, 특히 바람직한 실시양태에서, Q는 사이클릭 (헤테로)알킨 모이어티를 포함한다. 알킬닐기는 또한 (헤테

[0330]

로)사이클로알킬닐기, 즉, 헤테로사이클로알킬닐기 또는 사이클로알킬닐기로서 지칭될 수 있으며, 여기서 (헤테로)사이클로알킬닐기는 임의로 치환된다. 바람직하게는, (헤테로)사이클로알킬닐기는 (헤테로)사이클로헵틴일기, (헤테로)사이클로옥틴일기, (헤테로)사이클로노닐기 또는 (헤테로)사이클로데신일기이다. 여기서, (헤테로)사이클로알킬은 임의로 치환될 수 있다. 바람직하게는, (헤테로)사이클로알킬닐기는 임의로 치환된 (헤테로)사이클로헵틴일기 또는 임의로 치환된 (헤테로)사이클로옥틴일기이다. 가장 바람직하게는, (헤테로)사이클로알킬닐기는 (헤테로)사이클로옥틴일기이며, 여기서 (헤테로)사이클로옥틴일기는 임의로 치환된다.

[0331] 특히 바람직한 실시양태에서, Q는 (헤테로)사이클로알킬일 또는 (헤테로)사이클로알케닐기를 포함하고 구조 (Q1)에 따른 것이다:



(Q1)

여기서:

- - -로서 묘사된 결합은 이중 결합 또는 삼중 결합이고;

- R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, $-NO_2$, $-CN$, $-S(O)_2R^{16}$, $-S(O)_3^{(-)}$, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬 (헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 임의로 치환되고, 여기서 2 개의 치환기 R^{15} 는 함께 연결되어, 임의로 치환된 고리형 사이클로알킬 또는 임의로 치환된 고리형 (헤테로)아렌 치환기를 형성할 수 있고, 여기서 R^{16} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

- Y^2 는 $C(R^{31})_2$, O, S, $S^{(+)}R^{31}$, $S(O)R^{31}$, $S(O)=NR^{31}$, 또는 NR^{31} 이며, 여기서 $S^{(+)}$ 는 $B^{(-)}$ 에 의해 균형을 이루는 양이온성 황 원자이고, 여기서 $B^{(-)}$ 는 음이온이고, 여기서 각각의 R^{31} 은 개별적으로 R^{15} 이거나 L을 통해 연결된 D와의 연결이고;

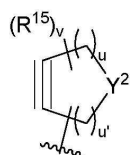
- u 는 0, 1, 2, 3, 4 또는 5이고;

- u' 은 0, 1, 2, 3, 4 또는 5이며, 여기서 $u + u' = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ 또는 8이고;

- $v = 0-16$ 범위의 정수임.

전형적으로, $v = (u + u') \times 2$ (물결모양 결합으로 묘사된 L에 대한 연결이 Y^2 를 통한 경우) 또는 $[(u + u') \times 2] - 1$ (물결모양 결합으로 묘사된 L에 대한 연결이 탄소 원자 중 하나를 통한 경우)이다.

구조 (Q1)의 바람직한 실시양태에서, 반응성 기 Q는 (헤테로)사이클로알킬닐기를 포함하고 구조 (Q1a)에 따른 것이다:



(Q1a)

여기서,

- R^{15} 및 Y^2 는 위에 정의된 바와 같고;

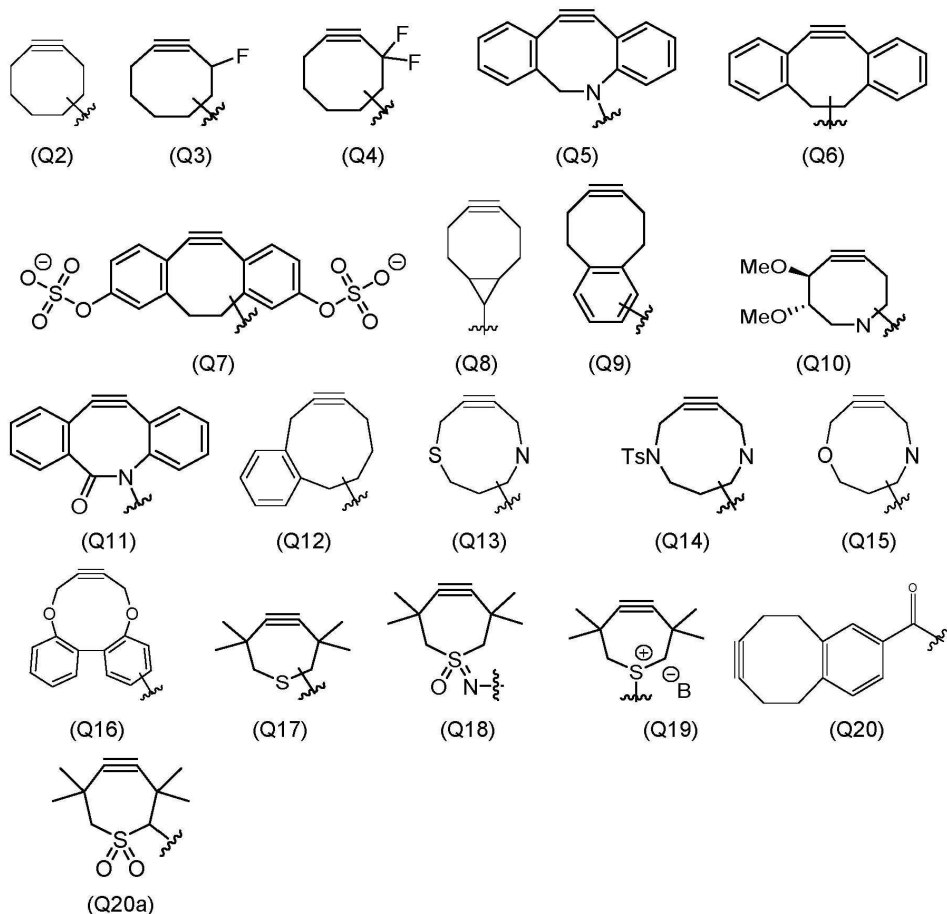
[0345] - u는 0, 1, 2, 3, 4 또는 5이고;

[0346] - u'는 0, 1, 2, 3, 4 또는 5이며, 여기서 $u + u' = 4, 5, 6, 7$ 또는 8이고;

[0347] - v = 8-16 범위의 정수임.

[0348] 바람직한 실시양태에서, $u + u' = 4, 5$ 또는 6이고, 더 바람직하게는 $u + u' = 5$ 이다. 바람직한 실시양태에서, v = 8, 9 또는 10이고, 더 바람직하게는 v = 9 또는 10이고, 가장 바람직하게는 v = 10이다.

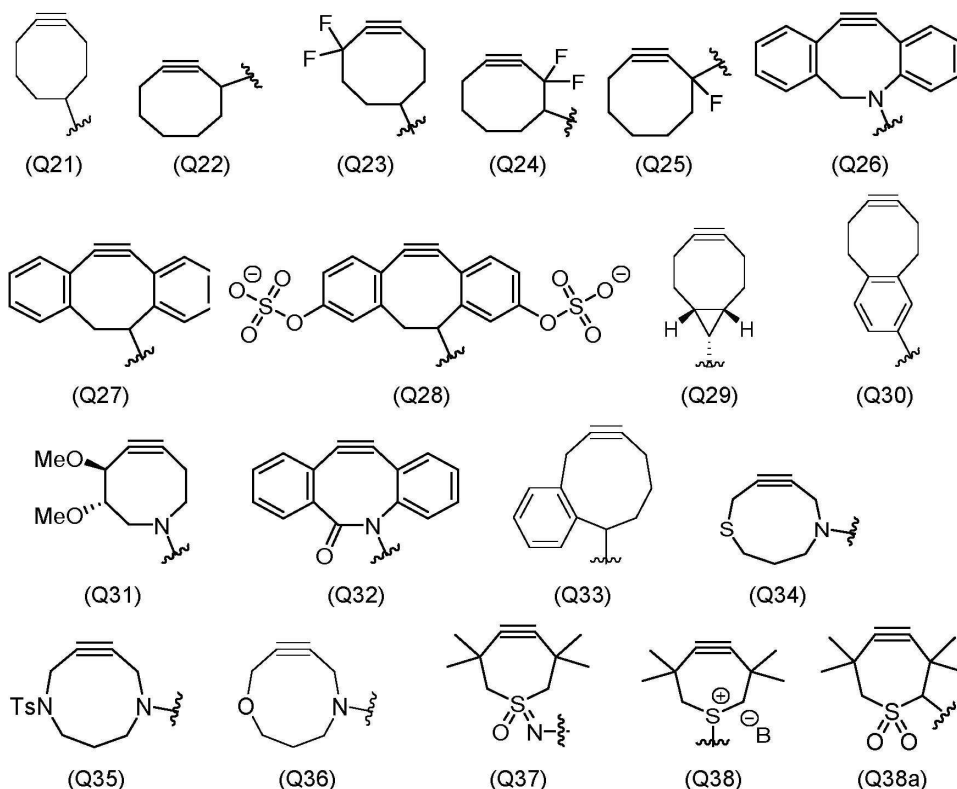
[0349] 바람직한 실시양태에서, Q는 여기서 아래에 묘사된 (Q2)-(Q20) 및 (Q20a)로 이루어진 군으로부터 선택된 (헤테로)사이클로알킬닐기이다.



[0350]

[0351] 여기서, 물결모양 결합으로 묘사된 L에 대한 연결은 Q의 임의의 이용가능한 탄소 또는 질소 원자에 대한 것일 수 있다. (Q10), (Q13), (Q14) 및 (Q15)의 질소 원자는 L에 대한 연결을 보유할 수 있거나, 수소 원자를 함유하거나, 임의로 기능화될 수 있다. $B^{(-)}$ 는 음이온이며, 이는 바람직하게는 $^{(-)}OTf$, $Cl^{(-)}$, $Br^{(-)}$, 또는 $I^{(-)}$ 로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 $B^{(-)}$ 는 $^{(-)}OTf$ 이다. 컨쥬게이션 반응에서, $B^{(-)}$ 는 약학적으로 허용가능한 음이온일 필요가 없는데, $B^{(-)}$ 는 어차피 반응 혼합물에 존재하는 음이온과 교환될 것이기 때문이다. (Q19)가 Q에 사용되는 경우, 음으로 하전된 반대-이온은 바람직하게는 발명에 따른 컨쥬게이트의 단리 시 약학적으로 허용가능하고, 그에 따라 컨쥬게이트는 의약으로서 용이하게 사용가능하다.

[0352] 추가의 바람직한 실시양태에서, Q는 여기서 아래에 묘사된 (Q21)-(Q38) 및 (Q38a)로 이루어진 군으로부터 선택된 (헤테로)사이클로알킬닐기이다.



[0353]

[0354]

구조 (Q38)에서, B⁽⁻⁾는 음이온이며, 이는 바람직하게는 ⁽⁻⁾OTf, Cl⁽⁻⁾, Br⁽⁻⁾, 또는 I⁽⁻⁾로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 B⁽⁻⁾는 ⁽⁻⁾OTf이다.

[0355]

바람직한 실시양태에서, Q는 바람직하게는 구조 (Q8), (Q26), (Q27), (Q28), (Q37) 또는 (Q38a)에 따른, 더 바람직하게는 구조 (Q8), (Q26), (Q27), (Q28) 또는 (Q37)에 따른, (헤테로)사이클로옥틴 모이어티 또는 (헤테로)사이클로헵틴 모이어티를 포함하며, 이들은 임의로 치환된다. Q에 대한 이러한 바람직한 옵션 각각은 본원에서 아래에 추가로 정의되어 있다.

[0356]

따라서, 바람직한 실시양태에서, Q는 구조 (Q37)에 따른 헤테로사이클로헵틴 모이어티를 포함하며, 이는 TMTHSI로서 또한 지칭되며, 이는 임의로 치환된다. 바람직하게는, 구조 (Q37)에 따른 헤테로사이클로헵틴 모이어티는 치환되지 않는다.

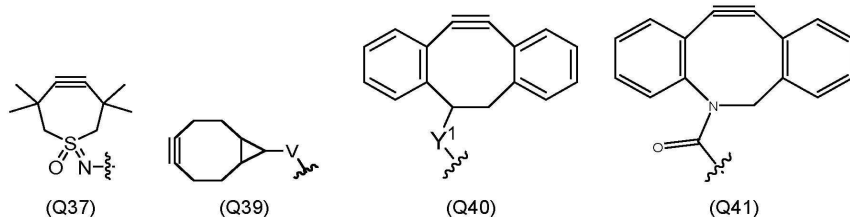
[0357]

대안적인 바람직한 실시양태에서, Q는 구조 (Q8)에 따른, 더 바람직하게는 (Q29)에 따른 사이클로옥틴 모이어티를 포함하며, 이는 바이사이클로[6.1.0]논-4-인-9-일] 기 (BCN 기)로서 또한 지칭되며, 이는 임의로 치환된다. 바람직하게는, 구조 (Q8) 또는 (Q29)에 따른 사이클로옥틴 모이어티는 치환되지 않는다. 본 실시양태의 맥락에서, Q는 바람직하게는 아래에 도시된 바와 같은 구조 (Q39)에 따른 (헤테로)사이클로옥틴 모이어티이며, 여기서 V는 (CH₂)₁이고 1은 0 내지 10의 범위, 바람직하게는 0 내지 6의 범위의 정수이다. 더 바람직하게는, 1은 0, 1, 2, 3 또는 4이고, 더 바람직하게는 1은 0, 1 또는 2이고, 가장 바람직하게는 1은 0 또는 1이다. 기 (Q39)의 맥락에서, 1은 가장 바람직하게는 1이다. 가장 바람직하게는, Q는 아래에 추가로 정의된 구조 (Q42)에 따른 것이다.

[0358]

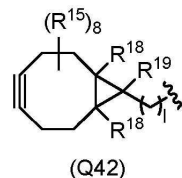
대안적인 바람직한 실시양태에서, Q는 구조 (Q26), (Q27) 또는 (Q28)에 따른 (헤테로)사이클로옥틴 모이어티를 포함하며, 이는 DIBO, DIBAC, DBCO 또는 ADIBO 기로서 또한 지칭되며, 이는 임의로 치환된다. 본 실시양태의 맥락에서, Q는 바람직하게는 아래에 도시된 바와 같은 구조 (Q40) 또는 (Q41)에 따른 (헤테로)사이클로옥틴 모이어티이며, 여기서 Y¹은 0 또는 NR¹¹이고, 여기서 R¹¹은 수소, 선형 또는 분지형 C₁-C₁₂ 알킬기 또는 C₄-C₁₂ (헤테로)아릴기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. (Q40) 내 방향족 고리는 임의로 하나 이상의 위치에서 0-설폰화되는 반면, (Q41)의 고리는 하나 이상의 위치에서 할로젠화될 수 있다. 바람직하게는, 구조 (Q40) 또는 (Q41)에 따른 (헤테로)사이클로옥틴 모이어티는 추가로 치환되지 않는다. 가장 바람직하게는, Q는 아래에 추가로 정의된 구조 (Q43)에 따른 것이다.

[0359] 대안적인 바람직한 실시양태에서, Q는 헤테로사이클로헵틴일기를 포함하고 구조 (Q37)에 따른 것이다.



[0360]

[0361] 특히 바람직한 실시양태에서, Q는 사이클로옥틴일기를 포함하고 구조 (Q42)에 따른 것이다:



[0362]

[0363] 여기서:

[0364] - R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, $-NO_2$, $-CN$, $-S(O)_2R^{16}$, $-S(O)_3^{(-)}$, C_1-C_{24} 알킬기, C_5-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬 (헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 임의로 치환되고, 여기서 2 개의 치환기 R^{15} 는 함께 연결되어, 임의로 치환된 고리형 사이클로알킬 또는 임의로 치환된 고리형 (헤테로)아렌 치환기를 형성할 수 있고, 여기서 R^{16} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

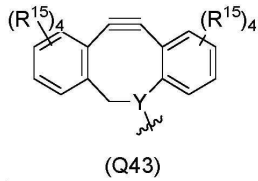
[0365] - R^{18} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

[0366] - R^{19} 는 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 선택되며, 알킬기는 임의로 O, N 및 S로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 헤테로-원자에 의해 끊어지고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 독립적으로 임의로 치환되거나, R^{19} 는 스페이서 모이어티를 통해 연결된 Q 또는 D의 제2 발생이고;

[0367] - l은 0 내지 10 범위의 정수임.

[0368] 구조 (Q42)에 따른 반응성 기의 바람직한 실시양태에서, R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, C_1-C_6 알킬기, C_5-C_6 (헤테로)아릴기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 여기서 R^{16} 은 수소 또는 C_1-C_6 알킬이고, 더 바람직하게는 R^{15} 는 수소 및 C_1-C_6 알킬로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 가장 바람직하게는 모든 R^{15} 는 H이다. 구조 (Q42)에 따른 반응성 기의 바람직한 실시양태에서, R^{18} 은 수소, C_1-C_6 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 가장 바람직하게는 두 R^{18} 모두는 H이다. 구조 (Q42)에 따른 반응성 기의 바람직한 실시양태에서, R^{19} 는 H이다. 구조 (Q42)에 따른 반응성 기의 바람직한 실시양태에서, l은 0 또는 1이고, 더 바람직하게는 l은 1이다.

[0369] 특히 바람직한 실시양태에서, Q는 (헤테로)사이클로옥텐일기를 포함하고 구조 (Q43)에 따른 것이다:



[0370]

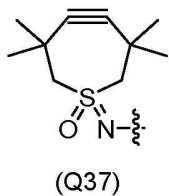
[0371] 여기서:

[0372] - R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, $-NO_2$, $-CN$, $-S(O)_2R^{16}$, $-S(O)_3^{(-)}$, C_1-C_{24} 알킬기, C_5-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬 (헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 알킬기, (헤테로)아릴기, 알킬(헤테로)아릴기 및 (헤테로)아릴알킬기는 임의로 치환되고, 여기서 2 개의 치환기 R^{15} 는 함께 연결되어, 임의로 치환된 고리형 사이클로알킬 또는 임의로 치환된 고리형 (헤테로)아렌 치환기를 형성할 수 있고, 여기서 R^{16} 은 수소, 할로젠, C_1-C_{24} 알킬기, C_6-C_{24} (헤테로)아릴기, C_7-C_{24} 알킬(헤테로)아릴기 및 C_7-C_{24} (헤테로)아릴알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되고;

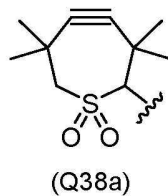
[0373] - Y는 N 또는 CR^{15} 임.

[0374] 구조 (Q43)에 따른 반응성 기의 바람직한 실시양태에서, R^{15} 는 수소, 할로젠, $-OR^{16}$, $-S(O)_3^{(-)}$, C_1-C_6 알킬기, C_5-C_6 (헤테로)아릴기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 여기서 R^{16} 은 수소 또는 C_1-C_6 알킬이고, 더 바람직하게는 R^{15} 는 수소 및 $-S(O)_3^{(-)}$ 로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. 구조 (Q43)에 따른 반응성 기의 바람직한 실시양태에서, Y는 N 또는 CH이고, 더 바람직하게는 $Y = N$ 이다.

[0375] 특히 바람직한 실시양태에서, Q는 헤테로사이클로헵텐일기를 포함하고 구조 (Q37) 또는 (Q38a)에 따른 것이고, 바람직하게는 구조 (Q37)에 따른 것이다.

