



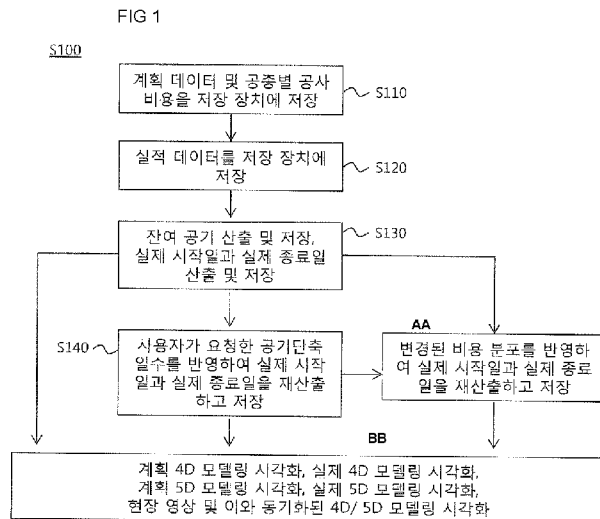
- (51) 국제특허분류:
G06Q 50/08 (2012.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002240
- (22) 국제출원일: 2014년 3월 17일 (17.03.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0030994 2014년 3월 17일 (17.03.2014) KR
- (71) 출원인: 경상대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION GYEONGSANG NATIONAL UNIVERSITY) [KR/KR]; 660-701 경상남도 진주시 진주대로 501, Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 강인석 (KANG, Lee Seok); 137-796 서울시 서초구 잠원로 150 304 동 706 호 (잠원동, 한신아파트), Seoul (KR). 지상복 (JI, Sang Bok); 138-810 서울시 송파구 오금로 44 가길 21 나동 301 호 (가락동, 삼보스위트빌), Seoul (KR).

- (74) 대리인: 홍기웅 (HONG, Ki Woong); 135-911 서울시 강남구 테헤란로 125 4 층 (역삼동, 동찬빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MANAGING ACTIVE MULTI-DIMENSIONAL CONSTRUCTION PROCESS

(54) 발명의 명칭: 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법



S110 ... Store plan data and construction cost for each construction type in storage device

S120 ... Store performance data in storage device

S130 ... Calculate and store residual construction period, and calculate and store actual start date and actual end date

S140 ... Recalculate and store actual start date and actual end date by reflecting number of days for shortening construction period, which has been requested by user

AA ... Recalculate and store actual start date and actual end date by reflecting changed cost distribution

BB ... Visualize planned 4D modeling, visualize actual 4D modeling, visualize planned 5D modeling, visualize actual 5D modeling, and visualize scene video and 4D/5D modeling synchronized with scene video

(57) Abstract: The present invention provides a method for managing an active multi-dimensional construction process, the method comprising the steps of: (A) storing, in a storage device, plan data including a planned construction period, a precedence relation, a planned start date and a planned end date for each of construction types required for performing a construction project; (B) storing, in the storage device, performance data including a progress management reference date, which serves as a reference for a progress management, a construction initiation date and a construction end date for each of the construction types, and an input rate indicating a percentage of the degree of construction progression; (C) calculating a residual construction period for each of the construction types using the planned construction period and the input rate and then storing the calculated residual period in the storage device, and calculating an actual start date and an actual end date for each of the construction types using the construction initiation date, the progress management reference date, the residual construction period, the construction end date, the precedence relation and the planned construction period and then storing the actual start date and the actual end date in the storage device; and (D) when the number of days by which a construction period is shortened is input for at least one of the construction types, calculating a changed residual construction period by subtracting the number of days by which the construction period is shortened from the residual construction period, and recalculating an actual start date and an actual end date for each of the construction types, using the changed residual construction period as the residual period of step (C).