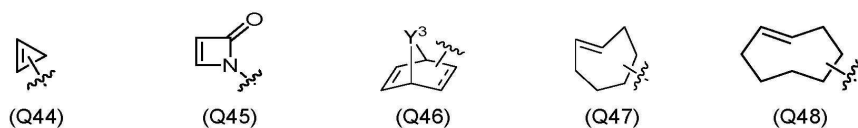


[0376]

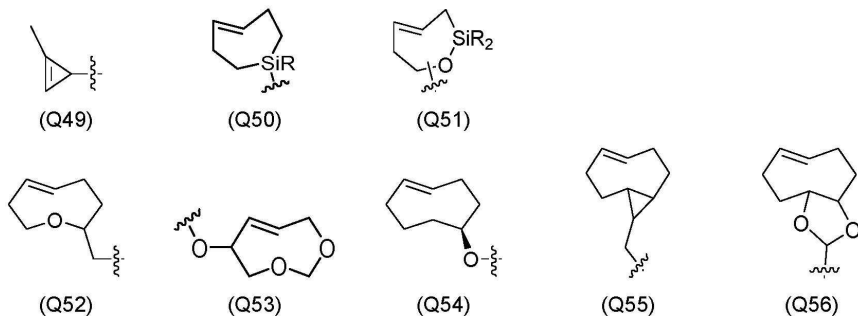


[0377] 대안적인 바람직한 실시양태에서, Q는 사이클릭 알켄 모이어티를 포함한다. 알케닐기 Q는 또한 (헤테로)사이클로알케닐기, 즉, 헤테로사이클로알케닐기 또는 사이클로알케닐기, 바람직하게는 사이클로알케닐기로서 또한 지칭될 수 있으며, 여기서 (헤테로)사이클로알케닐기는 임의로 치환된다. 바람직하게는, (헤테로)사이클로알케닐기는 (헤테로)사이클로프로펜일기, (헤테로)사이클로부텐일기, 노르보르넨기, 노르보르나디엔기, 트랜스-(헤테로)사이클로헵텐일기, 트랜스-(헤테로)사이클로옥텐일기, 트랜스-(헤테로)사이클로노넨일기 또는 트랜스-(헤테로)사이클로데세닐기이며, 이는 모두 임의로 치환될 수 있다. 특히 바람직한 것은 (헤테로)사이클로프로펜일기, 트랜스-(헤테로)사이클로헵텐일기 또는 트랜스-(헤테로)사이클로옥텐일기이며, 여기서 (헤테로)사이클로프로펜일기, 트랜스-(헤테로)사이클로헵텐일기 또는 트랜스-(헤테로)사이클로옥텐일기는 임의로 치환된다. 바람직하게는, Q는 구조 (Q44)에 따른 사이클로프로펜일 모이어티, 구조 (Q45)에 따른 헤테로사이클로부텐 모이어티, 구조 (Q46)에 따른 노르보르넨 또는 노르보르나디엔기, 구조 (Q47)에 따른 트랜스-(헤테로)사이클로헵텐일 모이어티 또는 구조 (Q48)에 따른 트랜스-(헤테로)사이클로옥텐일 모이어티를 포함한다. 여기서, Y^3 은 $C(R^{23})_2$, NR^{23} 또는 O로부터 선택되고, 여기서 각각의 R^{23} 은 개별적으로 수소, C_1-C_6 알킬이거나, 임의로 스페이서를 통해 L에 연결되고, $- - -$ 로 표시된 결합은 단일 또는 이중 결합이다. 추가의 바람직한 실시양태에서, 사이클로프로펜일기는 구조 (Q49)에 따른 것이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 트랜스-(헤테로)사이클로헵텐기는 구조 (Q50) 또는 (Q51)에 따른 것이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 트랜스-(헤테로)사이클로옥텐기는 구조 (Q52), (Q53), (Q54), (Q55) 또는 (Q56)에 따른 것이다.

[0378]



[0379]



[0380]

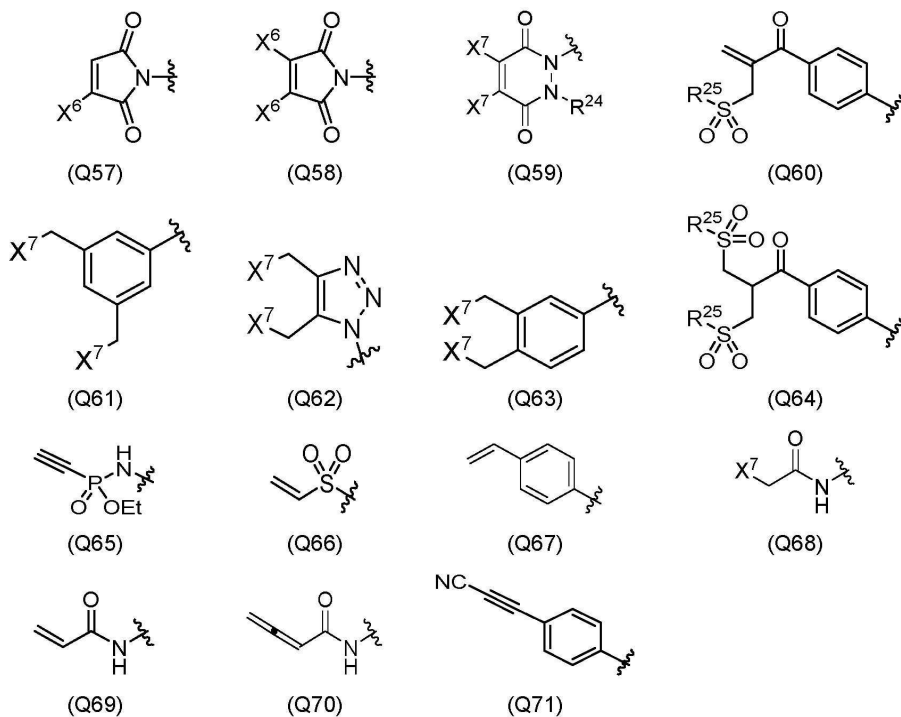
여기서, (Q50) 및 (Q51) 내 Si 상의 R 기(들)는 전형적으로 알킬 또는 아릴, 바람직하게는 C₁-C₆ 알킬이다.

[0381]

대안적인 바람직한 실시양태에서, Q는 티올-반응성 프로브이다. 이 실시양태에서, Q는 시스테인 컨쥬게이션과 상용성인 반응성 기이다. 이러한 프로브는 당업계에 알려져 있으며, 말레이미드 모이어티, 할로아세트아마이드 모이어티, 알렌아마이드 모이어티, 포스폰아미다이트 모이어티, 시아노에틴일 모이어티, 비닐설폰, 비닐피리딘 모이어티 또는 메틸설포닐페닐옥사디아졸 모이어티로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 가장 바람직하게는, Q는 말레이미드 모이어티이거나 이를 포함한다. 시약은 모노알킬화 유형일 수 있거나 2 개의 시스테인 측쇄와 반응하기 위한 가교제일 수 있다.

[0382]

추가 바람직한 실시양태에서, 프로브 Q는 여기에서 아래에 묘사된 (Q57)-(Q71)로 이루어진 군으로부터 선택된다.



[0383]

[0384]

여기서:

[0385]

- X⁶은 H, 할로젠, PhS, MeS, 바람직하게는 Cl, Br, I와 같은 할로젠이고;

[0386]

- X⁷은 할로젠, PhS, MeS, 바람직하게는 Cl, Br, I와 같은 할로젠이고;

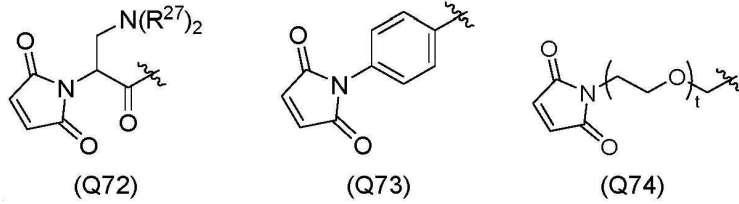
[0387]

- R²⁴는 H 또는 C₁₋₁₂ 알킬, 바람직하게는 H 또는 C₁₋₆ 알킬이고;

[0388] - R²⁵는 H, C₁₋₁₂ 알킬, C₁₋₁₂ 아릴, C₁₋₁₂ 알카릴 또는 C₁₋₁₂ 아랄킬, 바람직하게는 H 또는 파라-메틸페닐이고;

[0389] - 여기서 (Q61) 및 (Q63)의 방향족 고리는 임의로 페닐 또는 피리딘 고리와 같은 헤테로방향족 고리일 수 있다.

[0390] 티올-반응성 프로브 (Q57)의 바람직한 실시양태에서, 프로브 Q는 여기에서 아래에 묘사된 (Q72)-(Q74)로 이루어진 군으로부터 선택된다.



[0391]

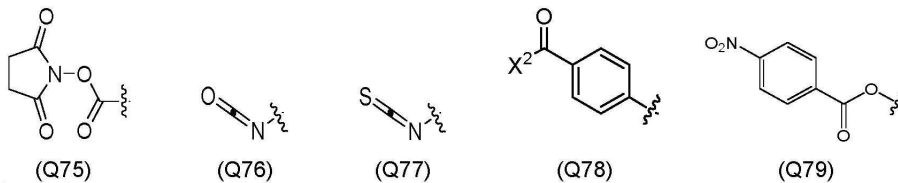
[0392] 여기서:

[0393] - R²⁷은 C₁₋₁₂ 알킬, C₁₋₁₂ 아릴, C₁₋₁₂ 알카릴 또는 C₁₋₁₂ 아랄킬이고;

[0394] - t는 0-15, 바람직하게는 1-10의 범위의 정수이다.

[0395] 대안적인 바람직한 실시양태에서, Q는 아민-반응성 프로브이다. 이 실시양태에서, Q는 리신 컨쥬게이션과 상용성인 반응성 기이다. 이러한 프로브는 당업계에 알려져 있으며 N-하이드록시석신이미딜기, 아이소시아네이트기, 아이소티오시아네이트기 및 벤조일 할라이드기로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 가장 바람직하게는, Q는 N-하이드록시석신이미딜 에스테르 또는 p-나이트로페닐 카보네이트 모이어티이거나 이를 포함한다.

[0396] 추가의 바람직한 실시양태에서, 프로브 Q는 여기에서 아래에 묘사된 (Q75)-(Q79)로 이루어진 군으로부터 선택된다.



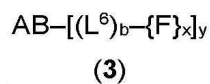
[0397]

[0398] 여기서, X²는 할로젠, 바람직하게는 F이다.

[0399] 바람직한 실시양태에서, Q는 (Q1)-(Q79)로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0400] 일반 구조 (3)에 따른 항체

[0401] 항체는 하기 일반 구조 (3)을 갖는다:



[0402]

[0403] 여기서:

[0404] - AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;

[0405] - b는 0 또는 1이고;

[0406] - L⁶은 -GlcNAc(Fuc)_w-(G)_j-S-(L⁷)_{w'}-이며, 여기서 G는 당류이고, j는 0-10의 범위의 정수이며, S는 당 또는 당 유도체이고, GlcNAc는 N-아세틸글루코사민이고, Fuc는 푸코스이고, w는 0 또는 1이고, w'은 0, 1 또는 2이고, L⁷은 -N(H)C(O)CH₂-, -N(H)C(O)CF₂-, 또는 -CH₂-이고;

[0407] - F는 반응성 모이어티이고;

[0408] - x는 1 또는 2이고;

[0409] - y는 1, 2, 3 또는 4임.

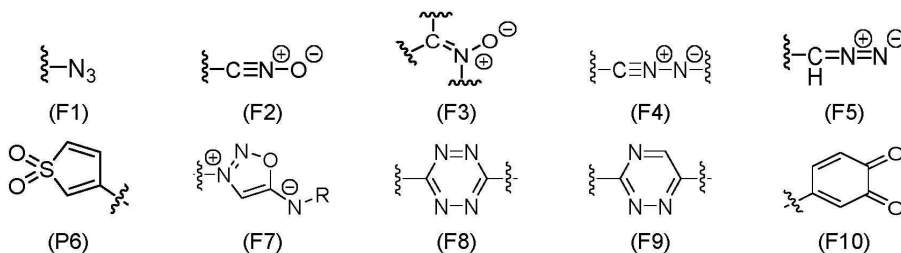
[0410] 일반 구조 (3)의 항체는 반응성 기 F를 함유하는 항체이기 때문에 "(변형된) 항체"로서 또한 지칭될 수 있으며, 여기서 반응성 기 F는 자연적으로 존재하거나, 항체는 변형되어 반응성 기 F를 포함한다. 일반식 (2)에 따른 (변형된) 항체는 표준 유기 및/또는 효소적 합성 기술을 사용하여 그리고 실시예에 예시된 바와 같이 당업자에 의해 제조될 수 있다. 항체 AB, 링커 L⁶, b, x 및 y는 구조 (1)에 따른 컨주게이트의 맥락에서 위에 정의되어 있다.

[0411] 반응성 모이어티 F

[0412] F는 아래에 정의된 컨주게이션 반응에서 Q에 대해 반응성이며, 바람직하게는 여기서 컨주게이션 반응은 고리화 첨가 또는 친핵성 반응이다. 당업자가 이해할 것인 바와 같이, F에 대한 옵션은 F 및 Q가 서로에 대해 반응성인 경우 Q에 대한 옵션과 동일하다. 따라서, F는 바람직하게는 클릭 프로브, 티올, 티올-반응성 모이어티, 아민 또는 아민-반응성 모이어티를 포함하고, 더 바람직하게는 F는 클릭 프로브, 티올 또는 아민이고, 가장 바람직하게는 F는 클릭 프로브이다. 클릭 프로브는 사이클로첨가 (클릭 반응)에서 반응성이고, 바람직하게는 아자이드, 테트라진, 트리아진, 니트론, 나이트릴 옥사이드, 나이트릴 이민, 디아조 화합물, 오르토-퀴논, 다이옥소티오펜, 시드논, 알켄 모이어티 및 알킨 모이어티로부터 선택된다. 바람직하게는, 클릭 프로브는 아자이드, 테트라진, 트리아진, 니트론, 나이트릴 옥사이드, 나이트릴 이민, 디아조 화합물, 오르토-퀴논, 다이옥소티오펜 또는 시드논이거나 이를 포함하며, 가장 바람직하게는 아자이드이다. 전형적인 티올-반응성 모이어티는 말레이미드 모이어티, 할로아세트아마이드 모이어티, 알렌아마이드 모이어티, 포스포아미다이트 모이어티, 시아노에틸 모이어티, 오르토-퀴논 모이어티, 비닐설폰, 비닐피리딘 모이어티 또는 메틸설포닐페닐옥사디아졸 모이어티로부터 선택된다. 가장 바람직하게는, 티올-반응성 모이어티는 말레이미드 모이어티이거나 이를 포함한다. 전형적인 아민-반응성 모이어티는 N-하이드록시석신이미드 에스테르, 아이소시아네이트, 아이소티오시아네이트 및 벤질 할라이드로부터 선택된다. 바람직한 실시양태에서, F는 클릭 프로브 또는 티올이고, 더 바람직하게는 F는 아자이드 또는 티올이고, 가장 바람직하게는 F는 아자이드이다.

[0413] 항체에는 하나 초과 반응성 기 F가 존재할 수 있다. 항체 내 반응성 기 F는 자연적으로 존재할 수 있거나, 구체적인 기술, 예를 들어, (생)화학적 또는 유전학적 기술에 의해 항체에 배치될 수 있다. 항체에 배치되는 반응성 기, 예를 들어, 아자이드 또는 말단 알킨은 화학적 합성에 의해 제조된다. 변형된 항체를 제조하는 방법은 당업계에 알려져 있으며, 예컨대, 본원에 참조로 포함되는 WO 2014/065661, WO 2016/170186 및 WO 2016/053107로부터 알려져 있다. 동일한 문서로부터, 변형된 항체 및 링커-약물 작제물 간의 컨주게이션 반응은 당업자에게 알려져 있다.

[0414] 바람직하게는, F는 (헤테로)사이클로알켄 및/또는 (헤테로)사이클로알킨에 반응성인 클릭 프로브이고, 전형적으로 아자이드, 테트라진, 트리아진, 니트론, 나이트릴 옥사이드, 나이트릴 이민, 디아조 화합물, 오르토-퀴논, 다이옥소티오펜 및 시드논으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 반응성 기에 대한 바람직한 구조는 여기에서 아래에 묘사된 구조 (F1)-(F10)이다.



[0415]

[0416] 여기서, 물결모양 결합은 페이로드에 대한 연결을 나타낸다. (F3), (F4), (F8) 및 (F9)의 경우, 페이로드는 물결모양 결합 중 임의의 하나에 연결될 수 있다. 그런 다음, 다른 물결모양 결합은 수소, C₁-C₂₄ 알킬기, C₂-C₂₄ 아실기, C₃-C₂₄ 사이클로알킬기, C₂-C₂₄ (헤테로)아릴기, C₃-C₂₄ 알킬(헤테로)아릴기, C₃-C₂₄ (헤테로)아릴알킬기 및 C₁-C₂₄ 설포닐기로부터 선택된 R 기에 연결될 수 있으며, 이들 각각 (수소 제외)은 임의로 치환될 수 있고, 임의로 O, S 및 NR³²로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자에 의해 끊어질 수 있으며, 여기서 R³²는 수소 및 C₁-C₄ 알킬기로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. 당업자는 F 기 각각에 대해 어떤 R 기가 적용될 수 있는지 이해한다. 예를 들어, (F3)의 질소 원자에 연결된 R 기는 알킬 및 아릴로부터 선택될 수 있고, (F3)의 탄소 원

자에 연결된 R 기는 수소, 알킬, 아릴, 아실 및 설폰닐로부터 선택될 수 있다. 바람직하게는, 반응성 모이어티 F는 아자이드 또는 테트라진으로부터 선택된다. 가장 바람직하게는, 반응성 모이어티 F는 아자이드이다.

[0417] 제2 바람직한 실시양태에서, F는 티올 또는 이의 전구체이다. 티올 또는 이의 전구체 F는 링커-약물 작제물을 (변형된) 항체에 연결하기 위한 컨쥬게이션 반응에 사용된다. F는 티올 결합에서 티올-반응성 프로브 Q에 대해 반응성이다. 티올은 바람직하게는 항체 AB 내에 자연적으로 존재하는 시스테인 아미노산의 측쇄의 티올이며, 이 경우 링커 L⁶은 존재하지 않지만 (b = 0), 이는 또한 임의로 링커 L⁶을 통해 합성적으로 도입될 수 있다. 바이오 컨쥬게이션의 맥락에서 티올 전구체는 당업계에 알려져 있으며, 항체에 존재하는 자연적으로 발생하는 다이설파이드 브릿지일 수 있는 다이설파이드, 또는 당업계에 알려진 바와 같이 환원된 합성적으로 도입된 다이설파이드를 포함한다. 바람직하게는, F는 시스테인 측쇄의 티올기이다.

[0418] 제3 바람직한 실시양태에서, F는 아민 또는 이의 전구체, 바람직하게는 아민이다. 아민 또는 이의 전구체 F는 링커-약물 작제물을 (변형된) 항체에 연결하기 위한 컨쥬게이션 반응에 사용된다. F는 친핵성 치환에서 아민-반응성 프로브 Q에 대해 반응성이다. 아민은 전형적으로 일차 아민이며, 바람직하게는 항체 AB 내에 자연적으로 존재하는 리신 아미노산의 측쇄의 아민이며, 이 경우 링커 L⁶은 존재하지 않지만 (b = 0), 이는 또한 임의로 링커 L⁶을 통해 합성적으로 도입될 수 있다. 바람직하게는, F는 리신 측쇄의 일차 아민기이다.

[0419] 일반 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트를 합성하는 방법

[0420] 추가 양태에서, 본 발명은 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트를 제조하기 위한 공정에 관한 것으로, 공정은 본 발명에 따른 화합물의 Q를 항체의 반응성 기 F와 반응시키는 단계를 포함한다. 일반 구조 (2)에 따른 화합물 및 이의 바람직한 실시양태는 위에 더 상세히 기재되어 있다. 본 공정은 Q가 F와 반응하여 항체 AB (3)를 페이로드 D에 공유 연결시키는 조건 하에서 발생한다. 본 발명에 따른 공정에서, Q는 F와 반응하여 항체 및 본 발명에 따른 화합물 사이에 공유 연결을 형성한다. 상보적 반응성 기 Q 및 반응성 기 F는 당업자에게 알려져 있으며 아래에 더 상세히 기재되어 있다.

[0421] 당업계에 알려진 임의의 컨쥬게이션 기술을 사용하여 본 발명에 따른 다기능 항체 작제물을 제조할 수 있다. 적합한 컨쥬게이션 기술은 티올 결합, 리신 결합, 사이클로첨가 (예컨대, 구리-촉매화된 클릭 반응, 스트레인 (strain)-촉진된 아자이드-알킨 사이클로첨가, 스트레인-촉진된 퀴논-알킨 사이클로첨가)를 포함한다. 본 발명의 맥락에서 사용되는 바람직한 컨쥬게이션 기술은 친핵성 반응 및 사이클로첨가를 포함하며, 바람직하게는 여기서 사이클로첨가는 [4+2] 사이클로첨가 또는 [3+2] 사이클로첨가이고, 친핵성 반응은 마이클 첨가 반응 또는 친핵성 치환이다. 적합한 컨쥬게이션 기술은 예를 들어, G.T. Hermanson, "Bioconjugate Techniques", Elsevier, 3rd Ed. 2013 (ISBN:978-0-12-382239-0), WO 2014/065661, van Geel 등, *Bioconj. Chem.* **2015**, *26*, 2233-2242, PCT/EP2021/050594, PCT/EP2021/050598 및 NL 2026947에 개시되어 있다.

[0422] 따라서, 본 발명에 따른 컨쥬게이션 공정의 바람직한 실시양태에서, 컨쥬게이션은 친핵성 반응, 예컨대, 친핵성 치환 또는 마이클 반응을 통해 달성된다. 바람직한 친핵성 반응은 활성화된 에스테르를 이용한 일차 아미노기의 아실화이다. 바람직한 마이클 반응은 말레이미드-티올 반응이며, 이는 바이오컨쥬게이션에 널리 사용된다.

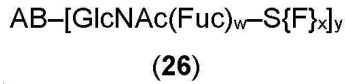
[0423] 따라서, 본 발명에 따른 컨쥬게이션 공정의 바람직한 실시양태에서, 컨쥬게이션은 사이클로첨가를 통해 달성된다. 바람직한 사이클로첨가는 (4+2)-사이클로첨가 (예컨대, Diels-Alder 반응) 또는 (3+2)-사이클로첨가 (예컨대, 1,3-쌍극자 사이클로첨가)이다. 바람직하게는, 컨쥬게이션 반응은 Diels-Alder 반응 또는 1,3-쌍극자 사이클로첨가이다. 바람직한 Diels-Alder 반응은 역전자 요구 Diels-Alder 사이클로첨가이다. 다른 바람직한 실시양태에서, 1,3-쌍극자 사이클로첨가가 사용되고, 더 바람직하게는 알킨-아자이드 사이클로첨가가 사용되고, 가장 바람직하게는 여기서 Q는 알킨기이거나 이를 포함하고 F는 아지도기이다. 사이클로첨가, 예컨대, Diels-Alder 반응 및 1,3-쌍극자 사이클로첨가는 당업계에 알려져 있으며, 당업자는 이를 수행하는 방법을 알고 있다.

[0424] 본 양태에 따른 공정은 바람직하게는 클릭 반응, 더 바람직하게는 1,3-쌍극자 사이클로첨가, 가장 바람직하게는 알킨/아자이드 사이클로첨가에 관한 것이다. 가장 바람직하게는, Q는 알킨기이거나 이를 포함하고, F는 아지도기이다. 클릭 반응, 예컨대, 1,3-쌍극자 사이클로첨가는 당업계에 알려져 있으며, 당업자는 이를 수행하는 방법을 알고 있다.

[0425] 따라서, 본 양태에 따른 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트를 제조하기 위한 공정은 구조 (3)의 변형된 항체를 구조 (2)에 따른 화합물과 반응시켜 구조 (1)의 항체-컨쥬게이트를 수득하는 단계를 포함한다.

[0426] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트를 제조하기 위한 공정은 다음을 포함한다:

[0427] (i) $y = 1, 2, 3$ 또는 4인 y 개의 코어 N -아세틸글루코사민 (GlcNAc) 모이어티를 포함하는 항체를 촉매의 존재 하에 화학식 $S(F)_x$ -P의 화합물과 접촉시켜, 하기 화학식 (26)에 따른 변형된 항체를 수득하는 단계이며, 여기서 $S(F)_x$ 는 반응성 기 Q와 반응할 수 있는 x 개의 반응성 기 F를 포함하는 당 유도체이고, x 는 1 또는 2이고, P는 뉴클레오사이드 모노- 또는 다이포스페이트이고, 여기서 촉매는 $S(F)_x$ 모이어티를 코어-GlcNAc 모이어티로 전달할 수 있는, 단계:



[0428] 여기서

[0429] - AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;

[0430] - Fuc는 푸코스이고;

[0431] - w 는 0 또는 1임; 그리고

[0432] (ii) 하기 구조 (2)에 따른 화합물과 변형된 항체를 반응시켜, 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트를 수득하는 단계:



[0433] 여기서:

[0434] - Q는 반응성 모이어티이고;

[0435] - L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;

[0436] - D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜불리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스 타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택됨.

[0437] 단계 (i)

[0438] 단계 (i)에서, 1, 2, 3 또는 4 개의 코어 N -아세틸글루코사민 모이어티를 포함하는 항체는 촉매의 존재 하에 화학식 $S(F)_x$ -P의 화합물과 접촉되며, 여기서 $S(F)_x$ 는 반응성 기 Q와 반응할 수 있는 x 개의 반응성 기 F를 포함하는 당 유도체이고, x 는 1 또는 2이고, P는 뉴클레오사이드 모노- 또는 다이포스페이트이고, 여기서 촉매는 $S(F)_x$ 모이어티를 코어-GlcNAc 모이어티로 전달할 수 있다. 여기서, 항체는 전형적으로 아래에 추가로 기재된 바와 같이 코어-GlcNAc 잔기로 트리밍된 항체이다. 단계 (i)는 화학식 (26)에 따른 변형된 항체를 제공한다.

[0439] 출발 재료, 즉, 코어-GlcNAc 치환기를 포함하는 항체는 당업계에 알려져 있으며, 당업자에게 알려진 방법에 의해 제조될 수 있다. 일 실시양태에서, 발명에 따른 공정은 코어 N -아세틸글루코사민 치환기를 포함하는 항체를 수득하기 위해, 엔도글리코시다제의 존재 하에 코어 N -아세틸글루코사민을 갖는 항체 글리칸의 탈글리코실화를 추가로 포함하며, 여기서 상기 코어 N -아세틸글루코사민 및 상기 코어 N -아세틸글루코사민 치환기는 임의로 푸코실화된다. 글리칸의 성질에 따라, 적합한 엔도글리코시다제가 선택될 수 있다. 엔도글리코시다제는 바람직하게는 EndoS, EndoA, EndoE, EfEndo18A, EndoF, EndoM, EndoD, EndoH, EndoT 및 EndoSH 및/또는 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 이들의 선택은 글리칸의 성질에 따라 좌우된다. EndoSH는 본원에 참조로 포함되는 PCT/EP2017/052792에 기재되어 있으며, 실시예 1-3 및 서열번호 1을 참고한다.

[0440] 구조적 특징 S 및 x 는 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트에 대해 위에 정의되어 있으며, 이는 본 양태에 동일하게 적용된다. 뉴클레오사이드 모노포스페이트 또는 뉴클레오사이드 다이포스페이트 P가 당 유도체 $S(F)_x$ 에 연결된 화학식 $S(F)_x$ -P의 화합물은 당업계에 알려져 있다. 예를 들어, 모두가 본원에 참조로 포함되는 Wang 등, *Chem. Eur. J.* **2010**, *16*, 13343-13345, Piller 등, *ACS Chem. Biol.* **2012**, *7*, 753, Piller 등, *Bioorg. Med. Chem.*

Lett. **2005**, *15*, 5459-5462 및 WO 2009/102820은 다수의 화합물 $S(F)_x$ -P 및 이들의 합성을 개시한다. 바람직한 실시양태에서, $S(F)_x$ -P 내 뉴클레오사이드 모노- 또는 다이포스페이트 P는 유리딘 다이포스페이트 (UDP), 구아노신 다이포스페이트 (GDP), 티미딘 다이포스페이트 (TDP), 시티딘 다이포스페이트 (CDP) 및 시티딘 모노포스페이트 (CMP)로 이루어진 군으로부터 선택되고, 더 바람직하게는 P는 유리딘 다이포스페이트 (UDP), 구아노신 다이포스페이트 (GDP) 및 시티딘 다이포스페이트 (CDP)로 이루어진 군으로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 $P = UDP$ 이다. 바람직하게는, $S(F)_x$ -P는 $GaINAz-UDP$, $F_2-GaINAz-UDP$ (*N*-(아지도다이플루오로)아세틸갈락토사민), 6-AzGal-UDP, 6-AzGalNAc-UDP (6-아지도-6-데옥시-*N*-아세틸갈락토사민-UDP), 4-AzGalNAz-UDP, 6-AzGalNAz-UDP, GlcNAz-UDP, 6-AzGlc-UDP, 6-AzGlcNAz-UDP 및 2-(부트-3-이온산 아미도)-2-데옥시-갈락토스-UDP로 이루어진 군으로부터 선택된다. 가장 바람직하게는, $S(F)_x$ -P는 $GaINAz-UDP$ 또는 6-AzGalNAc-UDP이다.

[0443] $S(F)_x$ 모이어티를 코어-GlcNAc 모이어티로 전달할 수 있는 적합한 촉매는 당업계에 알려져 있다. 적합한 촉매는 해당 특이적 공정에서 특이적 당 유도체 뉴클레오타이드 $S(F)_x$ -P가 기질인 촉매이다. 더 구체적으로, 촉매는 β (1,4)-글리코사이드 결합의 형성을 촉매한다. 바람직하게는, 촉매는 갈락토실트랜스퍼라제 및 *N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제의 군, 더 바람직하게는 β (1,4)-*N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제 (GalNAcT) 및 β (1,4)-갈락토실트랜스퍼라제 (GalT)의 군, 가장 바람직하게는 돌연변이체 촉매 도메인을 갖는 β (1,4)-*N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제의 군으로부터 선택된다. 적합한 촉매 및 이들의 돌연변이체는, 모두가 본원에 참조로 포함되는 WO 2014/065661, WO 2016/022027 및 WO 2016/170186에 개시되어 있다. 일 실시양태에서, 촉매는 야생형 갈락토실트랜스퍼라제 또는 *N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제, 바람직하게는 *N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제이다. 대안적인 실시양태에서, 촉매는 돌연변이 갈락토실트랜스퍼라제 또는 *N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제, 바람직하게는 돌연변이 *N*-아세틸갈락토사미닐트랜스퍼라제이다. WO 2016/022027 및 WO 2016/170186에 기재된 돌연변이체 효소가 특히 바람직하다. 이들 갈락토실트랜스퍼라제 (돌연변이체) 효소 촉매는 수용체로서 내부 당 및 당 유도체를 인식할 수 있다. 따라서, 당 유도체 $S(F)_x$ 는 단계 (i)에서 코어-GlcNAc 치환기에 연결되며, 상기 GlcNAc가 푸코실화되었는지 여부와 무관하다.

[0444] 단계 (i)는 바람직하게는 예를 들어, 포스페이트, 완충된 식염수 (예컨대, 포스페이트-완충된 식염수, 트리스-완충된 식염수), 시트레이트, HEPES, 트리스 및 글리신과 같은 적합한 완충액에서 수행된다. 적합한 완충액은 당업계에 알려져 있다. 바람직하게는, 완충액은 포스페이트-완충된 식염수 (PBS) 또는 트리스 완충액이다. 단계 (i)는 바람직하게는 약 4 내지 약 50°C의 범위, 더 바람직하게는 약 10 내지 약 45°C의 범위, 보다 더 바람직하게는 약 20 내지 약 40°C의 범위, 그리고 가장 바람직하게는 약 30 내지 약 37°C의 범위의 온도에서 수행된다. 단계 (i)는 바람직하게는 약 5 내지 약 9의 범위, 바람직하게는 약 5.5 내지 약 8.5의 범위, 더 바람직하게는 약 6 내지 약 8의 범위의 pH에서 수행된다. 가장 바람직하게는, 단계 (i)는 약 7 내지 약 8의 범위의 pH에서 수행된다.

[0445] 단계 (ii)

[0446] 단계 (ii)에서, 변형된 항체는 반응성 기 F와 반응할 수 있는 반응성 기 Q 및 페이로드 D를 포함하는 일반 구조 (2)에 따른 화합물과 반응하여, Q와 F 간의 반응에서 생성된 연결기 Z를 함유하는 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트를 수득한다. 이러한 반응은 반응성 기 Q가 생체분자의 반응성 기 F와 반응하여 항체를 일반 구조 (2)에 따른 화합물에 공유 연결시키는 조건 하에서 발생한다. 단계 (ii)는 컨쥬게이션 반응으로서 또한 지칭될 수 있다.

[0447] 바람직한 실시양태에서, 단계 (ii)에서 아자이드-변형된 항체 상의 아자이드는 사이클로첨가 반응을 통해 일반 구조 (2)에 따른 화합물의 알킬닐기, 바람직하게는 말단 알킬닐기 또는 (헤테로)사이클로알킬닐기와 반응한다. 아자이드를 포함하는 분자와 말단 알킬닐기 또는 (헤테로)사이클로알킬닐기를 포함하는 분자의 이 사이클로첨가 반응은 당업계에서 "클릭 화학"으로서 알려진 반응 중 하나이다. 말단 알킬닐기를 포함하는 링커-컨쥬게이트의 경우, 상기 사이클로첨가 반응은 적합한 촉매, 바람직하게는 Cu(I) 촉매의 존재 하에 수행되어야 한다. 그러나, 바람직한 실시양태에서, 링커-컨쥬게이트는 (헤테로)사이클로알킬닐기, 더 바람직하게는 긴장된(strained) (헤테로)사이클로알킬닐기를 포함한다. (헤테로)사이클로알킬닐이 긴장된 (헤테로)사이클로알킬닐기인 경우, 촉매의 존재는 필요하지 않으며, 상기 반응은 심지어 스트레인-촉진된 아자이드-알킨 사이클로첨가 (SPAAC)라고 하는 반응에 의해 자발적으로 발생할 수 있다. 이것은 당업계에서 "금속-없는 클릭 화학"으로서 알려진 반응 중 하나이다.

[0448] 적용

- [0449] 본 발명은 추가로 위에 정의된 바와 같은 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트의 투여를 포함하는, 치료를 필요로 하는 대상체를 치료하기 위한 방법에 관한 것이다. 치료를 필요로 하는 대상체는 전형적으로 암 환자이다. 항체-컨쥬게이트, 예컨대, 항체-약물 컨쥬게이트의 사용은 암 치료의 분야에서 잘 알려져 있으며, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트는 이 측면에서 특히 적합하다. 기재된 바와 같은 방법은 전형적으로 암의 치료에 적합하다. 이 양태에 따른 방법에서, 항체-컨쥬게이트는 전형적으로 치료적으로 유효한 용량으로 투여된다. 본 발명의 본 양태는 또한 치료를 필요로 하는 대상체의 치료에 사용하기 위한, 바람직하게는 암의 치료를 위한 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트로서 표현될 수 있다. 다시 말해, 본 양태는 치료를 필요로 하는 대상체의 치료에 사용하기 위한, 바람직하게는 암의 치료에 사용하기 위한 의약 또는 약학 조성물을 제조하기 위한 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트의 사용에 관한 것이다. 본 맥락에서, 암의 치료는 종양을 치료, 영상화, 진단, 이의 증식 예방, 방지 및 감소시키는 것을 포함하는 것으로 생각된다.
- [0450] 본 발명의 이 양태는 또한 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트를 PTK7-발현성일 수 있는 세포와 접촉시키는 단계를 포함하는, PTK7-발현 세포, 특히 PTK7-발현 종양 세포를 표적화하기 위한 방법으로서 표현될 수 있다. 따라서, 이 양태에 따른 방법은 세포가 PTK7-발현되는지 여부를 결정하는 데 적합하다. 이러한 PTK7-발현 세포는 대상체에 존재할 수 있으며, 이 경우 방법은 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트를, 이를 필요로 하는 대상체에 투여하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시양태에서, PTK7-발현성일 수 있는 세포는 PTK7-발현 세포이다. PTK7-발현 세포의 표적화는 바람직하게는 PTK7-발현 세포, 특히 PTK7-발현 종양 세포의 치료, 영상화, 진단, 이의 증식 예방, 방지 및 감소 중 하나 이상을 포함한다. 이 실시양태에 따른 방법은 의학적이거나 비-의학적이거나 수 있다. 본 양태에 따른 비-의학적인 방법은 생체외 또는 엑스 비보에서 PTK7-발현 세포를 표적화하는 것에 관한 것일 수 있으며, 여기서 PTK7-발현성일 수 있는 세포는 샘플, 예컨대, 환자로부터 채취한 샘플에 존재한다. 이러한 비-의학적인 방법은 전형적으로 암, 특히 PTK7-양성 암의 진단에 사용된다.
- [0451] 본 발명의 맥락에서, 대상체는 결장암, 폐암, 유방암, 난소암 및 식도암으로부터 선택된 장애를 앓을 수 있다. 따라서, 치료를 필요로 하는 대상체의 치료는 바람직하게는 결장암, 폐암, 유방암, 난소암 및 식도암의 치료를 지칭한다.
- [0452] 발명자들은 놀랍게도 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트가 안전성 및/또는 효능의 측면에서 기존의 PTK7-표적 항체-컨쥬게이트보다 우수하여, 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트의 치료적 지수는 기존의 PTK7-표적화 항체-컨쥬게이트에 비해 증가한다는 것을 발견하였다.
- [0453] 컨쥬게이션의 모드
- [0454] 본 발명의 맥락에서, "컨쥬게이션의 모드"는 페이로드 D를 항체 AB에 컨쥬게이션하기 위해 사용되는 공정, 뿐만 아니라 컨쥬게이션의 공정의 직접적인 결과인 생성된 항체-컨쥬게이트의, 특히 페이로드를 항체에 연결하는 링커의 구조적 특징을 지칭한다. 따라서, 일 실시양태에서, 컨쥬게이션의 모드는 페이로드를 항체에 컨쥬게이션하기 위한 공정을 지칭한다. 대안적인 실시양태에서, 컨쥬게이션의 모드는 페이로드를 항체에 컨쥬게이션하기 위한 공정의 직접적인 결과인 링커의 구조적 특징 및/또는 링커의 항체에 대한 부착 지점을 지칭한다.
- [0455] 추가의 양태에서, 본 발명은 PTK7-발현 종양의 치료에서 항체-컨쥬게이트의 치료적 지수를 증가시키기 위한 컨쥬게이션의 모드의 사용에 관한 것이며, 여기서 컨쥬게이션의 모드는 링커 L을 통해 항체 AB를 페이로드 D와 연결시키기 위해 사용된다. 컨쥬게이션의 모드는 다음을 포함한다:
- [0456] (i) $y = 1, 2, 3$ 또는 4 인 y 개의 코어 N -아세틸글루코사민 (GlcNAc) 모이어티를 포함하는 항체를 촉매의 존재 하에 화학식 $S(F)_x-P$ 의 화합물과 접촉시켜, 하기 화학식 (26)에 따른 변형된 항체를 수득하는 단계이며, 여기서 $S(F)_x$ 는 반응성 기 Q와 반응할 수 있는 x 개의 반응성 기 F를 포함하는 당 유도체이고, x 는 1 또는 2 이고, P는 뉴클레오사이드 모노- 또는 다이포스페이트이고, 여기서 촉매는 $S(F)_x$ 모이어티를 코어-GlcNAc 모이어티로 전달할 수 있는, 단계:
- $$AB-[GlcNAc(Fuc)_w-S\{F\}_x]_y$$
- (26)
- [0457] .
- [0458] 여기서
- [0459] - AB는 PTK7-발현 종양을 표적화할 수 있는 항체이고;
- [0460] - Fuc는 푸코스이고;