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은, (A) 건설 프로젝트의 수행에 필요한 공종들 각각의 계획 공기, 선후행 관계, 계획 시작일 및 계획 종료일을 포함하는 계획 데이터를 저장 장치에 저장하는 단계; (B) 진도판리의 기준이 되는 진도판리 기준일, 상기 공종들 각각의 공사 개시일, 공사 종료일, 공사 진행 정도의 백분율인 투입율을 포함하는 실적 데이터를 상기 저장 장치에 저장하는 단계; (C) 상기 계획 공기와 투입율을 이용하여 상기 공종들 각각의 잔여 공기를 산출한 후 상기 저장 장치에 저장하고, 상기 공사 개시일, 진도판리 기준일, 잔여 공기, 공사 종료일, 선후행 관계 및 계획 공기를 이용하여 상기 공종들 각각의 실제 시작일 및 실제 종료일을 산출한 후 저장 장치에 저장하는 단계; 및 (D) 상기 공종들 중 적어도 하나에 대하여 공기단축일수를 입력받은 경우, 상기 잔여 공기로부터 상기 공기단축일수를 차감하여 변경 잔여 공기를 산출하고, 상기 변경 잔여 공기를 상기 (C) 단계의 잔여 공기로 하여 상기 공종들 각각의 실제 시작일 및 실제 종료일을 재산출하는 단계;를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 소정의 프로그램을 탑재한 컴퓨터에 의해 수행되는 건설 공정 관리 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 계획 데이터와 실적 데이터를 비교하는데 그치지 않고 상기 비교 결과에 따라 공사 일정을 능동적으로 재수립하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 건설 프로젝트를 진행할 때, 건설 공정 관리(인력, 자재, 장비, 비용 등의 필요 자원에 대한 종합적인 관리)가 제대로 이루어지지 못하면 공기 지연이나 비용 초과와 같은 문제가 발생한다. 따라서 건설 프로젝트의 진행에 있어 건설 공정 관리는 중요한 위치를 차지한다. 특히, 오늘날의 건설 프로젝트는 거대화, 복잡화, 다양화되는 추세에 있어, 건설 공정 관리의 중요성은 과거에 비해 더욱 커지고 있다.
- [3] 건설 공정 관리는 일반적으로 계획(plan), 실시(do), 평가(check) 및 조치(action)의 과정을 통해 이루어진다. 계획 단계에서는 필요한 공종들이 정해지고, 상기 공종들 각각의 선후행 관계 및 공기에 대한 계획, 그리고 기간별 자원(인력, 자재, 장비, 비용 등) 투입에 관한 계획 등이 수립된다. 실시 단계에서는 계획 단계에서 수립된 계획대로 공사가 진행된다. 평가 단계에서는 계획 단계에서 수립된 계획과 실시 단계에서 이루어진 공사 실적이 서로 비교되는데, 이 비교로 인해 계획 대비 실제 공사 진행 정도가 파악된다. 조치 단계에서는 비교 단계에서의 비교 결과에 따라 공사 일정이 수정된다.
- [4] 오늘날 컴퓨터 기술이 발전함에 따라 위와 같은 건설 공정 관리가 소정의 프로그램을 탑재한 컴퓨터상에서 실현되고 있다. 예컨대, 한국공개특허 제10-2013-0016620호에 개시된 건설 공정 관리 방법에 따르면, 계획 단계에서 수립된 계획들이 컴퓨터에 입력되어 계획 데이터가 구축되고, 실시 단계에서 진행된 공사 실적이 컴퓨터에 입력되어 실적 데이터가 구축되며, 상기 계획 데이터와 실적 데이터가 서로 비교된 후 이 비교 결과가 3D 모델 상에 색깔을 달리하여 표시된다.
- [5] 위 한국공개특허에 개시된 건설 공정 관리 방법에 따르면, 상기 평가 단계가 컴퓨터상에서 자동으로 수행되는 장점과, 평가 단계의 결과가 시각적으로 표현되어 쉽게 인식될 수 있는 장점이 발생한다. 그러나 위 한국공개특허는 평가 이후의 단계인 조치 단계를 자동으로 수행하지 못하는 단점을 갖는다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 따라서 본 발명은 계획 데이터와 실적 데이터를 비교하는데 그치지 않고 이

비교 결과에 따라 후속 공사 일정을 능동적으로 재수립할 수 있는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명은, (A) 건설 프로젝트의 수행에 필요한 공종들 각각의 계획 공기, 선후행 관계, 계획 시작일 및 계획 종료일을 포함하는 계획 데이터를 저장 장치에 저장하는 단계; (B) 진도관리의 기준이 되는 진도관리 기준일, 상기 공종들 각각의 공사 개시일, 공사 종료일, 공사 진행 정도의 백분율인 투입율을 포함하는 실적 데이터를 상기 저장 장치에 저장하는 단계; (C) 상기 계획 공기와 투입율을 이용하여 상기 공종들 각각의 잔여 공기를 산출한 후 상기 저장 장치에 저장하고, 상기 공사 개시일, 진도관리 기준일, 잔여 공기, 공사 종료일, 선후행 관계 및 계획 공기를 이용하여 상기 공종들 각각의 실제 시작일 및 실제 종료일을 산출한 후 저장 장치에 저장하는 단계; 및 (D) 상기 공종들 중 적어도 하나에 대하여 공기단축일수를 입력받은 경우, 상기 잔여 공기로부터 상기 공기단축일수를 차감하여 변경 잔여 공기를 산출하고, 상기 변경 잔여 공기를 상기 (C) 단계의 잔여 공기로 하여 상기 공종들 각각의 실제 시작일 및 실제 종료일을 재산출하는 단계;를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법을 제공한다.
- [8] 상기 (A) 단계에서는, 선후행 관계를 갖는 공종들 중 가장 선행하는 최선 공종에 대하여는, 상기 계획 시작일을 사용자로부터 입력받고, 상기 계획 시작일로부터 상기 계획 공기만큼 경과한 날을 상기 계획 종료일로 산출한다. 그리고 상기 최선 공종 이외의 공종들에 대하여는, 이미 산출된 타 공종들의 계획 시작일 및 계획 종료일과 상기 선후행 관계와 상기 계획 공기를 이용하여 상기 계획 시작일 및 계획 종료일을 산출한다.
- [9] 상기 (B) 단계에서는, 상기 진도관리 기준일에 공사가 완료된 완료 공종에 대하여는 상기 공사 개시일 및 공사 종료일을 사용자로부터 입력받고, 상기 투입율을 100으로 한다. 그리고 상기 진도관리 기준일에 공사가 진행중인 진행 공종에 대하여는 상기 공사 개시일 및 상기 투입율을 사용자로부터 입력받는다. 상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종에 대하여는 상기 투입율을 0으로 한다.
- [10] 상기 (C) 단계에서는, 상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종에 대하여는 상기 잔여 공기를 0으로 한다. 그리고 상기 진도관리 기준일에 공사가 완료된 완료 공종 및 공사가 진행중인 진행 공종에 대하여는 아래의 수학적식을 통해 잔여 공기를 산출한다.
- [11] 잔여 공기=계획 공기*(1-투입율/100)
- [12] 상기 (C) 단계에서는, 상기 완료 공종에 대하여는 상기 (B) 단계의 공사 개시일 및 공사 종료일을 각각 상기 실제 시작일 및 실제 종료일로 한다. 그리고 상기 진행 공종에 대하여는 상기 (B) 단계의 공사 개시일을 상기 실제 시작일로, 상기