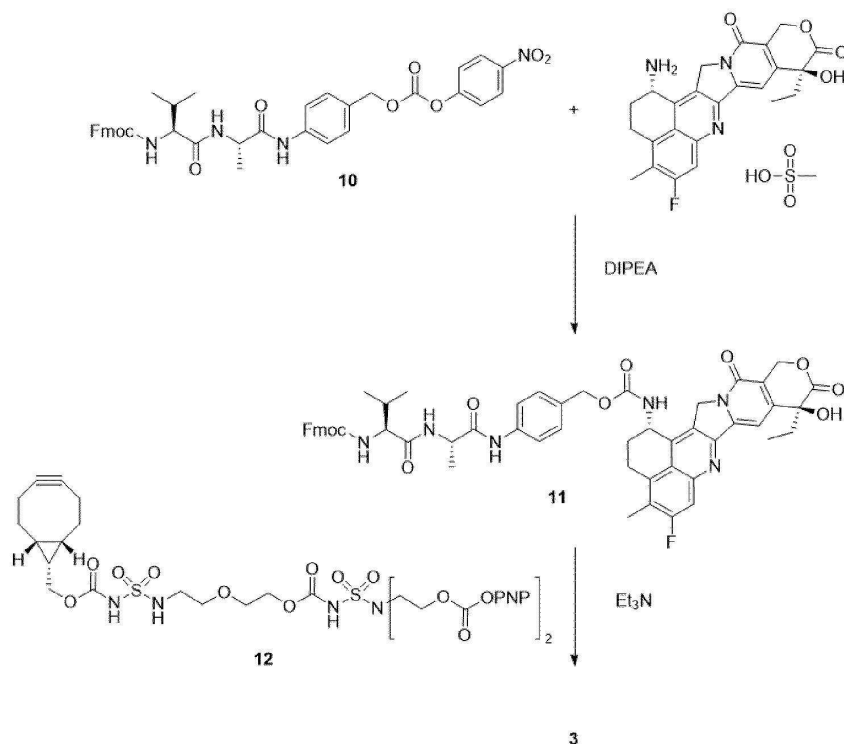
- [0461] - w는 0 또는 1임; 그리고
- [0462] (ii) 하기 구조 (2)에 따른 화합물과 변형된 항체를 반응시켜, 구조 (1)에 따른 항체-컨쥬게이트를 수득하는 단계:
- Q-L-D**
- (2)**
- [0463]
- [0464] 여기서:
- [0465] - Q는 반응성 모이어티이고;
- [0466] - L은 Z를 D에 연결하는 링커이고;
- [0467] - D는 안트라사이클린, 캄프토테신, 튜블리신, 에네다이인, 아마니틴, 듀오카마이신, 마이탄시노이드, 아우리스 타틴, 에리블린, BCL-XL 억제제, 헤미아스텔린, KSP 억제제, TLR 작용제, 인돌리노벤조디아제핀 이합체 또는 피롤로벤조디아제핀 이합체 (PBD), 및 이의 유사체 또는 전구약물로 이루어진 군으로부터 선택됨.
- [0468] 바람직하게는, 항체-컨쥬게이트의 치료적 지수를 증가시키는 것은 다음으로부터 선택된다:
- [0469] (a) 항체-컨쥬게이트의 치료적 효능을 증가시키는 것; 및/또는
- [0470] (b) 항체-컨쥬게이트의 내약성을 증가시키는 것.
- [0471] 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트의 치료적 효능의 증가는 기존의 PTK7-표적화 ADC와 비교했을 때, 종양 크기의 감소 및/또는 장기간의 퇴행의 형태를 취할 수 있다. 본 발명에 따른 항체-컨쥬게이트의 내약성의 증가는 기존의 기술로 제조된 PTK7-표적화 ADC의 투여와 비교하여, 독성의 징후의 감소의 형태를 취할 수 있다. 징후의 감소는 또한 암 치료의 증상 또는 부작용의 감소로서 지칭될 수 있으며, 하나 이상의 임상 징후, 예컨대, 감소된 체중의 감소, 감소된 이동성의 감소, 감소된 음식 섭취의 감소 및/또는 하나 이상의 독성 매개변수, 예컨대, 개선된 혈액 화학, 혈액학 및/또는 조직병리학을 포함할 수 있다.
- [0472] **실시예**
- [0473] 단클론 항체의 일시적 발현 및 정제를 위한 일반적인 절차: 다양한 IgG (코페투주맵, 4D5, 7C8 또는 B12)를 Evitria (Zurich, Switzerland)에 의한 CHO K1 세포에서 각각 1 L, 100 mL, 100 mL 및 5 L 규모로 일시적으로 발현시켰다. 다른 IgG (12C6 및 12C6a)를 ExpiCHO-S (TM) 세포 (Gibco)에서 500 mL 규모로 일시적으로 발현시켰다. 비-푸코실화된 12C6을 Evitria에 의한 ProBioGen's GlymaxX® 기술을 사용하여 CHO 세포에서 일시적으로 발현시켰다. 상층액을 HiTrap MabSelect sure 컬럼을 사용하여 정제하였다. 상층액을 컬럼 상에 로딩한 후, 적어도 10 컬럼 부피의 25 mM 트리스 pH 7.5, 150 mM NaCl (TBS)로 세척하였다. 유지된 단백질을 0.1 M AcOH pH 2.7을 이용하여 용리시켰다. 용리된 생성물을 2.5 M 트리스-HCl pH 8.8을 이용하여 즉시 중화하고, 20 mM 히스 티딘, 150 mM NaCl, pH 7.5에 대해 투석하였다. 다음으로, IgG를 Vivaspin Turbo 15 초여과 유닛 (Sartorius)를 사용하여 농축시켰다 (>20 mg/mL). IgG의 서열은 본원에서 아래에 주어져 있다:
- [0474] 코페투주맵 (I) 경쇄 (서열번호 8):
- EVILTQSPATLSLSPGERATLSCRASESVDSYGKSFMHWYQQKPGQAPRLLIYRASNLESGIPAR
FSGSGSGTDFTLTISSELPEDFAVYYCQQSNEDPWTFGGGKLEIKRTVAAPSVFIFPPSDEQLK
SGTASVVCLLNNFYPREAKVQWKVDNALQSGNSQESVTEQDSKDSSTYLSSTLTLSKADYEKHK
[0475] VYACEVTHQGLSSPVTKSFNRGEC
- [0476] 코페투주맵 (I) 중쇄 (서열번호 7):
- QVQLVQSGPEVKKPGASVKVSKASGYFTFDYAVHWVRQAPGKRLEWIGVISTYNDYTNNQD
FKGRVTMTTRDTSASTAYMELSRLESDTAVYYCARGNSYFYALDYWGQGTSTVTVSSASTKGPS
VFPLAPSSKSTSGGTAALGCLVKDYFPEPVTVSWNSGALTSGVHTFPAVLQSSGLYSLSSVVTVP
SSSLGTQTYICNVNHKPSNTKVDKKVEPKSCDKTHTCPPCPAPELLGGPSVFLFPPKPKDTLMIS
RTPEVTCVVDVSHEDPEVKFNWYVDGVEVHNAKTKPREEQYNSTYRVVSVLTVLHQDWLNGK
EYKCKVSNKALPAPIEKTISKAKGQPREPVYTLPPSRDELTKNQVSLTCLVKGFYPSDIAVEWES
[0477] NGQPENNYKTTTPVLDSDGSFFLYSKLTVDKSRWQQGNVFCSCVMHEALHNHYTQKSLSLSPG

- [0478] 4D5 (II) 경쇄 (서열번호 16):
EIVLTQSPDFQSVTPKEKVTITCRASQSIGSSSLHWYQQKPDQSPKLLIKYASQSFSGVPSRFSGS
GSGTDFTLTINSLEAEDAAAYYCHQSSSLPITFGQGTRLEIKRTVAAPSVFIFPPSDEQLKSGTASV
VCLLNNFYPREAKVQWKVDNALQSGNSQESVTEQDSKDSTYLSSTLTLSKADYEKHKVYACEV
THQGLSSPVTKSFNRGEC
- [0479]
- [0480] 4D5 (II) 중쇄 (서열번호 15):
QVQLVESGGGVVQPGRSLRLSCAASGFTFSSYAFHWWRQAPGKGLEWWAVISYDGSIKYYADS
VKGRFTISRDN SKNTLYLQMNSLRAEDTAVYYCARTYYFDYWGQGLTVTVSSASTKGPSVFPLA
PSSKSTSGGTAALGCLVKDYFPEPVTVSWNSGALTSGVHTFPAVLQSSGLYSLSSVTVPSSSL
GTQTYICNVNHKPSNTKVDKKVEPKSCDKTHTCPPCPAPELLGGPSVFLFPPKPKDTLMISRTPE
VTCVVDVSHEDPEVKFNWYVDGVEVHNAKTKPREEQYNSTYRVVSVLTVLHQDWLNGKEYKC
KVSNAKALPAPIEKTISKAKGQPREPQVYTLPPSRDELTKNQVSLTCLVKGFYP SDIAVEWESNGQ
PENNYKTTTPVLDSDGSFFLYSKLTVDKSRWQQGNVFSCSVMHEALHNHYTQKSLSLSPG
- [0481]
- [0482] 7C8 (III) 경쇄 (서열번호 25):
EIVLTQSPATLSLSPGERATLSCRASQSVSIYLA WYQQKPGQAPRLLIYDASNRATGIPARFSGSG
SGTDFTLTISSLEPEDFAVYYCQQRSNWPPFTFGPGTKVDIKRTVAAPSVFIFPPSDEQLKSGTAS
VVCLLNNFYPREAKVQWKVDNALQSGNSQESVTEQDSKDSTYLSSTLTLSKADYEKHKVYACE
VTHQGLSSPVTKSFNRGEC
- [0483]
- [0484] 7C8 (III) 중쇄 (서열번호 26):
QVQLVESGGGVVQPGRSLRLSCAASGFTFSSYGMHWWRQAPGKGLEWWAVIMDDGSNKYYVD
SVKGRFTISRDN SKNTLYLQMNSLRAEDTAVYYCARD DYYGSGSFNSYYGTDVWGQGTITVTVS
SASTKGPSVFPLAPSSKSTSGGTAALGCLVKDYFPEPVTVSWNSGALTSGVHTFPAVLQSSGLY
SLSSVTVPSSSLGTQTYICNVNHKPSNTKVDKKVEPKSCDKTHTCPPCPAPELLGGPSVFLFPP
KPKDTLMISRTPEVTCVVDVSHEDPEVKFNWYVDGVEVHNAKTKPREEQYNSTYRVVSVLTVL
HQDWLNGKEYCKKVSNAKALPAPIEKTISKAKGQPREPQVYTLPPSRDELTKNQVSLTCLVKGFYP
SDIAVEWESNGQPENNYKTTTPVLDSDGSFFLYSKLTVDKSRWQQGNVFSCSVMHEALHNHYT
QKSLSLSPG
- [0485]
- [0486] 12C6 (IV) 경쇄 (서열번호 20):
EIVLTQSPGTLSPGERATLSCRASQSVSSSYLA WYQQKPGQAPRLLIYGASSRATGIPDRFSG
SGSGTDFTLTISRLEPEDFAVYYCQQYGSSPMYTFGQGTKLEIKRTVAAPSVFIFPPSDEQLKSGT
ASVVCLLNNFYPREAKVQWKVDNALQSGNSQESVTEQDSKDSTYLSSTLTLSKADYEKHKVYA
CEVTHQGLSSPVTKSFNRGEC
- [0487]
- [0488] 12C6 (IV) 중쇄 (서열번호 19):
VQLVQSGGGLVHPGGSLRLSCAGSGFTFSTYLMYWRQAPGKTLEWWSAIGSGGDTYYADSVK
GRFTISRDN AKNSLYLQMNSLRAEDMAVYYCARGLGYWGQGLTVTVSS
ASTKGPSVFPLAPSSKSTSGGTAALGCLVKDYFPEPVTVSWNSGALTSGVHTFPAVLQSSGLYS
LSSVTVPSSSLGTQTYICNVNHKPSNTKVDKKVEPKSCDKTHTCPPCPAPELLGGPSVFLFPPK
PKDTLMISRTPEVTCVVDVSHEDPEVKFNWYVDGVEVHNAKTKPREEQYNSTYRVVSVLTVLH
QDWLNGKEYCKKVSNAKALPAPIEKTISKAKGQPREPQVYTLPPSRDELTKNQVSLTCLVKGFYP S
DIAVEWESNGQPENNYKTTTPVLDSDGSFFLYSKLTVDKSRWQQGNVFSCSVMHEALHNHYTQ
KSLSLSPG
- [0489]

- [0490] 12C6a (V) 경쇄 (서열번호 22):
DIQMTQSPSSLSASVGDRVTITCRASQGSSWLAWYQQKPEKAPKSLIYAASSLQSGVPSRFGSG
SGSGTDFLTITSLQPEDFATYYCQQYNSYPYTFGGGTKLEIK
RTVAAPSVFIFPPSDEQLKSGTASVVCCLNNFYPREAKVQWKVDNALQSGNSQESVTEQDSKDS
[0491] TYLSSTLTLSKADYEKHKVYACEVTHQGLSSPVTKSFNRGEC
- [0492] 12C6a (V) 중쇄: 12C6 중쇄 (서열번호 19) 참고
- [0493] B12 (VI) 경쇄 (서열번호 28):
EIVLTQSPGTLSPGERATFSCRSSHISIRSRRAVWYQHKPGQAPRLVIHGVSNRASGISDRFSG
SGSGTDFLTITRVEPEDFALYYCQVYGASSYTFGGGTKLERKRTVAAPSVFIFPPSDEQLKSGT
ASVVCCLNNFYPREAKVQWKVDNALQSGNSQESVTEQDSKDSSTYLSSTLTLSKADYEKHKVYA
[0494] CEVTHQGLSSPVTKSFNRGEC
- [0495] B12 (VI) 중쇄 (서열번호 27):
QVQLVQSGAEVKKPGASVKVSCQASGYRFSNFVIHWRQAPGQRFQWGMWINPYNGNKEFSA
KFQDRVTFADTSANTAYMELRSLRSADTAVYYCARVGPYSWDDSPQDNYYMDVWGKTTVIV
SSASTKGPSVFPLAPSSKSTSGGTAALGCLVKDYFPEPTVSWNSGALTSGVHTFPAVLQSSGL
YLSSSVTVPSSSLGTQTYICNVNHKPSNTKVDKKVEPKSCDKTHTCPPCPAPELLGGPSVFLFP
PKPKDTLMISRTPEVTCVVVDVSHEDPEVKFNWYVDGVEVHNAKTKPREEQYNSTYRVVSVLTV
LHQDWLNGKEYKCKVSNKALPAPIEKTISKAKGQPREPQVYTLPPSRDELTKNQVSLTCLVKGFY
PSDIAVEWESNGQPENNYKTTTPVLDSDGSFFLYSKLTVDKSRWQQGNVFSCSVMHEALHNHY
[0496] TQKSLSLSPGK
- [0497] 분석적 RP-UPLC (DTT 처리된 샘플)에 대한 일반적인 절차: RP-UPLC 분석 전에, IgG (10 μ L, PBS pH 7.4 내 1 mg/mL)를 12.5 mM DTT, 100 mM 트리스HCl pH 8.0 (40 μ L)에 첨가하고, 37°C에서 15 분 동안 항온처리하였다. 반응을 49% 아세트나이트릴, 49% 물, 2% 포름산 (50 μ L)을 첨가함으로써 켄칭하였다. RP-UPLC 분석을 Waters Acquity UPLC-SQD에서 수행하였다. 샘플 (5 μ L)을 70°C의 컬럼 온도에서 Bioresolve RP mAb 2.1*150 mm 2.7 μ m (Waters)에 0.4 mL/min으로 주입하였다. 선형 구배는 0.1% TFA 및 물 내 30 내지 54% 아세트나이트릴로 9 분 내에 적용되었다. 용리된 피크의 흡광도를 215 nm에서 측정된 후, 자동화된 통합 (MassLynx, Waters)을 통해 반응 전환을 결정하였다.
- [0498] (변형된) 단클론 항체의 질량 스펙트럼 분석을 위한 일반적인 절차: 질량 스펙트럼 분석 전에, IgG를, Fc/2 단편의 분석을 가능하게 하는 IdeS로 처리하였다. 경쇄 및 중쇄 둘 모두를 분석하기 위해, 20 μ g (변형된) IgG의 용액을 100 mM DTT와 함께 37°C에서 5 분 동안 총 4 μ L의 부피로 항온처리하였다. 존재하는 경우, 아자이드-기능기는 이러한 조건 하에서 아민으로 환원된다. Fc/2 단편의 분석을 위해, 20 μ g (변형된) IgG의 용액을 포스페이트-완충된 식염수 (PBS) pH 6.6 내 IdeS/Fabricator™ (1.25 U/ μ L)와 함께 37°C에서 1 시간 동안 총 10 μ L의 부피로 항온처리하였다. 샘플을 희석하여 80 μ L가 되도록 한 후, JEOL AccuTOF에서 전기분무 이온화 비행 시간 (ESI-TOF) 분석을 수행하였다. Magtran 소프트웨어를 사용하여 디컨볼루션 스펙트럼을 획득하였다.
- [0499] IgG의 mAb-(6-N₃-GalNAc)₂로의 효소적 리모델링을 위한 일반적인 절차: IgG (15 mg/mL)를 1% w/w EndoSH (PCT/EP2017/052792에 기재된 바와 같음, 실시예 1-3 및 서열번호 1 참고, 이는 본원에 참조로 포함됨), 3% w/w His-TnGalNAcT (PCT/EP2016/059194에 기재된 바와 같음, 실시예 3 및 4, 및 서열번호 49 참고, 이는 본원에 참조로 포함됨), 0.01% AP (Roche) 및 UDP 6-N₃-GalNAc (도 3의 화합물 2d, IgG 대비 25 eq)와 함께 6 mM MnCl₂ 및 TBS에서 16 시간 동안 30°C에서 항온처리하였다. 다음으로, 기능화된 IgG를 HiTrap MabSelect sure 5 mL 컬럼을 사용하여 정제하였다. 반응 혼합물의 로딩 후, 컬럼을 TBS+0.2% 트리톤 및 TBS로 세척하였다. IgG를 0.1 M AcOH pH 2.7로 용리하고, 2.5 M 트리스-HCl pH 8.8로 중화하였다. 20 mM 히스티딘, 150 mM NaCl pH 7.5로 3 회 투석한 후, IgG를 Vivaspin Turbo 15 초여과 유닛 (Sartorius)을 사용하여 15-20 mg/mL로 농축하였다.
- [0500] 아자이드-기능화된 항체의 제조: 실시예 1-7:
- [0501] 실시예 1: 코페투주맵-(6-N₃-GalNAc)₂ (I-N₃)의 제조

- [0502] 효소적 리모델링을 위한 일반적인 절차에 따라, 코페투주맙을 코페투주맙-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24329 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다.
- [0503] 실시예 2: B12-(6-N₃-GalNAc)₂ (VI-N₃)의 제조
- [0504] 효소적 리모델링의 일반적인 절차에 따라, B12를 B12-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24330 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다.
- [0505] 실시예 3: 4D5-(6-N₃-GalNAc)₂ (II-N₃)의 제조
- [0506] 효소적 리모델링의 일반적인 절차에 따라, 4D5를 4D5-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24332 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24186 Da, 총 Fc/2 중 대략 10%)을 보여주었다.
- [0507] 실시예 4: 7C8-(6-N₃-GalNAc)₂ (III-N₃)의 제조
- [0508] 효소적 리모델링의 일반적인 절차에 따라, 7C8을 7C8-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24332 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24186 Da, 총 Fc/2 중 대략 10%)을 보여주었다.
- [0509] 실시예 5: 12C6-(6-N₃-GalNAc)₂ (IV-N₃)의 제조
- [0510] 효소적 리모델링의 일반적인 절차에 따라, 12C6을 12C6-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24331 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24186 Da, 총 Fc/2 중 대략 10%)을 보여주었다.
- [0511] 실시예 6: 12C6a-(6-N₃-GalNAc)₂ (V-N₃)의 제조
- [0512] 효소적 리모델링의 일반적인 절차에 따라, 12C6a를 12C6a-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24332 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24186 Da, 총 Fc/2 중 대략 10%)을 보여주었다.
- [0513] 실시예 7: aFuc-12C6-(6-N₃-GalNAc)₂ (aFuc-IV-N₃)의 제조
- [0514] 효소적 리모델링의 일반적인 절차에 따라, aFuc-12C6을 aFuc-12C6-(6-N₃-GalNAc)₂로 전환하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 예상된 생성물에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 24187 Da, 총 Fc/2 중 대략 95%)을 보여주었다.

[0515] 실시예 8-12: 링커 컨쥬게이트 **3**, **4**, **5b** 및 **9**의 합성



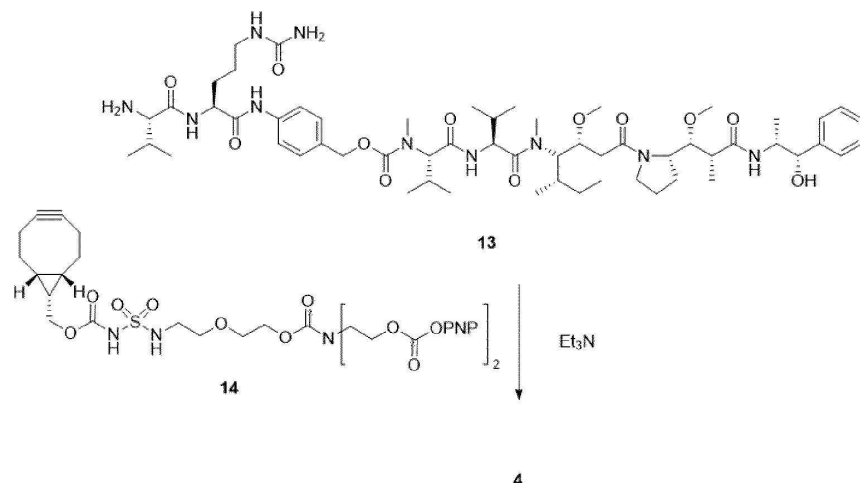
[0516]

[0517] 실시예 8: 화합물 **11**의 제조

[0518] 화합물 **10** (163 mg, 240 μmol)을 건조 DMF (0.9 mL) 내 엑사테칸 메실레이트 (125 mg, 235 μmol) 및 DIPEA (61 mg, 82 μL , 0.47 mmol)의 혼합물에 첨가하였다. 20 시간 후, 반응 혼합물을 9 mL DCM으로 희석하고, 구배 컬럼 크로마토그래피 (0 $\rightarrow$ 40% MeOH/DCM)로 정제하여, **11** (155 mg, 159 μmol , 68%)을 제공하였다. LCMS (ESI⁺)에서 $\text{C}_{55}\text{H}_{54}\text{FN}_6\text{O}_{10}^+$ (M+H)⁺에 대한 계산치 977.39, 실측치 977.72. **11** 외에도, 엑사테칸의 유리 염기 (82.4 mg, 189 μmol , 20%)를 회수하였다. LCMS (ESI⁺)에서 $\text{C}_{24}\text{H}_{23}\text{FN}_3\text{O}_4^+$ (M+H)⁺에 대한 계산치 436.46, 실측치 436.54.

[0519] 실시예 9. 화합물 **3**의 제조

[0520] BCN-HS-(va-PABC-Ex)₂ (**3**)의 합성은 또한 본원에 포함된 PCT/EP2021/075401 (실시예 4)에 기재되어 있다. DMF (1.6 mL) 내 화합물 **11** (155 mg, 159 μmol)의 용액에 Et₃N (73 mg, 101 μL , 0.72 mmol) 및 DMF (1.4 mL) 내 화합물 **12** (65 mg, 72 μmol)의 용액을 첨가하였다. 반응 혼합물을 18 시간 동안 교반하고, DCM (20 mL)으로 희석하고, 구배 컬럼 크로마토그래피 (0 $\rightarrow$ 40% MeOH/DCM)로 정제하여, **3**을 담황색 고체 (94 mg, 44 μmol , 28 %)로서 제공하였다. LCMS (ESI⁺)에서 $\text{C}_{102}\text{H}_{118}\text{F}_2\text{N}_{16}\text{O}_{29}\text{S}_2^{2+}$ (M/2+H)⁺에 대한 계산치 1066.88, 실측치 1067.12.



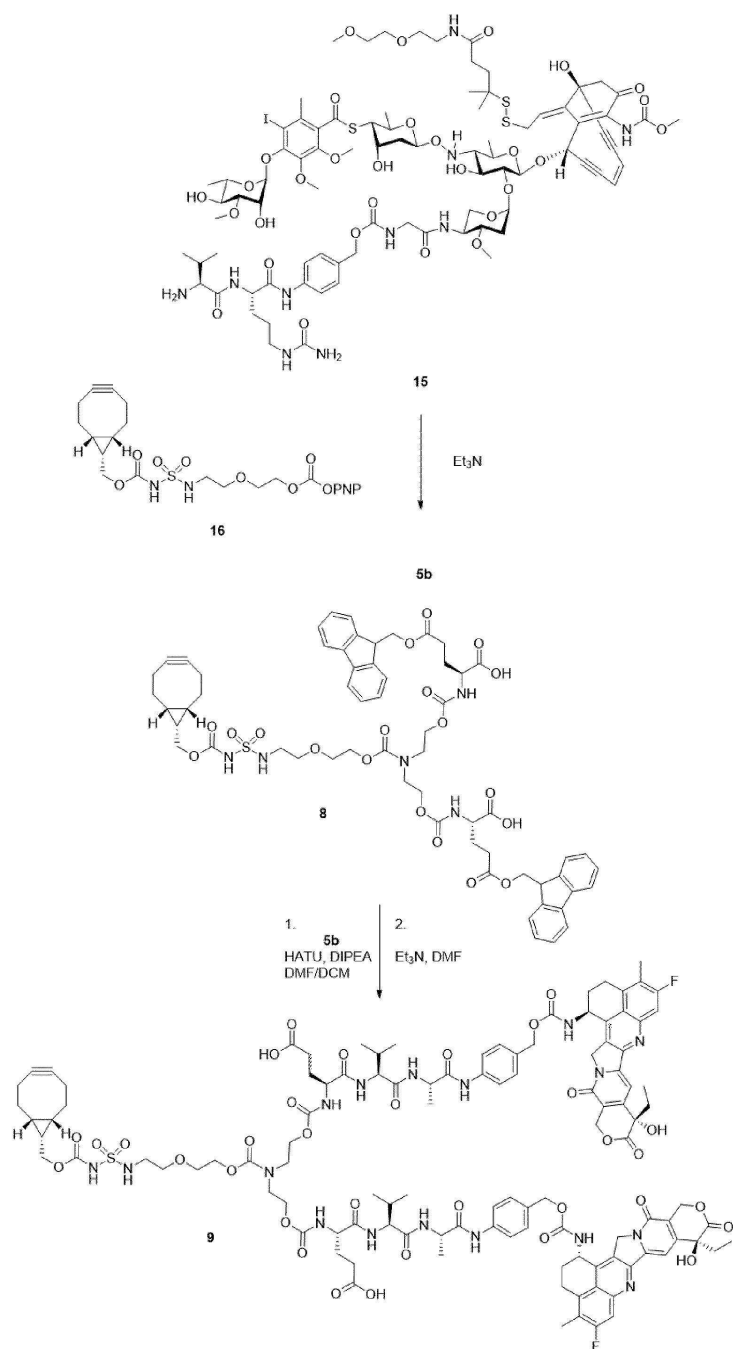
[0521]

[0522] 실시예 10: 링커-컨쥬게이트 **4**의 제조

[0523] BCN-HS-(vc-PABC-MMAE)₂ (**4**)의 합성은 또한 본원에 포함된 PCT/EP2017/052791 (실시예 25)에 기재되어 있다. DMF (400 μ L) 내 **14** (27 mg, 33 μ mol)의 용액에 트리에틸아민 (22 μ L; 16 mg; 158 μ mol) 및 DMF (1.0 mL) 내 vc-PABC-MMAE.TFA **13** (96 mg; 78 μ mol)의 용액을 첨가하였다. 혼합물을 19 시간 동안 방치하고, 2,2'-(에틸렌다이옥시)비스(에틸아민) (37 μ L, 38 mg, 253 μ mol)을 첨가하였다. 2 시간 후, 반응 혼합물을 DMF (100 μ L)로 희석하고, RP HPLC (C18, 30% $\rightarrow$ 90% 물 (1% AcOH) 내 MeCN (1% AcOH))에 의해 정제하였다. 원하는 생성물 **4**를 무색 필름 (41 mg, 14.7 μ mol, 45%)으로서 수득하였다. LCMS (ESI+)에서 C₁₃₈H₂₁₉N₂₃O₃₅S²⁺ (M+2H⁺)에 대한 계산치 1395.79, 실측치 1396.31.

[0524] 실시예 11: 링커 컨쥬게이트 **5b**의 합성

[0525] BCN-HS-vc-PABC-CM (**5b**)의 합성은 본원에 포함된 WO2019110725에 기재된 절차에 따라 준비되었다. DMF (445 μ L) 내 **15** (9.0 mg, 4.88 μ mol, WO2019110725의 화합물 **138**)의 용액에 DMF (45.8 μ L) 내 **16** (12.8 mg, 24.4 μ mol, WO2019110725의 화합물 **3**)의 용액 및 DMF (8.98 μ L, 32.2 μ mol) 내 50% v/v Et₃N 용액을 첨가하였다. 혼합물을 4 시간 동안 방치한 다음, DCM을 희석하여 4.5 mL의 총 부피가 되도록 하였다. 이 혼합물을 실리카 겔 크로마토그래피 (0 $\rightarrow$ 20%의, DCM 내 MeOH)에 의해 정제하였다. 원하는 생성물 **5b**를 무색 오일 (5.0 mg, 2.24 μ mole, 46%)로서 수득하였다. LCMS (ESI+)에서 C₉₆H₁₃₆IN₉O₃₅S₄²⁺ (M+2H⁺)에 대한 계산치 1115.35, 실측치 1115.40.



실시예 12. 화합물 9의 제조

무수 DMF (180 μ L)에 용해된 BCN-HS-PEG₂-b-(Glu(OFm)-OH)₂ (**8**, 12.1 mg, 10 μ mol, 1.0 eq)의 용액을 무수 DCM (180 μ L), DIPEA (11 μ L, 63 μ mol, 6.2 eq) 및 HATU (8.9 mg, 23 μ mol, 2.3 eq) 내 NH₂-Val-Ala-PABC-엑사테칸 (**5b**, Fmoc-탈보호된 **5**, 19 mg, 25 μ mol, 2.5 eq)의 용액에 첨가하였다. 실온에서 2 시간 동안 교반한 후, 반응 혼합물을 DCM (800 μ L)으로 추가로 희석하고, 실리카 겔을 통한 플래시 컬럼 크로마토그래피 (0% → 20%의, DCM 내 MeOH)에 의해 정제하여, 생성물을 투명한 오일로서 제공하였다 (DMF의 존재로 인해 수율을 결정하기 어려움). LCMS (ESI⁺)에서 C₁₄₀H₁₅₀F₂N₁₇O₃₃S⁺ (M/2+H⁺)에 대한 계산치 1334.01, 실측치 1334.79.

이 화합물을 DMF (300 μ L)에 용해시키고, 트리에틸아민 (21 μ L, 150 μ mol, 15 eq)을 첨가하였다. 실온에서 17 시간 후, 반응 혼합물을 DCM (700 μ L)으로 희석하고, 실리카 겔을 통한 플래시 컬럼 크로마토그래피 (0% → 45%의, DCM 내 MeOH)에 의해 정제하여, 화합물 **9**를 44% 수율로 황색 고체 (10.2 mg, 4.4 μ L)로서 제공하였다. LCMS (ESI⁺)에서 C₁₁₂H₁₃₀F₂N₁₇O₃₃S⁺ (M/2+H⁺)에 대한 계산치 1156.2, 실측치 1156.74.

- [0530] 실시예 13-24: (변형된) 단클론 항체에 대한 링커-페이로드의 컨쥬게이션
- [0531] 실시예 13: **코페투주맵-Aur0101**의 생산
- [0532] 코페투주맵 (14.4 mg, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 내 4.34 mg/ml)에 5% pH 조정 완충액 (0.5 M 트리스, 25 mM EDTA, pH 8.5) 및 2.3 몰 당량의 TCEP (물 내 1 mM)를 넣고, 실온에서 2 시간 동안 항온처리하였다. 환원된 항체에 DMA를 넣어, 10% v/v 및 6 몰 당량의 아우리스타틴0101 (DMA 내 2 mM)을 제공하고, 실온에서 1 시간 동안 항온처리하였다. 반응을 6 몰 당량의 NAC (물 내 100 mM)를 사용하여 켄칭하였다. 컨쥬게이트를 20 mM 히스티딘/6% 수크로스로 Vivaspins에서 준비용 불연속 투석여과에 의해 정제하였다. 필터 살균 전에 0.04% 트윈-20을 첨가하였다. 평균 DAR을 측정하였고, 4.3이었다.
- [0533] 실시예 14: 컨쥬게이트 **코페투주맵-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 코페투주맵(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0534] 코페투주맵(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (1664 μL, 32.0 mg, TBS pH 7.5 내 19.37 mg/ml)에 소듐 테옥시콜레이트 (322 μL, 110 mM) 및 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3** (86 μL, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (881 μL)을 첨가하였다. 반응물을 밤새 rt에서 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 AKTA Pure (Cytiva)에서 HiLoad 16/600 Superdex200 PG 컬럼 (Cytiva)에서 정제하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 25 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μm, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.1 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **코페투주맵-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26461 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.86의 평균 DAR을 나타냈다.
- [0535] 실시예 15: 컨쥬게이트 **코페투주맵-4**를 수득하기 위한 BCN-HS-(vc-PABC-MMAE)₂ **4**와 코페투주맵(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0536] 코페투주맵(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (463 μL, 9.0 mg, TBS pH 7.5 내 19.37 mg/ml)에 소듐 테옥시콜레이트 (60 μL, 110 mM) 및 BCN-HS-(vc-PABC-MMAE)₂ **4** (1.8 μL, DMF 내 100 mM 용액) 및 DMF (58 μL)를 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 AKTA Pure (Cytiva)에서 HiLoad 10/300 Superdex200 PG 컬럼 (Cytiva)에서 정제하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.1 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **코페투주맵-4**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 27119 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.90의 평균 DAR을 나타냈다.
- [0537] 실시예 16: 컨쥬게이트 **코페투주맵-5b**를 수득하기 위한 BCN-HS-vc-PABC-칼리키아마이신 **5b**와 코페투주맵(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0538] 코페투주맵(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (730 μL, 14.0 mg, TBS pH 7.5 내 19.37 mg/ml)에 소듐 테옥시콜레이트 (94 μL, 110 mM) 및 BCN-HS-vc-PABC-칼리키아마이신 **5b** (7 μL, DMF 내 40 mM 용액) 및 DMF (87 μL)를 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 AKTA Pure (Cytiva)에서 HiLoad 10/300 Superdex200 PG 컬럼 (Cytiva)에서 정제하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.1 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **코페투주맵-5b**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26714 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 1.93의 평균 DAR을 나타냈다.
- [0539] 실시예 17: 컨쥬게이트 **B12-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 B12(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0540] B12(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (6.33 mL, 150.0 mg, TBS pH 7.5 내 23.71 mg/ml)에 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**

(495 μ L, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (7.0 mL)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 AKTA Pure (Cytiva)에서 HiLoad 26/600 Superdex200 PG 컬럼 (Cytiva)에서 정제하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 150 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μ m, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 rt에서 2 시간 그리고 4°C에서 밤새 투석하였다. 용액을 Vivaspin Turbo 4 10 kDa MWC0 초여과 유닛 (Sartorius)를 사용하여 농축하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **B12-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26462 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.75의 평균 DAR을 나타냈다.

[0541] 실시예 18: 컨쥬게이트 **4D5-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 4D5(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션

[0542] 4D5(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (424 μ L, 8.8 mg, TBS pH 7.5 내 20.74 mg/ml)에 소듐 데옥시콜레이트 (88 μ L, 110 mM) 및 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3** (23.4 μ L, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (240 μ L)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 정제하고, 0.1 M NaOH로 행구고, AKTA Pure (Cytiva)에서 PBS pH 7.4로 평형화하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 12 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μ m, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 3 회 투석하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **4D5-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26465 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26318 Da, 총 Fc/2 중 대략 10%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.91의 평균 DAR을 나타냈다.

[0543] 실시예 19: 컨쥬게이트 **7C8-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 7C8(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션

[0544] 7C8(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (313 μ L, 6.9 mg, TBS pH 7.5 내 22.14 mg/ml)에 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3** (23.1 μ L, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (254 μ L)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 AKTA Pure (Cytiva)에서 Superdex200 10/300 증가 컬럼 (Cytiva)에서 정제하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 11 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μ m, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.1 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하였고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **7C8-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26466 Da, 총 Fc/2 중 대략 90%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.95의 평균 DAR을 나타냈다.

[0545] 실시예 20: 컨쥬게이트 **12C6-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션

[0546] 12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (481 μ L, 10.1 mg, TBS pH 7.5 내 21.01 mg/ml)에 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3** (33.7 μ L, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (370 μ L)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 정제하고, 0.1 M NaOH로 행구고, AKTA Pure (Cytiva)에서 PBS pH 7.4로 평형화하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 12 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μ m, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.1 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **12C6-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26466 Da, 총 Fc/2 중 대략 95%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26318 Da, 총 Fc/2 중 대략 5%)을 보여주었다. 환원

조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.85의 평균 DAR을 나타냈다.

- [0547] 실시예 21: 컨쥬게이트 **12C6a-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 12C6a(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0548] 12C6a(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (484 μL, 10.9 mg, TBS pH 7.5 내 22.53 mg/ml)에 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3** (36.3 μL, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (400 μL)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 AKTA Pure (Cytiva)에서 Superdex200 10/300 증가 컬럼 (Cytiva)에서 정제하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 12 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μm, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 3 회 투석하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **12C6a-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26466 Da, 총 Fc/2 중 대략 95%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.90의 평균 DAR을 나타냈다.
- [0549] 실시예 22: 컨쥬게이트 **12C6-9**를 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-(eva-PAB-Ex)₂ **9**와 12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0550] 12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (340 μL, 10 mg, TBS pH 7.5 내 29.45 mg/ml)에 소듐 테옥시콜레이트 (100 μL, 110 mM) 및 BCN-HS-PEG2-(eva-PAB-Ex)₂ **9** (20 μL, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (280 μL)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 정제하고, 0.2 M NaOH로 행구고, AKTA Pure (Cytiva)에서 PBS pH 7.4로 평형화하였다. 과도한 유리 페이로드를 제거하기 위해, 12 mg의 활성탄 (Carbon RHC, Filtrox AG)을 첨가하고, 밤새 회전시켰다. 목탄을 원심분리에 의해 제거하고, 후속적으로 PES 주사기 필터 (기공 0.20 μm, Corning)로 여과하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.2 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **12C6-9**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26466 Da, 총 Fc/2 중 대략 95%), 및 비-푸코실화된 생성물에 상응하는 하나의 부수적 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26643 Da, 총 Fc/2 중 대략 5%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.84의 평균 DAR을 나타냈다.
- [0551] 실시예 23: 컨쥬게이트 **aFuc-12C6-3**을 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3**과 aFuc-12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0552] aFuc-12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (549 μL, 13 mg, TBS pH 7.5 내 23.69 mg/ml)에 소듐 테옥시콜레이트 (130 μL, 110 mM) 및 BCN-HS-PEG2-HS-(va-PAB-Ex)₂ **3** (34.7 μL, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (355 μL)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 정제하고, 0.2 M NaOH로 행구고, AKTA Pure (Cytiva)에서 PBS pH 7.4로 평형화하였다. 후속적으로, 용액을 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 완충액 교환하고, 0.2 M NaOH로 행구고, 20 mM 히스티딘, 6% 수크로스 완충액 pH 6.0으로 평형화하고, 0.04% 트윈-20을 첨가한 후, 필터 살균하였다. IdeS 처리 후 샘플의 질량 스펙트럼 분석에서는 컨쥬게이트 **aFuc-12C6-3**에 상응하는 하나의 주요 Fc/2 생성물 (관찰 질량 26318 Da, 총 Fc/2 중 대략 95%)을 보여주었다. 환원 조건 하의 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.74의 평균 DAR을 나타냈다.
- [0553] 실시예 24: 컨쥬게이트 **aFuc-12C6-9**를 수득하기 위한 BCN-HS-PEG2-(eva-PAB-Ex)₂ **9**와 aFuc-12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 컨쥬게이션
- [0554] aFuc-12C6(6-N₃-GalNAc)₂의 용액 (59 μL, 1.4 mg, TBS pH 7.5 내 23.69 mg/ml)에 소듐 테옥시콜레이트 (14 μL, 110 mM) 및 BCN-HS-PEG2-(eva-PAB-Ex)₂ **9** (2.8 μL, DMF 내 10 mM 용액) 및 프로필렌 글리콜 (39 μL)을 첨가하였다. 반응물을 rt에서 밤새 항온처리하였다. 다음으로, 컨쥬게이트를 HiTrap 26-10 탈염 컬럼 (Cytiva)을 사용하여 정제하고, 0.2 M NaOH로 행구고, AKTA Pure (Cytiva)에서 PBS pH 7.4로 평형화하였다. 환원 조건 하의 컨쥬게이트 **aFuc-12C6-9** 샘플의 RP-UPLC 분석에서는 3.81의 평균 DAR을 나타냈다.

[0555] 실시예 25 - 28: 생체의 검정

[0556] 실시예 25. ELISA를 사용한 mAb 및 ADC에 대한 hPTK7, cPTK7 및 rPTK7 결합 검정

[0557] 니켈 NTA 플레이트 (Pierce™ 니켈 코팅된 플레이팅, ThermoScientific™)를 사용하기 전에 3 회 세척하였다. 인간 PTK7 (CCK4 단백질, ECD, His 태그, Sino Biological), 시노물거스 PTK7 (CCK4 단백질, ECD, His 태그, Sino Biological) 및 랫트 PTK7 (His 태그, Acro Biosystems)을 PBS (PBA) 내 0.1% BSA에 0.05 µg/mL의 농도로 용해시켰다. 100 µL를 각각의 웰에 첨가하고, 실온에서 1 시간 동안 진탕하면서 항온처리하였다. 제거 후, 플레이트를 PBS (세척 완충액) 내 0.05% 트윈-20으로 3 회 세척하였다. ADC를 0.1% PBA에 희석하여 8 µg/mL의 최종 농도가 되도록 하고, 100 µL를 각각의 웰에 첨가하였다 (삼중으로). ADC를 실온에서 1 시간 동안 항온처리하였다. 100 µL의, 이차 항체 (염소 항-인간 IgG, HRP 컨주게이트, Invitrogen)의 1:1000 희석물의 첨가 전에, 플레이트를 세척 완충액으로 3 회 세척하였다. 플레이트를 다시 실온에서 1 시간 동안 항온처리하고, 후속적으로 세척 완충액으로 3 회 그리고 PBS로 3 회 세척하였다. 마지막으로, 100 µL의 TMB ELISA 기질 (1 Step™ Turbo TMB ELISA 기질, ThermoScientific™)을 첨가하고, 1 분 동안 항온처리하였다. 비색 신호의 흡광도는 652 nm에서 Infinite® M1000 (Tecan)으로 측정하였다. 데이터를 배경에 대해 보정하여 플롯팅하였다 (도 8a, 8b 및 도 11 참고).