진도관리 기준일로부터 상기 잔여 공기만큼 경과한 날을 상기 실제 종료일로 한다. 상기 미개시 공종에 대하여는 이미 산출된 타 공종의 실제 시작일 및 실제 종료일과 상기 선후행 관계와 상기 계획 공기를 이용하여 상기 실제 시작일 및 실제 종료일을 산출한다.

- [13] 본 발명에서, 상기 공종들과, 상기 계획 데이터와, 상기 실적 데이터와, 상기 잔여 공기와, 상기 실제 시작일과, 상기 실제 종료일과, 상기 공기단축일수가 입력되는 입력란은 진도를 분석창에 표시되고, 상기 진도를 분석창의 공종들 중 사용자에게 의해 선택된 공종 및 이와 선후행 관계에 있는 공종들은 상기 진도를 분석창에 표시된 정보와 함께 부진공정분석창에 표시된다.
- [14] 본 발명은 상기 공종들이 서로 구분되도록 상기 건설 프로젝트에 대하여 구축되어 상기 저장 장치에 저장된 3D 모델링 데이터에다가 상기 계획 시작일 및 계획 종료일을 연관시켜 계획 4D 모델링 데이터를 저장 장치에 구축한다. 그리고 사용자의 요청이 있는 경우 상기 계획 4D 모델링 데이터를 시각화한 영상인 계획 4D 영상을 제공한다. 이때, 상기 계획 4D 영상은 상기 3D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 상기 공종들의 계획 일정을 표시한 바 차트를 포함한다.
- [15] 본 발명은 상기 3D 모델링 데이터에다가 상기 실제 시작일 및 실제 종료일을 연관시켜 실제 4D 데이터를 저장 장치에 구축한다. 그리고 사용자의 요청이 있는 경우 상기 실제 4D 모델링 데이터를 시각화한 영상인 실제 4D 영상을 제공한다. 여기서, 상기 실제 4D 영상은 상기 계획 종료일과 실제 종료일 간 비교 결과를 색으로 구분하여 표시한 3D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 상기 공종들의 실제 일정을 표시한 바 차트를 포함한다.
- [16] 본 발명은 사용자의 요청이 있는 경우 동일 시점에서의 계획 4D 영상 및 실제 4D 영상을 함께 일정 별로 제공한다.
- [17] 본 발명은 상기 공종들의 현장 영상들, 상기 현장 영상들의 위치정보, 촬영일자, 촬영각도, 확대정도를 포함하는 현장 데이터를 상기 저장 장치에 저장한다. 그리고 사용자의 요청이 있는 경우, 상기 현장 영상들과, 이와 동기화된 계획 4D 영상 및 실제 4D 영상 중 적어도 하나를 동시에 표시한다.
- [18] 본 발명은 상기 공종들 각각의 공사에 필요한 공사 비용을 상기 저장 장치에 저장하고, 상기 공사 비용과, 상기 계획 시작일과, 상기 계획 종료일을 이용하여 계획 일정에 따른 공사 비용의 분포를 나타내는 계획 비용부하량도를 산출한다. 또한, 본 발명은 상기 공종들이 서로 구분되도록 상기 건설 프로젝트에 대하여 구축되어 상기 저장 장치에 저장된 3D 모델링 데이터에다가 상기 계획 비용부하량도를 연관시켜 계획 5D 모델링 데이터를 상기 저장 장치에 구축한다. 이후 사용자의 요청이 있으면 본 발명은 상기 계획 5D 모델링 데이터를 시각화한 영상인 계획 5D 영상을 제공한다. 이때, 상기 계획 5D 영상은 상기 3D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 계획 일정에 따른 공사 비용의 분포를 표시한 그래프를 포함한다.