[0558] 실시예 26. 인간 및 마우스 혈청 안정성

[0559] 마우스 및 인간 혈장 내 ADC의 안정성을 테스트하였다. 검정 전에, CaptivA® 단백질 A 아가로스 (1 mL 아가로스/mL 혈청)를 사용하여 혈장에서 모든 IgG를 고갈시켰다. ADC를 고갈된 인간/마우스 혈청에 0.1 mg/mL의 최종 농도가 되도록 첨가한 후, 37°C에서 항온처리하였다. 각각의 시점에서, 0.5 mL을 급속 냉동하고, 추가 분석이 있을 때까지 -80°C에서 보관하였다. 항온처리 후 ADC를 분리하기 위해, 20 µL의 CaptivA® 단백질 A 아가로스 수지를 샘플에 첨가하고, 실온에서 1 시간 동안 항온처리하였다. 수지를 PBS로 3 회 세척하고, 후속적으로 0.1 M 글리신-HCl pH 2.7 (0.4 mL)을 첨가하여, ADC를 용리하였다. 용리 후, 샘플을 1.0 M 트리스 pH 8.0 (0.1 mL)으로 즉시 중화하였다. 샘플을 Amicon 울트라 스핀-필터 0.5 mL MWCO 10 kDa (Merck Millipore)를 사용하여 PBS에 대해 3 회 스핀-여과하고, 부피를 40 µL로 감소시켜, 대략 1 mg/mL의 최종 ADC 농도를 산출하였다. 샘플을 RP-UPLC (DTT 환원)에서 분석하여, 아래 표의 DAR을 결정하였다.

[0560] 표 1. 인간 혈장:

	DAR t=0	DAR t=3	DAR t=7	DAR t=14
코페투주맙-Aur0101	4.21*	3.61	-†	2.67 (63%)
코페투주맙-3	3.91	3.88	3.80	3.80 (97%)
코페투주맙-4	3.93	3.91	3.90	3.88 (99%)
12C6-3	3.79*	3.76	3.69	3.62 (96%)
12C6-9	3.86	3.81	3.73	3.67 (95%)
aFuc-12C6-3	3.73	3.73	3.65	3.61 (97%)
aFuc-12C6-9	3.76	3.74	3.68	3.62 (96%)

[0561]

[0562] 표 2. 마우스 혈장:

	DAR t=0	DAR t=1	DAR t=3	DAR t=7
코페투주맙-Aur0101	4.21*	3.64	3.26	2.46 (58%)
코페투주맙-3	3.90	3.89	3.88	3.86 (99%)
코페투주맙-4	3.90	3.78	3.81	3.57 (92%)
12C6-3	3.79	3.73	3.74	3.70 (98%)
12C6-9	3.85	3.85	3.85	3.82 (99%)
aFuc-12C6-3	3.73	3.74	3.68	3.65 (98%)
aFuc-12C6-9	3.77	-†	3.75	3.74 (99%)

[0563]

[0564] -† 신호가 너무 낮음

[0565] * 직접 측정 (protA 아가로스 수지를 이용하여 혈장으로부터 분리하지 않음).

[0566] 괄호 안은 t=0에 대한 %임

[0567] 실시예 27: 생체의 세포독성

[0568] A431 (PTK7+, ATCC CRL-1555) 세포를 10% 태아 소 혈청 (FBS) (Invitrogen)이 보충된 DMEM (ATCC)에서 96-웰 플레이트 (150 μ L 내 10000 개의 세포/웰)에 플레이트팅하고, 37°C 및 5% CO₂에서 가습된 분위기에서 밤새 항온 처리하였다. ADC를 10의 제곱근 희석 시리즈에서 삼중으로(in triplo) 첨가하여, 100 nM-0.01 nM의 범위의 최종 농도를 획득하였다. 세포를 37°C 및 5% CO₂에서 가습된 분위기에서 5 일 동안 항온처리하였다. 배양 배지를 10% FBS (200 μ L/웰)가 보충된 DMEM 내 0.01 mg/mL 레자주린 (Sigma Aldrich)으로 대체하였다. 37°C 및 5% CO₂에서 가습된 분위기에서 대략 4 시간 후, 형광을 형광 플레이트 판독기 (Infinite® M1000 Tecan)로 560 nm 여기 및 590 nm 방출에서 검출하였다. 상대적 형광 유닛 (RFU)을 세포가 없는 웰을 0% 생존율로, 그리고 미처리된 세포가 있는 웰을 100% 생존율로 설정하여 세포 생존율 백분율로 정규화하였다 (도 9 참고). A431 세포에 대한 ADC의 IC₅₀ 값을 Graphpad 프리즘 소프트웨어를 사용하여 비-선형 회귀에 의해 계산하였으며, 아래 표에 도시되어 있다:

[0569] 표 3. A431 세포에 대한 여러 ADC 및 mAb의 IC₅₀ 값

	IC ₅₀ (nM)
코페투주맵-4	3.9
코페투주맵-5b	0.10
B12-3	>100

[0570]

[0571] 실시예 28. Biacore를 사용한 12C6-3 및 12C6 네이키드 mAb와 Fc γ R의 결합 친화도

[0572] 테스트 항체의 고친화도 및 저친화도 인간 Fc 감마 수용체에 대한 결합은 30 μ L/분의 유속으로 실행하는 Biacore T200 평가 소프트웨어 (Cytiva, Uppsala, Sweden)를 실행하는 Biacore T200 (일련 번호 1909913) 기기를 사용하여 단일 사이클 분석에 의해 평가하였다. 인간 Fc 수용체, Fc γ RI, Fc γ RIIA (167R 및 167H 다형성 둘 모두), Fc γ RIIB, Fc γ RIIA (176F 및 176V 다형성 둘 모두) 및 Fc γ RIIB를 Sino Biological (Beijing, China)로부터 획득하였다. 표준 아민 화학을 사용하여 His 포획 키트 (Cytiva, Uppsala, Sweden)를 사용하여 사전-커플링된 CM5 센서 칩에서 Fc γ R을 포획하였다.

[0573] 각각의 사이클의 시작 시, HBS-P+ (Cytiva, Uppsala, Sweden)에 희석된 His-태깅된 Fc 감마 수용체 (리간드)를 특이적 RU 수준으로 로딩하였다. 각각의 농도 간에 재생(regeneration) 없이 5 포인트, 3-배수 희석 범위의 테스트 항체 (분석물)를 테스트된 각각의 수용체에 대해 사용하였다. 테스트 항체를 30 μ L/분으로 증가하는 농도로 칩 위에 통과시킨 후, 단일 해리 단계를 거쳤다. 해리 후, 글리신 pH 1.5의 주입으로 칩을 재생시켰다. 참조 채널 Fc1로부터의 신호 (블랭크)를 수용체가 로딩된 Fc의 신호로부터 빼서, 참조 표면에 대한 비-특이적 결합의 차이를 보정하였다. 센서그램을 고친화도 Fc 감마 수용체 hFc γ RI에 대한 1:1 동역학에 대해, 그리고 저친화도 Fc 감마 수용체에 대한 정상 상태 결합에 의해 분석하였다.

[0574] 표 4. 상이한 인간 Fc γ 수용체에 대한 테스트 항체 및 ADC의 결합의 개요 표. 결합의 상대적 척도 (KD)는 다음과 같이 표시된다: +++++, 10⁻⁹ 내지 10⁻¹⁰ M 범위; +++++, 10⁻⁸ M 범위; +++, 10⁻⁷ M 범위; ++, 10⁻⁶ M, +, 10⁻⁵ M 범위, Biacore에 의해 결정된 바와 같음.

	hCD16A		hCD16B	hCD32A		hCD32B	hCD64
	Fc γ RIIA _{176F}	Fc γ RIIA _{176V}	Fc γ RIIB	Fc γ RIIA _{167R}	Fc γ RIIA _{167H}	Fc γ RIIB	Fc γ RI
트라스투주맵	+++	+++	++	++	++	+	+++++
12C6	++	+++	++	++	++	++	+++++
12C6-3	-	-	+/-	-	+/-	+/-	+++

[0575]

[0576] 실시예 29-34: CDX 평가 및 생체내 연구

[0577] 실시예 29: PTK7에 대한 NCI-H446의 IHC 염색 (Crown Bioscience Taicang, China에서 수행됨)

[0578] 포르말린-고정된 파라핀-포매된 (FFPE) 블록을 수동 회전 마이크로톰에서 유리 슬라이드에 4 μ m 두께로 절편화 하였다. 슬라이드를 60°C에서 30 분 동안 구웠다. Bond RX 자동염색기 (Leica)를 사용하여, 다음의 절차에 따라 염색하였다: 슬라이드를 먼저 72°C에서 0.5 분 동안 탈왁스 용액 (Leica)으로 처리한 다음, rt에서 처리하고,

rt에서 3 회 알코올로 옮겼다. 다음으로, 슬라이드를 Bond 세척 완충액 (Leica)으로 3 회 동안 세척하였다. 에피토프 회수를 동일한 용액에서 빠르게 행군 후 100℃에서 20 분 동안 Bond ER2 용액 (Leica)에서 수행하였다. 후속적으로, 슬라이드를 Bond 세척 완충액에서 4 회 동안 짧게 세척하고, 후속적으로 rt에서 3 분 동안 세척하였다. 퍼옥사이드 차단을 rt에서 10 분 동안 수행한 후, 이를 다시 3 회 동안 세척하였다. 후속적으로, 일차 항체인 토끼 항-인간 PTK7 (PA5-82070, Thermo Fisher, 0.25 µg/mL)을 첨가하고, rt에서 1 시간 동안 항온처리하였다. 이 후, 빠르게 한 번 세척하고, Bond 세척 완충액에서 2 분 동안 3 회 세척하였다. 이차 항체인 염소 항-토끼-HRP (Leica, 즉시 사용할)를 첨가하고, rt에서 20 분 동안 항온처리한 후, 빠르게 한 번 세척하고, Bond 세척 완충액에서 2 분 동안 3 회 세척하였다. 슬라이드를 탈이온수로 행군 후, 3,3'-다이아미노벤지딘 (DAB) Refine과 함께 rt에서 5 분 동안 항온처리하였다. 탈이온수로 3 회 동안 세척한 후, 슬라이드를 대조염색으로서 헤마톡실린으로 10 분 동안 처리하였다. 마지막으로, 모든 슬라이드를 탈이온수 및 bond 세척 완충액으로 세척하였다.

[0579] 모든 염색된 절편을 NanoZoomer-HT 2.0 이미지 시스템으로 40배 확대하여 스캔하였다. 비-괴사성 종양 영역의 모든 이미지는 HALO™ 플랫폼으로 분석하였다. 막 양성 염색의 세기는 0 (음성), 1+ (약한 염색), 2+ (중간 염색), 3+ (강한 염색)의 4 개의 수준으로 스코어링하였다. 상이한 세기 수준에서 세포의 백분율을 H-점수로 평가하였다. H-점수 = (0에서의 %)×0 + (1에서의 %)×1 + (2에서의 %)×2 + (3에서의 %)×3 (H-점수 범위는 0 내지 300임). NCI-H446 폐암 이종이식 세포주의 H-점수에 대해 표 4 참고.

[0580] 표 4. NCI-H446의 IHC 점수

총 세포수	양성 세포수 (%)	약한 양성 세포수 (%)	중간 양성 세포수 (%)	강한 양성 세포수 (%)	음성 세포수 (%)	H-점수
370387	96.97	10.55	74.04	12.37	3.03	195.75

[0581]

[0582] 실시예 30: 생체내 효능 연구 (Crown Bioscience, Zhongshan, China에서 수행됨)

[0583] 폐암 이종이식 모델 세포주인 NCI-H446을 표준 5% CO₂ 사양으로 37℃의 가습된 세포 배양 항온처리기에서 10% FBS가 보충된 RPMI-1640 배지를 사용하여 생체외에서 유지시켰다. 지수 성장 단계 내 세포를 수확하고, 종양 집중을 위해 계수하였다.

[0584] 7-9 주령의 BALB/c 누드 마우스 (암컷)는 종양 발달을 위해 0.1 ml의 Matrigel과 혼합된 PBS (1:1) 내 5×10^6 개의 종양 세포를 오른쪽 전방 옆구리 영역에 피하 주사를 받았다. 종양이 100-200 mm³의 평균 크기에 도달했을 때, 8 마리의 마우스의 10 개의 그룹으로 무작위화를 수행하고, 치료를 시작하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study Director™ 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

[0585] 전자 캘리퍼 측정을 주 2 회 수행하였다. 임상적 징후, 음식 및 물 소비, 거동 변화, 동물에 대한 일일 관찰을 주당 2 회 칭량하였다. 실험의 엔드포인트는 종양 부피가 3,000 mm³이거나 체중 손실이 20% 또는 28 일 초과인 시점 중 가장 먼저 도달한 시점이다.

[0586] 무작위화: 평균 종양 크기가 대략 100-200 mm³에 도달했을 때, 무작위화를 수행하였다. 총 80 마리의 마우스를 NCI-H446 모델 연구에 등록시켰고, 그룹당 8 마리의 마우스를 포함하는 10 개의 그룹에 무작위로 배정하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study Director™ 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

[0587] 테스트 물품 투여: 테스트 물품 투여를 꼬리 정맥을 통한 정맥 주사를 통해 수행하였고, 투약 부피는 10 mL/kg 이었다. 치료를 무작위화 당일에 개시하였다. 투약을 층류 캐비닛에서 실시하였다.

[0588] 관찰 및 데이터 수집. 종양 세포 집중 후, 동물을 이환율 및 사망률에 대해 매일 확인하였다. 정기 모니터링 시, 정상적인 거동, 예컨대, 이동성, 음식 및 물 소비의 시각적 추정, 체중 증가/손실, 눈/털 뭉침 및 임의의 기타 비정상적인 효과에 대한 종양 성장 및 치료의 임의의 이상 효과에 대해 동물을 확인하였다. 종양 부피를 캘리퍼를 사용하여 2 차원으로 3-4 일마다 측정하고, 부피 데이터는 다음의 공식을 사용하여 mm³으로 표현된다: $V = (L \times W \times H)/2$, 여기서 V는 종양 부피이고, L은 종양 길이 (가장 긴 종양 치수)이고, W는 종양 너비 (L에

수직인 가장 긴 종양 치수)임. 투약뿐만 아니라 종양 및 체중 측정은 층류 캐비닛에서 실시될 것이다.

표 5. 생체내 연구에 포함된 테스트 항목 및 용량 수준의 개요

테스트 항목	용량 수준 (mg/kg)	그룹 (N=8)	투여	투약 일정
비히클	–	1	IV	단일 용량
코페투주맙-Aur0101	2.33	2	IV	단일 용량
코페투주맙-3	2.59	3	IV	단일 용량
	5.18	4	IV	단일 용량
	10.36	5	IV	단일 용량
코페투주맙-4	1.03	6	IV	단일 용량
	2.56	7	IV	단일 용량
코페투주맙-5b	2.59	8	IV	단일 용량
	5.18	9	IV	단일 용량
B12-3	10.84	10	IV	단일 용량

위의 테스트 항목을 이용한 효능 연구에서 시간 경과에 따른 종양 부피 및 마우스 체중은 도 10a-10d에 묘사되어 있다.

실시예 31: 생체내 효능 연구

폐암 이종이식 모델 세포주인 NCI-H446을 표준 5% CO₂ 사양으로 37℃의 가습된 세포 배양 항온처리기에서 10% FBS가 보충된 RPMI-1640 배지를 사용하여 생체외에서 유지시켰다. 지수 성장 단계 내 세포를 수확하고, 종양 접종을 위해 계수하였다.

7-9 주령의 BALB/c 누드 마우스 (암컷)는 종양 발달을 위해 0.1 ml의 Matrigel과 혼합된 PBS (1:1) 내 5×10^6 개의 종양 세포를 오른쪽 전방 옆구리 영역에 피하 주사를 받았다. 종양이 100-200 mm³의 평균 크기에 도달했을 때, 8 마리의 마우스의 6 개의 그룹으로 무작위화를 수행하고, 치료를 시작하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study DirectorTM 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

전자 캘리퍼 측정을 주 2 회 수행하였다. 임상적 징후, 음식 및 물 소비, 거동 변화, 동물에 대한 일일 관찰을 주당 2 회 칭량하였다. 실험의 엔드포인트는 종양 부피가 3,000 mm³이거나 체중 손실이 20% 또는 77 일 초과인 시점 중 가장 먼저 도달한 시점이다.

무작위화: 평균 종양 크기가 대략 136 mm³에 도달했을 때, 무작위화를 수행하였다. 총 48 마리의 마우스를 NCI-H446 모델 연구에 등록시켰고, 그룹당 8 마리의 마우스를 포함하는 6 개의 그룹에 무작위로 배정하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study DirectorTM 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

테스트 물품 투여: 테스트 물품 투여를 꼬리 정맥을 통한 정맥 주사를 통해 수행하였고, 투약 부피는 10 mL/kg 이었다. 치료를 무작위화 당일에 개시하였다. 투약을 층류 캐비닛에서 실시하였다.

관찰 및 데이터 수집: 종양 세포 접종 후, 동물을 이환율 및 사망률에 대해 매일 확인하였다. 정기 모니터링 시, 정상적인 거동, 예컨대, 이동성, 음식 및 물 소비의 시작적 추정, 체중 증가/손실, 눈/털 뭉침 및 임의의 기타 비정상적인 효과에 대한 종양 성장 및 치료의 임의의 이상 효과에 대해 동물을 확인하였다. 종양 부피를 캘리퍼를 사용하여 2 차원으로 3-4 일마다 측정하고, 부피 데이터는 다음의 공식을 사용하여 mm³으로 표현된다: $V = (L \times W \times W)/2$, 여기서 V는 종양 부피이고, L은 종양 길이 (가장 긴 종양 치수)이고, W는 종양 너비 (L에 수직인 가장 긴 종양 치수)임. 투약뿐만 아니라 종양 및 체중 측정은 층류 캐비닛에서 실시될 것이다.

[0599] 표 6. 생체내 연구에 포함된 테스트 항목 및 용량 수준의 개요

테스트 항목	용량 수준 (mg/kg)	그룹 (N=8)	투여	투약 일정
비히클	—	1	IV	단일 용량
코페투주맙-3	5	2	IV	단일 용량
12C6a-3	5	3	IV	단일 용량
12C6-3	5	4	IV	단일 용량
7C8-3	5	5	IV	단일 용량
4D5-3	5	6	IV	단일 용량

[0600]

[0601]

위의 테스트 항목을 이용한 효능 연구 및 상응하는 카플란-마이어 플롯에서 시간 경과에 따른 종양 부피 및 마우스 체중은 도 12a, 12b 및 12c에 도시되어 있다.

[0602]

실시예 32: 생체내 효능 연구

[0603]

7-9 주령의 BALB/c 누드 마우스 (암컷)는 유방암 환자 유래된 이중이식 모델 세포주인 BR1282의 종양 단편을 받았다. 종양 단편 (2-3 mm의 직경)을 오른쪽 상부 옆구리 영역에 피하 접종하였다. 종양이 100-200 mm³의 평균 크기에 도달했을 때, 8 마리의 마우스의 9 개의 그룹으로 무작위화를 수행하고, 치료를 시작하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study DirectorTM 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

[0604]

전자 캘리퍼 측정을 주 2 회 수행하였다. 임상적 징후, 음식 및 물 소비, 거동 변화, 동물에 대한 일일 관찰을 주당 2 회 칭량하였다. 실험의 엔드포인트는 종양 부피가 3,000 mm³이거나 체중 손실이 20% 또는 39 일 초과인 시점 중 가장 먼저 도달한 시점이다.

[0605]

무작위화: 평균 종양 크기가 대략 135 mm³에 도달했을 때, 무작위화를 수행하였다. 총 72 마리의 마우스를 BR1282 모델 연구에 등록시켰고, 그룹당 8 마리의 마우스를 포함하는 9 개의 그룹에 무작위로 배정하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study DirectorTM 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

[0606]

테스트 물품 투여: 테스트 물품 투여를 꼬리 정맥을 통한 정맥 주사를 통해 수행하였고, 투약 부피는 10 mL/kg 이었다. 치료를 무작위화 당일에 개시하였다. 투약을 층류 캐비닛에서 실시하였다.

[0607]

관찰 및 데이터 수집. 종양 세포 접종 후, 동물을 이환율 및 사망률에 대해 매일 확인하였다. 정기 모니터링 시, 정상적인 거동, 예컨대, 이동성, 음식 및 물 소비의 시각적 추정, 체중 증가/손실, 눈/털 뭉침 및 임의의 기타 비정상적인 효과에 대한 종양 성장 및 치료의 임의의 이상 효과에 대해 동물을 확인하였다. 종양 부피를 캘리퍼를 사용하여 2 차원으로 3-4 일마다 측정하고, 부피 데이터는 다음의 공식을 사용하여 mm³으로 표현된다: $V = (L \times W \times H)/2$, 여기서 V는 종양 부피, L은 종양 길이 (가장 긴 종양 치수)이고, W는 종양 너비 (L에 수직인 가장 긴 종양 치수)임. 투약뿐만 아니라 종양 및 체중 측정은 층류 캐비닛에서 실시될 것이다.

표 7. 생체내 연구에 포함된 테스트 항목 및 용량 수준의 개요

테스트 항목	용량 수준 (mg/kg)	그룹 (N=8)	투여	투약 일정
비히클	—	1	IV	단일 용량
코페투주맙-Aur0101	4	2	IV	단일 용량
코페투주맙-3	4	3	IV	단일 용량
	8	4	IV	단일 용량
12C6a-3	8	5	IV	단일 용량
12C6-3	4	6	IV	단일 용량
	8	7	IV	단일 용량
7C8-3	4	8	IV	단일 용량
4D5	4	9	IV	단일 용량

위의 테스트 항목을 이용한 효능 연구에서 시간 경과에 따른 종양 부피 및 마우스 체중은 도 13a 및 13b에 묘사되어 있다.

실시예 33: 생체내 효능 연구

폐암 이종이식 모델 세포주인 NCI-H446을 표준 5% CO₂ 사양으로 37℃의 가습된 세포 배양 항온처리기에서 10% FBS가 보충된 RPMI-1640 배지를 사용하여 생체외에서 유지시켰다. 지수 성장 단계 내 세포를 수확하고, 종양 접종을 위해 계수하였다.

7-9 주령의 BALB/c 누드 마우스 (암컷)는 종양 발달을 위해 0.1 ml의 Matrigel과 혼합된 PBS (1:1) 내 5×10^6 개의 종양 세포를 오른쪽 전방 옆구리 영역에 피하 주사를 받았다. 종양이 100-200 mm³의 평균 크기에 도달했을 때, 8 마리의 마우스의 5 개의 그룹으로 무작위화를 수행하고, 치료를 시작하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study DirectorTM 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

전자 캘리퍼 측정을 주 2 회 수행하였다. 임상적 징후, 음식 및 물 소비, 거동 변화, 동물에 대한 일일 관찰을 주당 2 회 칭량하였다. 실험의 엔드포인트는 종양 부피가 3,000 mm³이거나 체중 손실이 20% 또는 28 일 초과인 시점 중 가장 먼저 도달한 시점이다.

무작위화: 평균 종양 크기가 대략 100-200 mm³에 도달했을 때, 무작위화를 수행하였다. 총 40 마리의 마우스를 NCI-H446 모델 연구에 등록시켰고, 그룹당 8 마리의 마우스를 포함하는 5 개의 그룹에 무작위로 배정하였다. 무작위화는 "매칭된 분포" 방법 (Study DirectorTM 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 수행될 것이다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시될 것이다.

테스트 물품 투여: ADC 테스트 물품 투여를 꼬리 정맥을 통한 정맥 주사를 통해 수행하였고, 투약 부피는 10 mL/kg이었다. ADC 단일 용량의 경우에만, 무작위화 당일에 개시하였다. 올라파립 투여를 50 mg/kg QD $\times$ 21 일의 용량으로 경구로 수행하였고, 또한 무작위화 당일에 개시하였다. 투약을 층류 캐비닛에서 실시하였다.

관찰 및 데이터 수집. 종양 세포 접종 후, 동물을 이환율 및 사망률에 대해 매일 확인하였다. 정기 모니터링 시, 정상적인 거동, 예컨대, 이동성, 음식 및 물 소비의 시각적 추정, 체중 증가/손실, 눈/털 멍침 및 임의의 기타 비정상적인 효과에 대한 종양 성장 및 치료의 임의의 이상 효과에 대해 동물을 확인하였다. 종양 부피를 캘리퍼를 사용하여 2 차원으로 3-4 일마다 측정하고, 부피 데이터는 다음의 공식을 사용하여 mm³으로 표현된다: $V = (L \times W \times W)/2$, 여기서 V는 종양 부피, L은 종양 길이 (가장 긴 종양 치수)이고, W는 종양 너비 (L에 수직인 가장 긴 종양 치수)임. 투약뿐만 아니라 종양 및 체중 측정은 층류 캐비닛에서 실시될 것이다.

표 8. 생체내 연구에 포함된 테스트 항목 및 용량 수준의 개요

테스트 항목	용량 수준 (mg/kg)	올라파립 용량 수준 (mg/kg)	그룹 (N=8)	투여	투약 일정
비히클	-	-	1	IV	단일 용량
12C6-3	2.5	-	2	IV	단일 용량
12C6-3	2.5	50	3	IV+PO	단일 용량 + QD x 21 일
비히클	-	50	4	PO	QD x 21 일
12C6-9	2.5	-	5	IV	단일 용량

위의 테스트 항목을 이용한 효능 연구에서 시간 경과에 따른 종양 부피 및 마우스 체중은 도 14a 및 14b에 묘사되어 있다.

실시예 34: 생체내 내약성 연구

6-7 주령의 Sprague Dawley 랫트 (암컷)를 연구에 등록되기 전 1 주일 동안 적응시켰다.

무작위화: 내약성 연구에서, 총 15 마리의 랫트를 등록시켰고, 그룹당 3 마리의 랫트를 포함하는 5 개의 연구 그룹에 무작위로 배정하였다. "매칭된 분포" 방법 (StudyDirector™ 소프트웨어, 버전 3.1.399.19)에 기반하여 무작위화를 수행하였다. 무작위화의 날짜는 0 일차로서 표시된다.

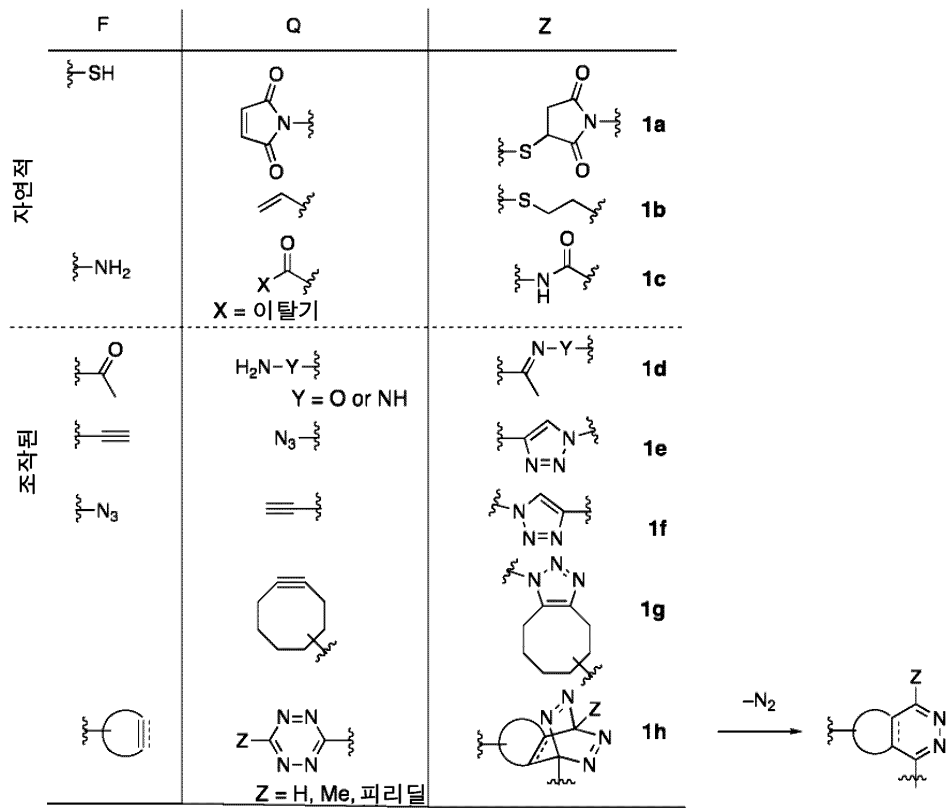
테스트 물품 투여: 치료를 연구 설계에 따라 무작위화 당일 (0 일차)에 개시하였다. 선택된 용량 수준은 75, 100, 125 및 150 mg/kg의 단일 용량이었다. 모든 동물에 느린 정맥 주사 (10 mL/kg)를 통해 투약하였다.

무작위화 후 관찰 및 데이터 수집: 동물을 이환율 및 사망률에 대해 매일 확인하였다. 정기 모니터링 동안, 거동, 예컨대, 이동성, 음식 및 물 소비, 체중 증가/손실, 눈/털 뭉침 및 임의의 기타 비정상에 대한 치료의 임의의 효과에 대해 동물을 확인하였다. 사망률 및 관찰된 임상 징후를 개별 동물에 대해 상세히 기록하였다. 투약뿐만 아니라 체중 측정을 층류 캐비닛에서 실시하였다. 체중을 StudyDirector™ 소프트웨어 (버전 3.1.399.19)를 사용하여 매일 측정하였다.

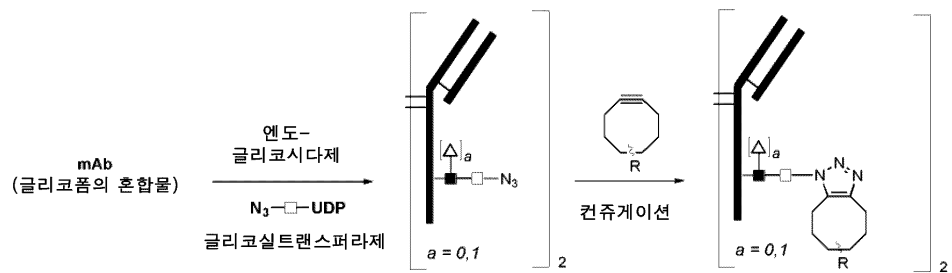
여러 용량 수준에서 테스트 항목으로서 12C6-3을 이용한 시간 경과에 따른 랫트의 체중은 도 15에 묘사되어 있다.