- [19] 본 발명은 상기 공사 비용과, 상기 실제 시작일과, 상기 실제 종료일을 이용하여 실제 일정에 따른 공사 비용의 분포를 나타내는 실제 비용부하량도를 산출하고, 상기 3D 모델링 데이터에다가 상기 실제 비용부하량도를 연관시켜 실제 5D 모델링 데이터를 상기 저장 장치에 구축한다. 이후, 사용자의 요청이 있으면 본 발명은 상기 실제 5D 모델링 데이터를 시각화한 영상인 실제 5D 영상을 제공한다. 여기서, 상기 실제 5D 영상은 상기 계획 종료일과 실제 종료일 간 비교 결과를 색으로 구분하여 표시한 3D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 실제 일정에 따른 공사 비용의 분포를 표시한 그래프를 포함한다.
- [20] 본 발명은 사용자의 요청이 있는 경우 동일 시점에서의 계획 5D 영상 및 실제 5D 영상을 함께 일정 별로 제공한다.
- [21] 본 발명은 상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종들 중 여유 기간을 갖는 여유 공종들을 찾아내고, 상기 여유 공종들이 가질 수 있는 실제 시작일 및 실제 종료일 중 상기 실제 비용부하량도를 가장 균등하게 하거나 또는 사용자가 원하는 분포에 가장 가깝게 하는 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일을 찾아낸다. 그리고 본 발명은 상기 (C) 단계 또는 (D) 단계 이후에 상기 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일을 각각 상기 여유 공종들의 실제 시작일 및 실제 종료일로 한다.
- [22] 한편, 본 발명은 사용자의 요청이 있는 경우, 상기 현장 영상들과, 이와 동기화된 계획 5D 영상 및 실제 5D 영상 중 적어도 하나를 동시에 표시한다.

발명의 효과

- [23] 본 발명은 건설 프로젝트를 구성하는 공종들 중 부진 공정에 해당하는 것들의 공기 단축을 자동으로 수행할 수 있어 건설 프로젝트의 공기 지연을 쉽게 방지할 수 있다.
- [24] 또한, 본 발명에 따르면, 당초 계획 일정이 변경됨에 따라 과생되는 공사 비용 편중 문제가 여유 공정의 일정 변경을 통해 자동으로 해결될 수 있다.
- [25] 또한, 본 발명에 따르면, 상기 공기 단축의 결과 및 여유 공정의 일정 변경 결과가 시각적으로 제공되므로, 사용자가 이들을 쉽게 파악할 수 있다.
- [26] 또한, 본 발명에 따르면, 현장 영상들이 관련 시각화 영상들과 함께 제공되므로 사용자는 보다 현장감 있게 상황을 파악할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명에 따른 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법을 도시한 순서도이다.
- [28] 도 2는 본 발명의 수행시 활용되는 스케줄 분석창을 도시한 것이다.
- [29] 도 3 및 도 4는 본 발명의 수행시 활용되는 진도율 분석창을 도시한 것이다.
- [30] 도 5는 여유 공종의 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일의 산출 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [31] 도 6은 계획 4D 데이터의 시각화 영상 및 실제 4D 데이터의 시각화 영상을

도시한 예시도이다.

- [32] 도 7은 계획 5D 데이터의 시각화 영상 및 실제 5D 데이터의 시각화 영상을 도시한 예시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하, 본 발명에 따른 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법의 바람직한 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [34] 본 발명에 따른 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법(S100)은 내장 하드디스크, 외장 하드디스크, CD, USB 등의 기록매체에 수록된 프로그램과 연동하여 컴퓨터가 수행하는 것으로서, 도 1에 도시된 바와 같이 제1단계(S110) 내지 제4단계(S140)를 포함한다.
- [35] 제1단계(S110)에서 컴퓨터는 계획 데이터를 저장 장치(내장 하드디스크, 외장 하드디스크, USB 등)에 저장한다. 상기 계획 데이터는 건설 프로젝트의 수행에 필요한 공종들의 공종명, 계획 공기, 선후행 관계, 계획 시작일, 계획 종료일 등을 포함한다.
- [36] 상기 공종명, 계획 공기 및 선후행 관계는 사용자가 도 2에 도시된 바와 같은 스케줄 분석창(10)의 NAME 열, Duration 열 및 Relation 열에 각각 입력한 것이다. 이렇게 입력된 공종명, 계획 공기 및 선후행 관계는 도 3에 도시된 바와 같은 진도율 분석창(20)의 NAME 열, Duration 열 및 Relation 열에도 각각 표시된다.
- [37] 선후행 관계를 갖는 공종들 중 가장 선행하는 최선 공종(진도율 분석창(20)의 1번째 공종이 이에 해당함)의 계획 시작일은 사용자가 스케줄 분석창(10)의 D_Start 열에 입력한 것이다. 이렇게 입력된 최선 공종의 계획 시작일은 진도율 분석창(20)의 Pln_Start 열에도 표시된다.
- [38] 컴퓨터는 최선 공종의 계획 시작일(도 3에는 2013년 11월 01일로 표시됨)로부터 최선 공종의 계획 공기(도 3에는 20일로 표시됨)만큼 경과한 날(2013년 11월 20일)을 최선 공종의 계획 종료일로 산출하고, 이를 스케줄 분석창(10)의 D_End 열 및 진도율 분석창(20)의 Pln_End 열에 표시한다.
- [39] 상기 컴퓨터는 최선 공종 이외의 공종들의 계획 시작일 및 계획 종료일을 이미 산출된 타 공종들의 계획 시작일 및 계획 종료일과, 선후행 관계와, 계획 공기를 이용하여 산출한다. 그리고 최선 공종 이외의 공종들의 계획 시작일 및 계획 종료일을 스케줄 분석창(10)의 D_Start 열 및 D_End 열에 각각 표시하고, 진도율 분석창(20)의 Pln_Start 열 및 Pln_End 열에도 각각 표시한다.
- [40] 예컨대, 진도율 분석창(20)의 2번째 공종은 1번째 공종의 종료일 다음날에 시작하는 선후행 관계(1,FS)를 가지므로 컴퓨터는 2번째 공종의 계획 시작일을

2013년 11월 21일로 산출하고, 2번째 공종의 계획 공기는 40일이므로 컴퓨터는 2번째 공종의 계획 종료일을 2013년 12월 30일로 산출한다. 진도율 분석창(20)의 3번째 내지 8번째 공종들의 계획 시작일 및 계획 종료일은 상기 2번째 공종의 계획 시작일 및 계획 종료일과 동일한 방법으로 산출된다.

[41] 또한, 진도율 분석창(20)의 9번째 공종은 7번째 공종과 같은 날 시작하는 선후행 관계(7,SS)를 가지므로 컴퓨터는 9번째 공종의 계획 시작일을 2013년 12월 11일로 산출하고, 9번째 공종의 계획 공기는 20일이므로 컴퓨터는 9번째 공종의 계획 종료일을 2013년 12월 30일로 산출한다. 또한, 진도율 분석창(20)의 10번째 공종은 6번째 공종과 같은날 종료하는 선후행 관계(6,FF)를 가지므로 컴퓨터는 10번째 공종의 계획 종료일을 2014년 01월 19일로 산출하고, 10번째 공종의 계획 공기는 10일이므로 컴퓨터는 10번째 공종의 계획 시작일을 2014년 01월 10일로 산출한다.

[42] 이상과 같은 제1단계(S110)를 수행한 컴퓨터는 3D 모델링 데이터에 상기 계획 시작일(Pln_Start) 및 계획 종료일(Pln_End)을 연관(link)시켜 계획 4D 모델링 데이터를 구축하고, 상기 저장 장치에 저장한다. 여기서, 3D 모델링 데이터는 건설 프로젝트에 대한 3차원 모델링 데이터로서, 별도의 3D 모델링 프로그램을 통해 구축되어 상기 저장 장치에 저장된 것이다. 상기 3D 모델링 데이터에서는 상기 공종들이 각각 구분되어 있다.

[43] 계획 4D 모델링 데이터가 구축된 후 사용자의 요청을 받으면, 컴퓨터는 사용자가 건설 프로젝트의 계획 일정을 한눈에 파악할 수 있도록 계획 4D 모델링 데이터를 시각화한 영상을 시간 순으로 보여준다. 이때, 상기 시각화 영상은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 3D 모델링 데이터의 시각화 영상(도 6에서 좌측) 및 공종들의 계획 일정을 표시한 바 차트(도 6에서 위쪽 바)를 포함한다.

[44] 한편, 제1단계(S110)에서 컴퓨터는 공종들 각각의 공사에 필요한 공사 비용을 저장 장치에 저장한다. 공종들 각각의 공사 비용은 사용자에게 의해 직접 입력될 수도 있고, 공종들 각각의 자재 수량과 단가, 설비 운용 비용, 인건비 등을 입력받아 컴퓨터가 직접 계산할 수도 있다.

[45] 상기 공종들 각각의 공사 비용을 저장한 컴퓨터는 계획 시작일(Pln_Start), 계획 종료일(Pln_End) 및 공사 비용을 이용하여 계획 일정에 따른 공사 비용의 분포를 나타내는 계획 비용부하량도를 산출한다. 그리고 컴퓨터는 상기 계획 비용부하량도를 3D 모델링 데이터와 연관시켜 계획 5D 모델링 데이터(이 데이터는 3D 모델링 데이터에 공사 일정 및 공사 비용이 추가된 5차원 데이터임)를 구축하고, 저장 장치에 저장한다.

[46] 계획 5D 모델링 데이터가 구축된 후 사용자의 요청을 받으면, 컴퓨터는 사용자가 건설 프로젝트의 계획 일정 및 비용 분포를 한눈에 파악할 수 있도록 계획 5D 모델링 데이터를 시각화한 영상을 시간 순으로 보여준다. 이때, 상기 시각화 영상은 도 7에 도시된 바와 같이 상기 3D 모델링 데이터의 시각화 영상(도 7에서 좌측) 및 계획 일정에 따른 비용 분포를 표시한 그래프(도 7에서

상대적으로 연한 그래프)를 포함한다.