도면

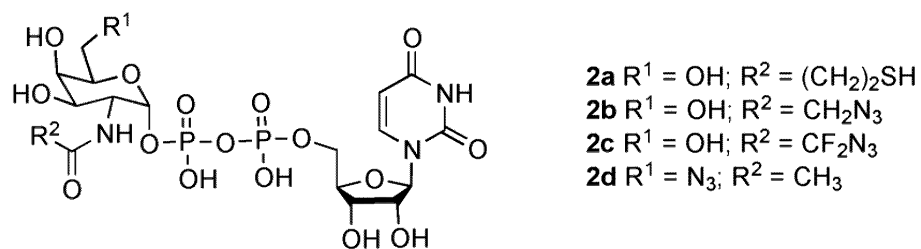
도면1



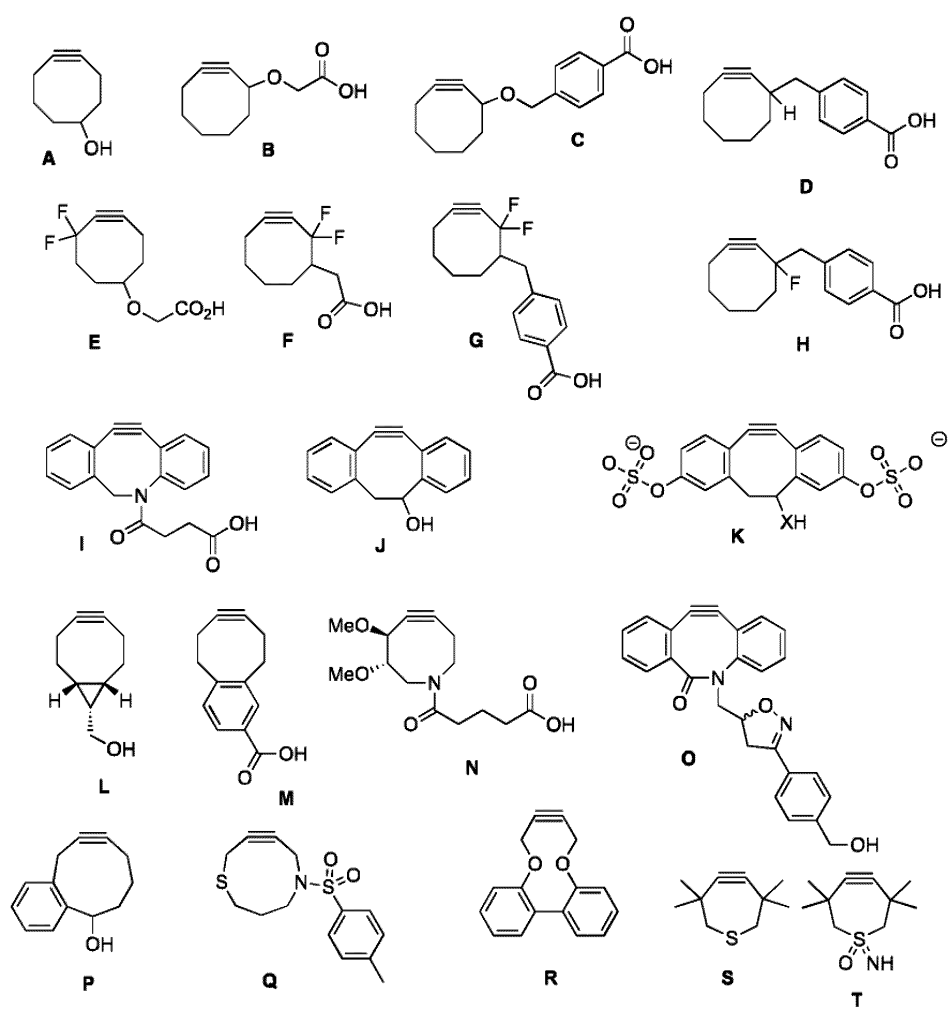
도면2



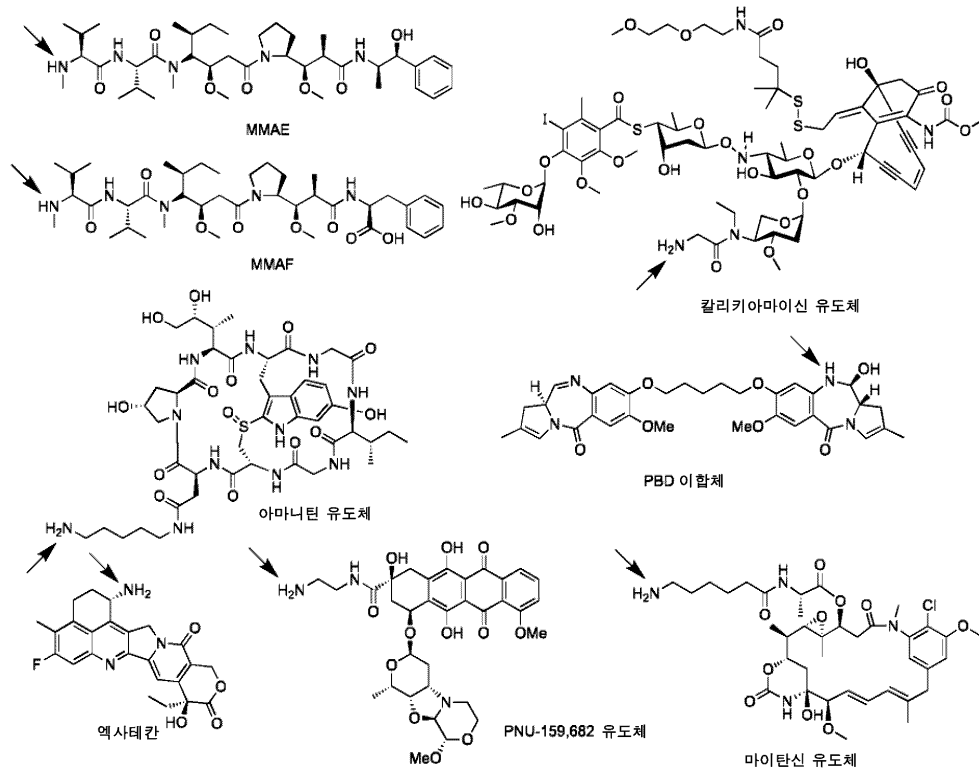
도면3



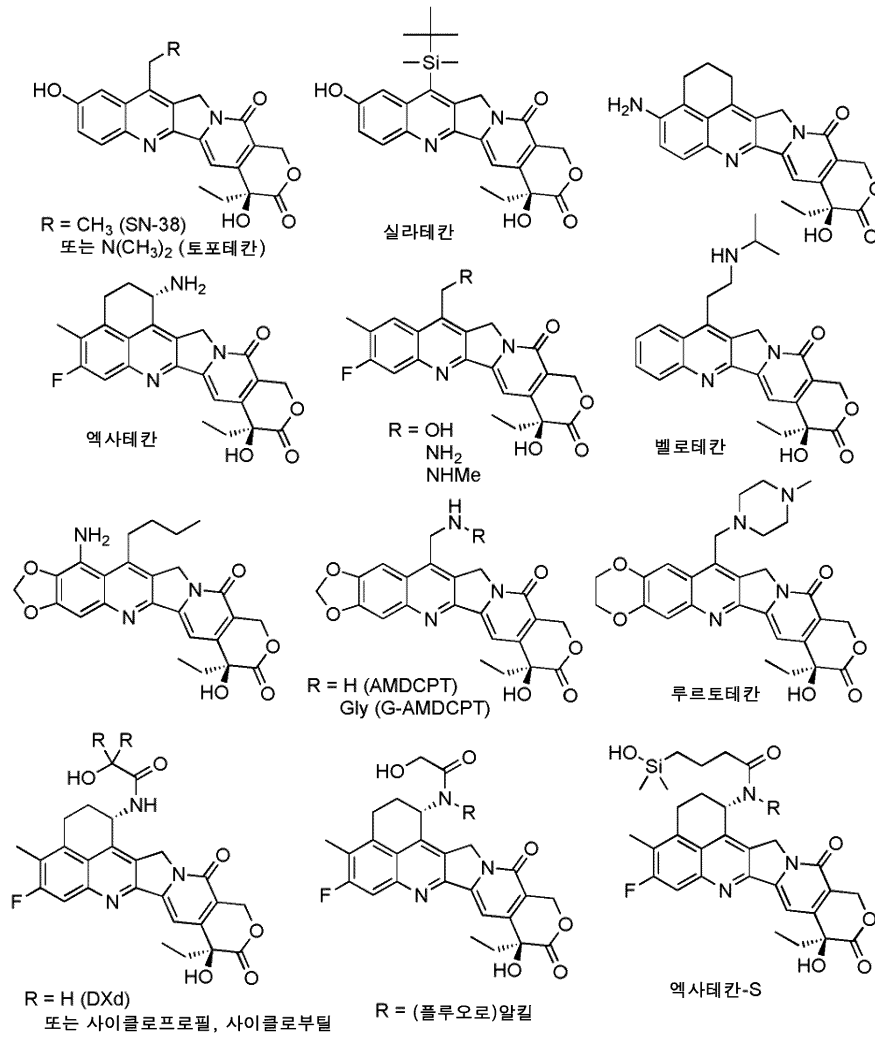
도면4



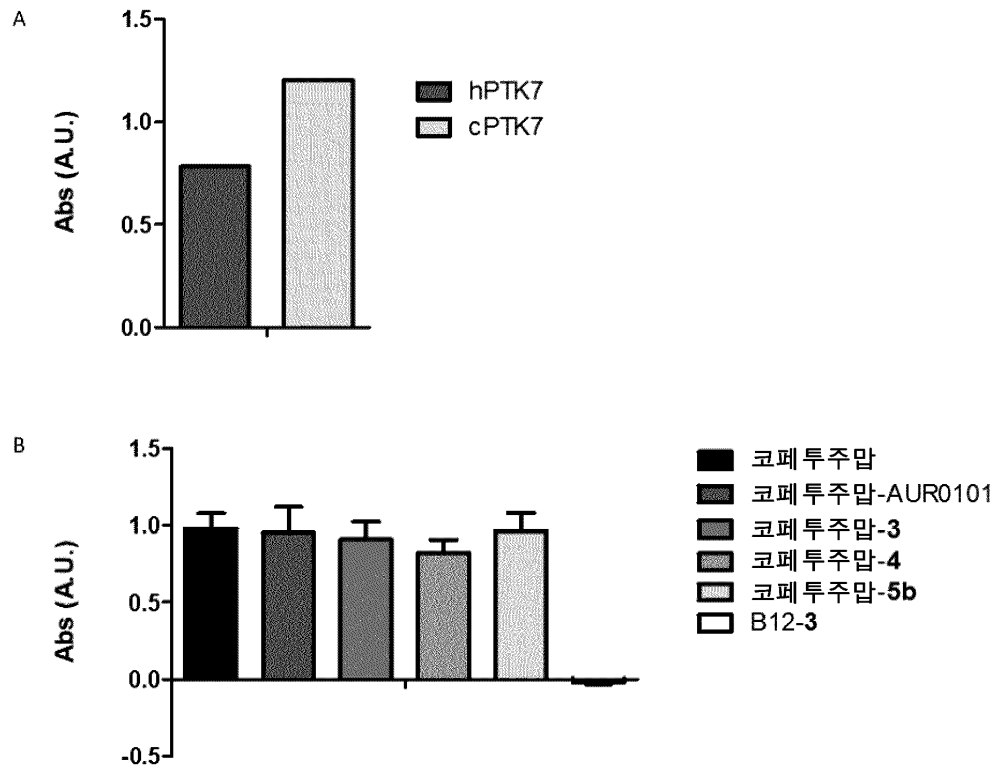
도면5



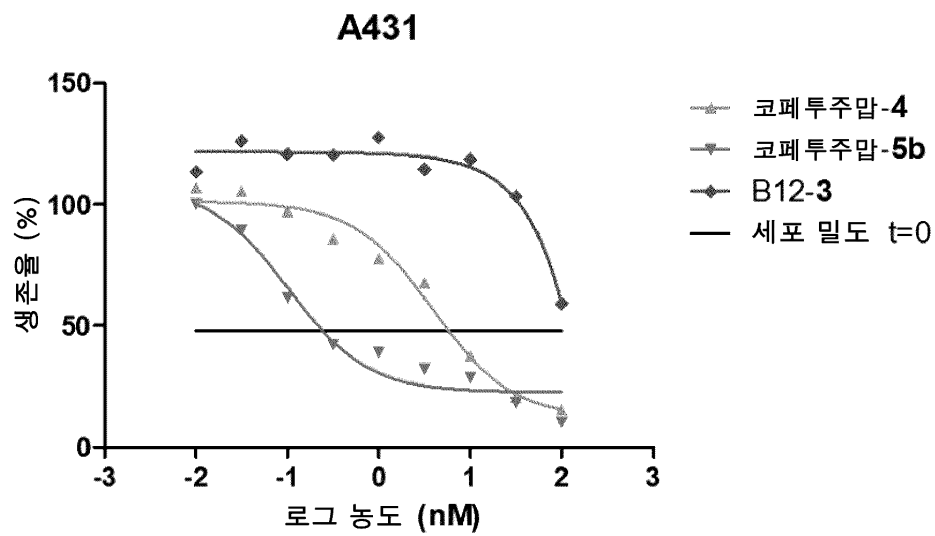
도면6



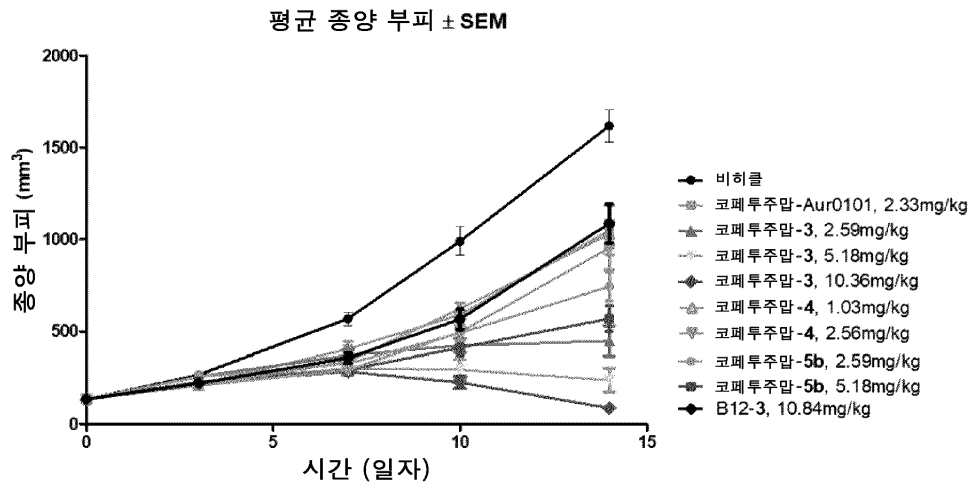
도면8



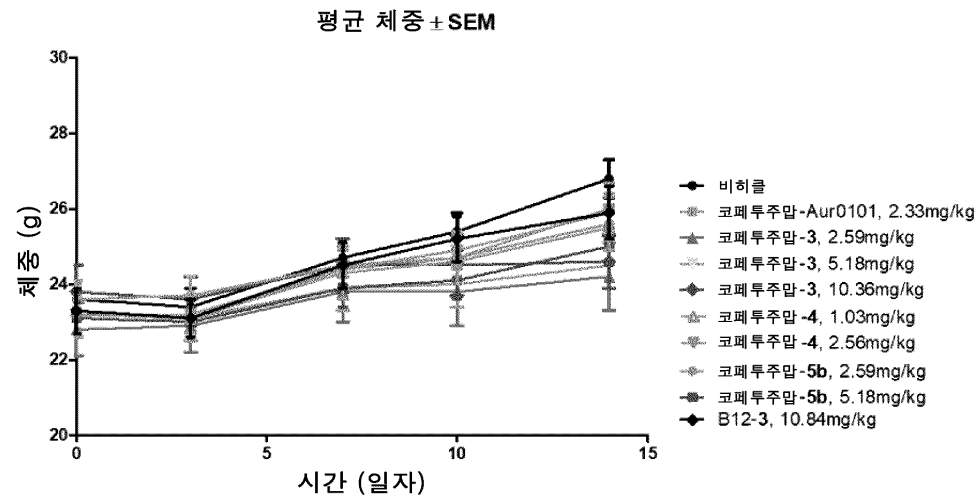
도면9



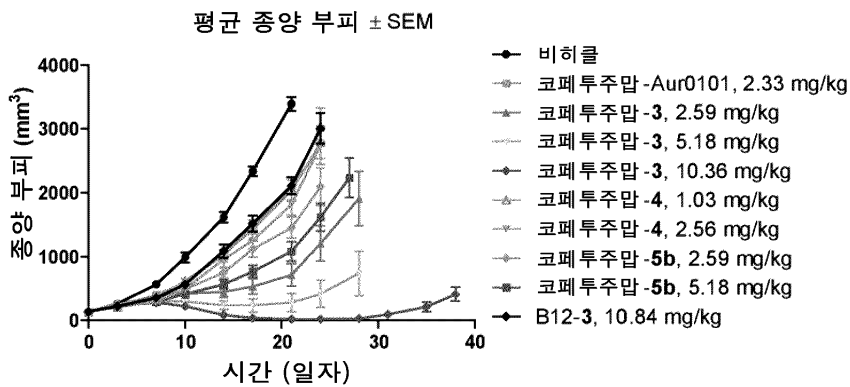
도면10a



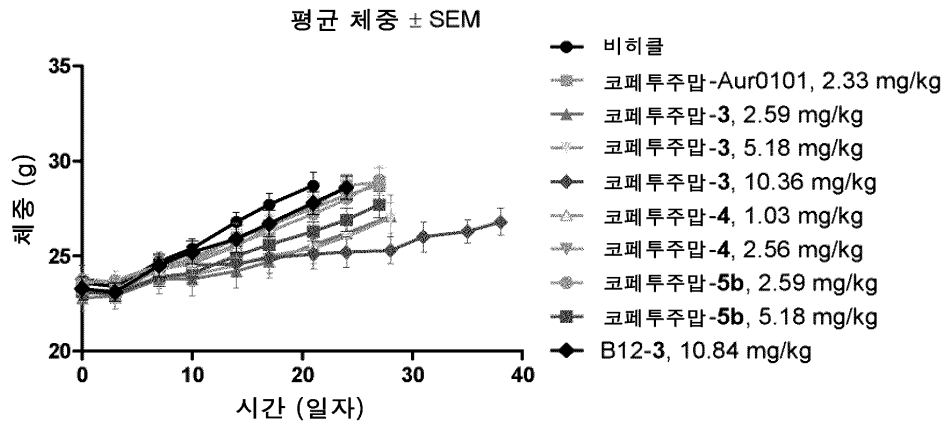
도면10b



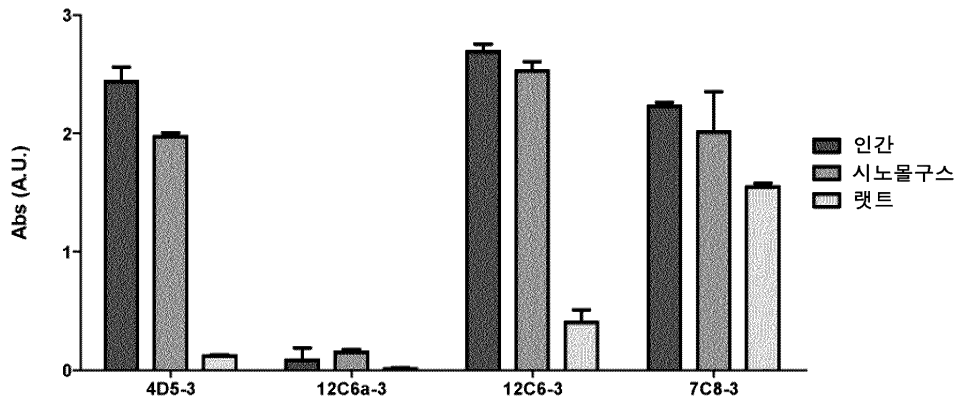
도면10c



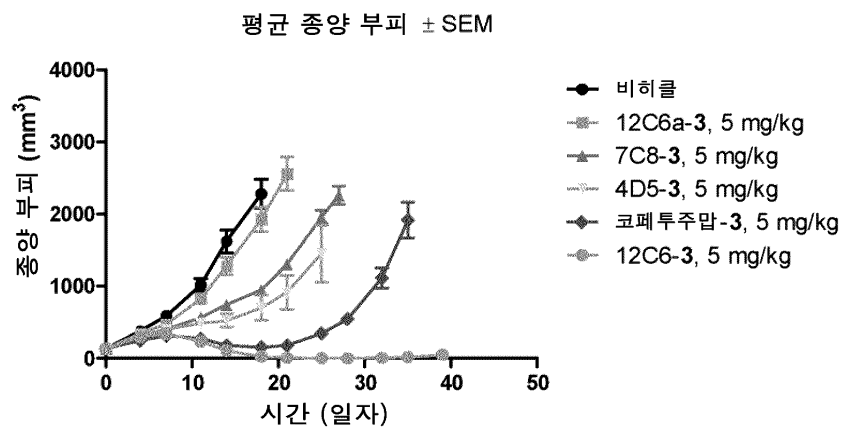
도면10d



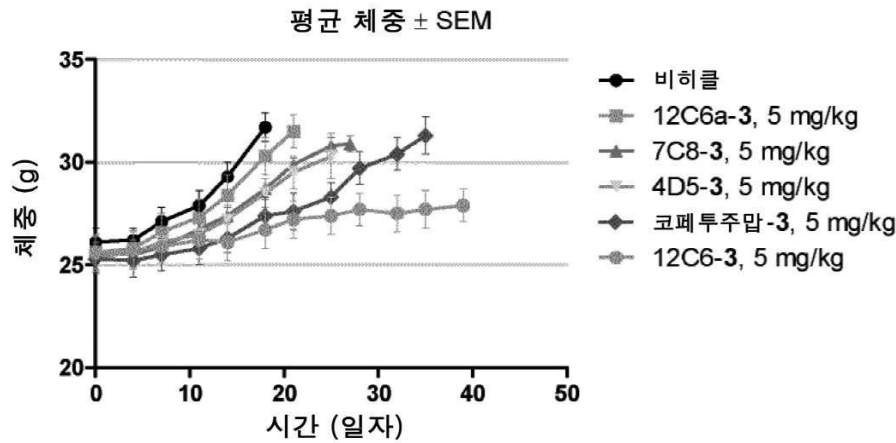
도면11



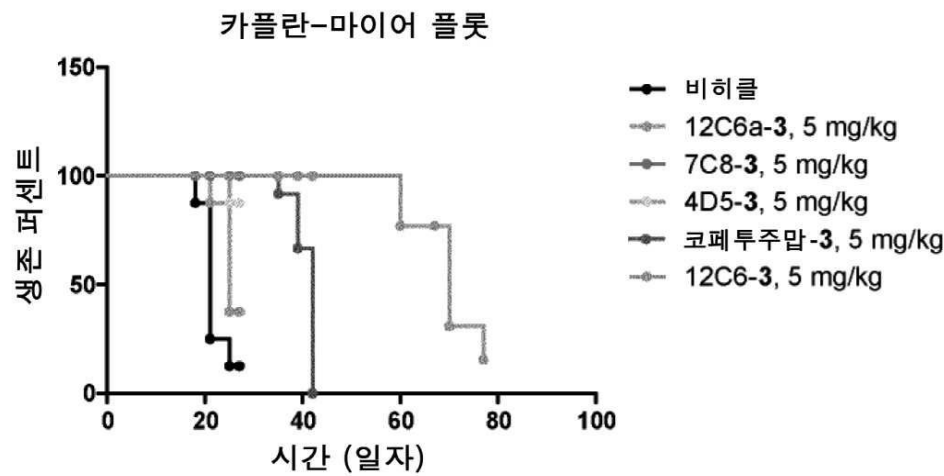
도면12a



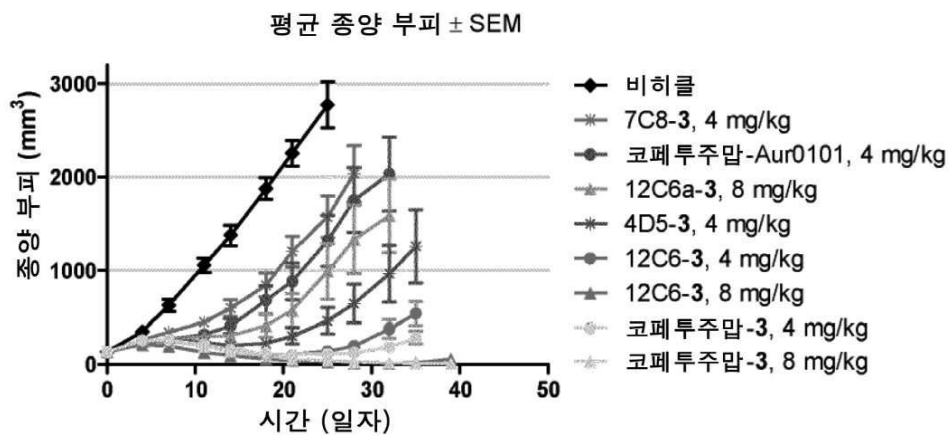
도면12b



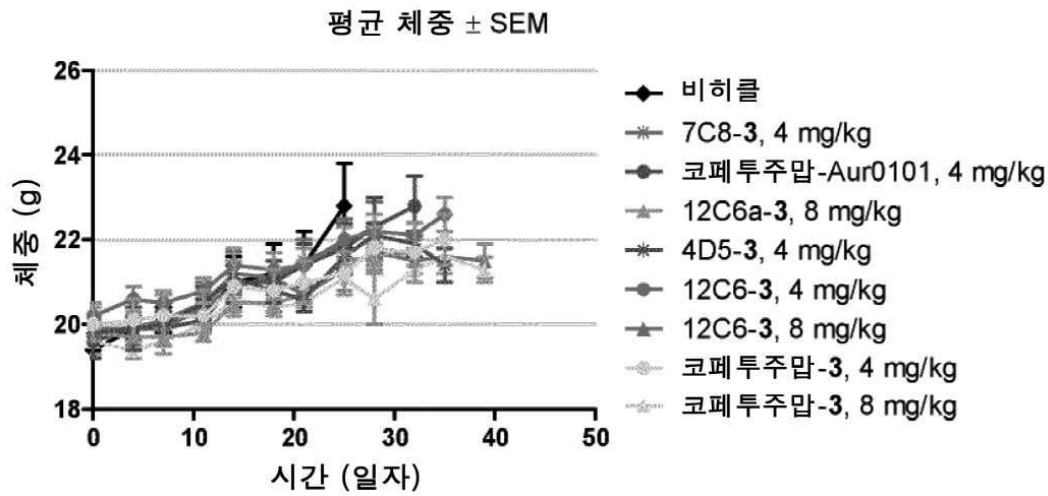
도면12c



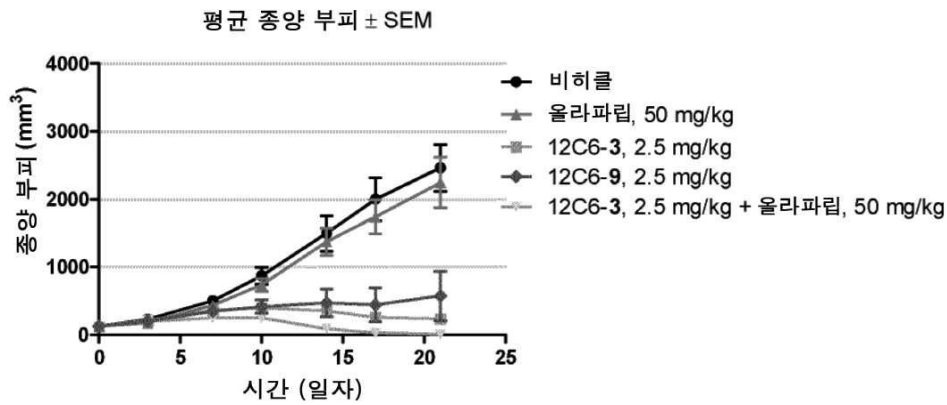
도면13a



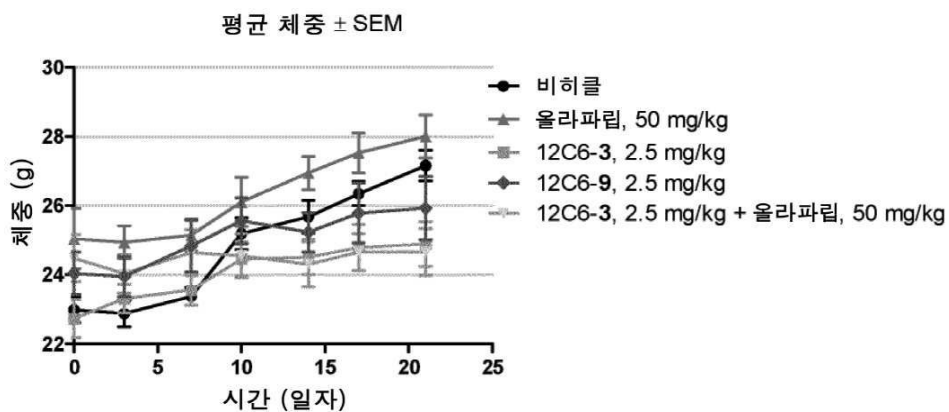
도면13b



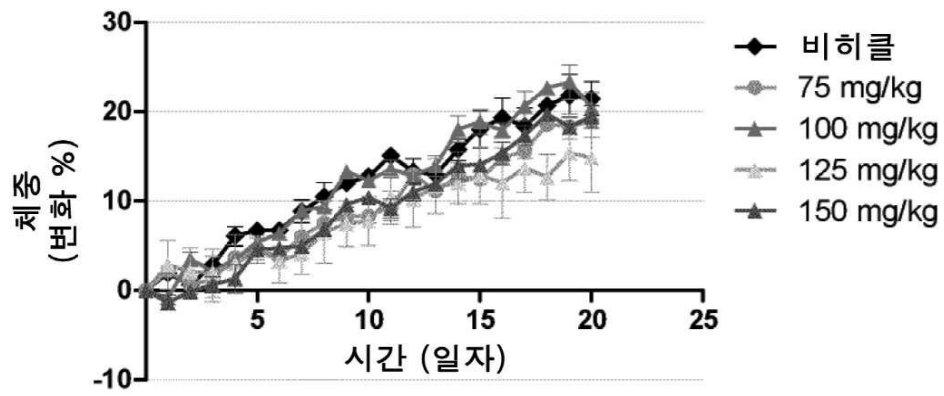
도면14a



도면14b



도면15



서 열 목 록 (첨부)



아이콘을 클릭하시면 서열목록 파일이 열립니다.

본 공보 PDF는 첨부파일을 가지고 있습니다. Acrobat Reader PDF뷰어를 제공하지 않는 브라우저(크롬, 파이어폭스, 사파리 등)의 경우 첨부파일 열기가 제한되어 있으므로 Acrobat Reader PDF뷰어 설치 후 공보 PDF를 다운로드 받아 해당 뷰어에서 조회해주시기 바랍니다.