- [47] 제2단계(S120)에서 컴퓨터는 실적 데이터를 사용자로부터 입력받아 저장 장치에 저장한다. 상기 실적 데이터는 진도관리 기준일, 공종들 각각의 공사 개시일, 공사 종료일 및 공사 진행 정도의 백분율인 투입율을 포함한다.
- [48] 상기 진도관리 기준일은 사용자가 진도율 분석창(20)에 입력한 것이다.
- [49] 상기 진도관리 기준일에 공사가 완료된 완료 공종의 공사 개시일 및 공사 종료일은 사용자가 진도율 분석창(20)의 Act_Start 열 및 Act_End 열에 각각 입력한 것이다. 컴퓨터는 완료 공종의 투입율을 100으로 산출하고, 진도율 분석창(20)의 투입률 열에 표시한다.
- [50] 상기 진도관리 기준일에 공사가 진행중인 진행 공종의 공사 개시일 및 투입율은 사용자가 진도율 분석창(20)의 Act_Start 열 및 투입율 열에 각각 입력한 것이다. 진행 공종의 Act_End 열은 빈칸으로 남는다.
- [51] 상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종의 Act_Start 열 및 Act_End 열은 빈칸으로 남는다. 그리고 컴퓨터는 미개시 공종의 투입율을 0으로 산출한 후 진도율 분석창(20)의 투입률 열에 표시한다.
- [52] 제2단계(S120)가 완료된 후 사용자가 진도율 분석창(20)의 실제 종료일 계산 아이콘(22)을 클릭하면 제3단계(S130)가 수행되는데, 제3단계(S130)에서 컴퓨터는 계획 공기(Duration 열)와 투입율(투입율 열)을 이용하여 공종들 각각의 잔여 공기를 산출하고 저장 장치에 저장한다. 구체적으로, 컴퓨터는 상기 완료 공종 및 진행 공종에 대하여는 아래의 [수학식 1]을 통해 잔여 공기를 산출한 후, 저장 장치에 저장하고 진도율 분석창(20)의 잔여공기 열에 표시한다. 반면, 컴퓨터는 상기 미개시 공종에 대하여는 [수학식 1]과 상관없이 잔여 공기를 0을 산출한 후, 저장 장치에 저장하고 진도율 분석창(20)의 잔여공기 열에 표시한다.
- [53] [수학식 1]
- [54] $\text{잔여 공기} = \text{계획 공기} * (1 - \text{투입율} / 100)$
- [55] 제3단계(S130)에서 컴퓨터는 실제 시작일 및 실제 종료일도 산출하여 저장 장치에 저장하는데, 이때는 공사 개시일(Act_Start 열), 진도관리 기준일, 잔여 공기(잔여공기 열), 공사 종료일(Act_End 열), 선후행 관계(Relation 열) 및 계획 공기(Duration 열)가 이용된다.
- [56] 구체적으로, 컴퓨터는 완료 공종에 대하여는 공사 개시일(Act_Start 열) 및 공사 종료일(Act_End)을 각각 실제 시작일 및 실제 종료일로 하여 진도율 분석창(20)의 R_Start 열 및 R_End 열(도 4 참조)에 각각 표시하고, 저장 장치에 저장한다.
- [57] 진행 공종의 경우, 컴퓨터는 공사 개시일(Act_Start)을 실제 시작일로 하여 진도율 분석창(20)의 R_Start 열에 표시하고, 저장 장치에 저장한다. 그리고 컴퓨터는 진도관리 기준일로부터 잔여 공기(잔여공기 열)만큼 경과한 날을 진행 공종의 실제 종료일로 하여 진도율 분석창(20)의 R_End 열에 표시하고, 저장 장치에 저장한다.

- [58] 미개시 공종의 경우, 컴퓨터는 이미 산출된 타 공종의 실제 시작일(R_Start 열) 및 실제 종료일(R_End 열)과 선후행 관계(Relation 열)와, 계획 공기(Duration 열)를 이용하여 상기 실제 시작일 및 실제 종료일을 산출한다. 예컨대, 진도율 분석창(20)의 5번째 공종은 2번째 공종의 종료일 다음날에 시작하는 선후행 관계(2, FS)를 가지므로 컴퓨터는 2번째 공종의 실제 종료일(2014년 01월 25일)의 다음날인 2014년 01월 26일을 5번째 공종의 실제 시작일로 산출하고, 5번째 공종의 계획 공기는 10일이므로 컴퓨터는 5번째 공종의 실제 종료일을 2015년 02월 04일로 산출한다. 컴퓨터는 이와 같은 방식으로 산출한 미개시 공종들의 실제 시작일 및 실제 종료일을 진도율 분석창(20)의 R_Start 열 및 R_End 열에 각각 표시하고, 저장 장치에 저장한다.
- [59] 건설 프로젝트에 대한 공사는 계획한 일정에 따라 진행되는 것이 가장 바람직하나, 일반적으로는 계획한 일정과 다르게 진행된다. 따라서 건설 프로젝트의 실제 공기가 계획한 것보다 늘어나는 문제가 발생할 수 있는데, 본 발명은 제4단계(S140)를 통해 진도관리 기준일 이후의 일정을 재수립함으로써 이 문제를 능동적으로 극복한다.
- [60] 제4단계(S140)는 공기단축일수를 사용자로부터 입력받았을 때 수행되는 단계이다. 진도율 분석창(20)에는 공기단축 열이 마련되어 있는데, 사용자는 이 공기단축 열에 자신이 원하는 공기단축일수를 입력할 수 있다.
- [61] 공기단축일수를 입력받은 경우, 컴퓨터는 잔여 공기(잔여공기 열)로부터 공기단축일수(공기단축 열)를 차감하여 변경 잔여 공기를 산출한다. 이후, 컴퓨터는 변경 잔여 공기를 제3단계(S130)의 잔여 공기로 하여 공종들 각각의 실제 시작일(R_Start 열) 및 실제 종료일(R_End 열)을 재산출한다. 재산출된 실제 시작일 및 실제 종료일은 진도율 분석창(20)의 R_Start 열 및 R_End 열에 각각 표시되고, 저장 장치에 저장된다.
- [62] 한편, 어느 한 공종이 부진 공정에 해당하면 이 공종과 선후행 관계에 있는 공종들도 당연히 부진 공정에 해당하게 된다. 그리고 공기단축일수의 입력은 부진 공정에 해당하는 어느 한 공종에 대하여 이루어질 수도 있지만, 선후행 관계에 있으면서 부진 공정에 해당하는 여러 공종들에 대하여 이루어질 수도 있다. 그런데 진도율 분석창(20)에서는 선후행 관계에 있으면서 부진 공정에 해당하는 공종들이 한눈에 파악되기 어렵다. 따라서 상기 컴퓨터는 도 3에 도시된 바와 같이 진도율 분석창(20)과 함께 부진공정분석창(30)을 제공한다.
- [63] 상기 부진공정분석창(30)은 사용자가 진도율 분석창(20)에서 선택한 공종 및 이와 선후행 관계에 있는 공종들을 관련 정보와 함께 표시하여 준다. 따라서 사용자는 부진 공정에 해당하는 공종들을 한눈에 파악할 수 있고, 부진공정분석창(30)의 공기단축 열에다가 공종들 각각의 공기단축일수를 입력할 수 있다. 부진공정분석창(30)에 입력된 공기단축일수는 진도율 분석창(20)의 공기단축 열에도 표시된다.
- [64] 상술한 바와 같이, 건설 프로젝트에 대한 공사는 일반적으로 계획한 일정과

다르게 진행된다. 그런데 이 경우 건설 프로젝트의 실제 공기가 계획한 것보다 늘어나는 문제뿐만 아니라, 건설 프로젝트의 기간별 공사 비용이 계획한 것과 달라지는 문제도 발생한다. 그러면, 어느 기간에서는 건설업자가 감당하기 힘든 공사 비용이 소요되는 반면 다른 기간에서는 건설업자가 생각한 것보다 훨씬 적은 공사 비용이 소요될 수도 있다.

- [65] 이러한 문제를 해결하기 위해 컴퓨터는, 제3단계(S130) 이후 또는 제4단계(S140) 이후에, 공사 비용과, 진도율 분석창(20)의 실제 시작일(R_Start 열) 및 실제 종료일(R_End 열)을 이용하여 실제 일정에 따른 공사 비용의 분포를 나타내는 실제 비용부하량도를 산출하고, 저장 장치에 저장한다.
- [66] 이후 사용자의 요청이 있으면, 컴퓨터는 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종들 중 여유 기간(Total Float)을 갖는 여유 공종들(40)(도 5)을 찾아낸다. 그리고 컴퓨터는 여유 공종들(40)이 가질 수 있는 실제 시작일 및 실제 종료일 중 비용 분포를 가장 균등하게 하거나 또는 사용자가 원하는 분포에 가장 가깝게 하는 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일을 찾아낸다. 이후, 컴퓨터는 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일을 진도율 분석창(20)의 R_Start 열 및 R_End 열에 각각 표시하고, 저장 장치에 저장한다.
- [67] 한편, 컴퓨터는, 제3단계(S130) 이후 또는 제4단계(S140) 이후 또는 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일 산출 작업 이후에, 3D 모델링 데이터에다가 진도율 분석창(20)의 실제 시작일(R_Start 열) 및 실제 종료일(R_End 열)을 연관시켜 실제 4D 모델링 데이터를 구축하고, 저장 장치에 저장한다.
- [68] 그리고 이후에 사용자의 요청을 받으면, 컴퓨터는 사용자가 건설 프로젝트의 실제 일정을 한눈에 파악할 수 있도록 실제 4D 모델링 데이터를 시각화한 영상을 시간 순으로 보여준다. 이때, 상기 시각화 영상은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 3D 모델링 데이터의 시각화 영상(도 6에서 우측) 및 공종들의 계획 일정을 표시한 바 차트(도 6에서 아래쪽 바)를 포함한다.
- [69] 여기서, 컴퓨터는 실제 4D 모델링 데이터의 시각화 영상 중 하나인 3D 모델링 데이터의 시각화 영상에다가 계획 종료일(Pln_End 열)과 실제 종료일(R_End 열) 간 비교 결과를 색으로 구분하여 표시한다. 예컨대, 도 6의 우측 영상에서, 실제 종료일이 계획 종료일과 동일한 공종(정상 공정에 해당함)은 초록색으로, 실제 종료일이 계획 종료일보다 늦은 공종(부진 공정에 해당함)은 붉은색으로, 실제 종료일이 계획 종료일보다 빠른 공종(조속 공정에 해당함)은 파란색으로 표시되는 식이다.
- [70] 또한, 컴퓨터는, 제3단계(S130) 이후 또는 제4단계(S140) 이후 또는 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일 산출 작업 이후에, 실제 비용부하량도를 3D 모델링 데이터와 연관시켜 실제 5D 모델링 데이터(이 데이터는 3D 모델링 데이터에 공사 일정 및 공사 비용이 추가된 5차원 데이터임)를 구축하고, 저장 장치에 저장한다.
- [71] 그리고 이후 사용자의 요청을 받으면, 컴퓨터는 사용자가 건설 프로젝트의

실제 일정 및 비용 분포를 한눈에 파악할 수 있도록 실제 5D 모델링 데이터를 시각화한 영상을 시간 순으로 보여준다. 이때, 상기 시각화 영상은 도 7에 도시된 바와 같이 3D 모델링 데이터의 시각화 영상(도 7에서 우측) 및 실제 일정에 따른 비용 분포 표시한 그래프(도 7에서 상대적으로 진한 그래프)를 포함한다. 실제 5D 모델링 데이터의 시각화 영상 중 하나인 3D 모델링 데이터의 시각화 영상에서도 실제 4D 모델링 데이터의 시각화 영상 중 하나인 3D 모델링 데이터의 시각화 영상에서와 마찬가지로 계획 종료일(Pln_End 열)과 실제 종료일(R_End 열) 간 비교 결과가 색으로 구분하여 표시된다.

- [72] 계획 4D 모델링 데이터 및 실제 4D 모델링 데이터가 구축된 후 사용자의 요청이 있으면, 컴퓨터는 동일 시점에서의 계획 4D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 실제 4D 모델링 데이터의 시각화 영상을 도 6에 도시된 바와 같이 동시에, 그리고 일정 별로 보여준다. 또한, 계획 5D 모델링 데이터 및 실제 5D 모델링 데이터가 구축된 후 사용자의 요청이 있으면, 컴퓨터는 동일 시점에서의 계획 5D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 실제 5D 모델링 데이터의 시각화 영상을 도 7에 도시된 바와 같이 동시에, 그리고 일정 별로 보여준다.
- [73] 한편, 공사 프로젝트가 시작되면 현장에 설치되건 지능형 단말기에 탑재된 복수의 카메라들을 통해 현장 영상이 촬영된다. 그리고, 컴퓨터는 상기 현장 영상들과, 현장 영상들의 위치정보, 촬영일자, 촬영각도 및 확대정도를 포함하는 현장 데이터를 유선 및/또는 무선 통신망을 통해 수신하고, 저장 장치에 저장한다. 또한, 컴퓨터는 상기 위치정보, 촬영일자, 촬영각도 및 확대정도를 이용하여 현장 영상들과 동기화된 계획 4D, 5D 모델링 데이터 및 실제 4D, 5D 모델링 데이터를 찾아낸다. 이후, 사용자의 요청이 있으면, 컴퓨터는 찾아낸 계획 4D, 5D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 실제 4D, 5D 모델링 데이터의 시각화 영상 중 적어도 하나와, 상기 현장 영상을 함께 시간 순으로 보여준다.
- [74] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양하게 수정 및 변형될 수 있음은 물론이다.

산업상 이용가능성

- [75] 본 발명은 건설 프로젝트의 공정 관리에 사용될 수 있다.
- [76]

청구범위

[청구항 1]

(A) 건설 프로젝트의 수행에 필요한 공종들 각각의 계획 공기, 선후행 관계, 계획 시작일 및 계획 종료일을 포함하는 계획 데이터를 저장 장치에 저장하는 단계;
 (B) 진도관리의 기준이 되는 진도관리 기준일, 상기 공종들 각각의 공사 개시일, 공사 종료일, 공사 진행 정도의 백분율인 투입율을 포함하는 실적 데이터를 상기 저장 장치에 저장하는 단계;
 (C) 상기 계획 공기와 투입율을 이용하여 상기 공종들 각각의 잔여 공기를 산출한 후 상기 저장 장치에 저장하고, 상기 공사 개시일, 진도관리 기준일, 잔여 공기, 공사 종료일, 선후행 관계 및 계획 공기를 이용하여 상기 공종들 각각의 실제 시작일 및 실제 종료일을 산출한 후 저장 장치에 저장하는 단계; 및
 (D) 상기 공종들 중 적어도 하나에 대하여 공기단축일수를 입력받은 경우, 상기 잔여 공기로부터 상기 공기단축일수를 차감하여 변경 잔여 공기를 산출하고, 상기 변경 잔여 공기를 상기 (C) 단계의 잔여 공기로 하여 상기 공종들 각각의 실제 시작일 및 실제 종료일을 재산출하는 단계;를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 (A) 단계에서는,
 선후행 관계를 갖는 공종들 중 가장 선행하는 최선 공종에 대하여는, 상기 계획 시작일을 사용자로부터 입력받고, 상기 계획 시작일로부터 상기 계획 공기만큼 경과한 날을 상기 계획 종료일로 산출하고,
 상기 최선 공종 이외의 공종들에 대하여는, 이미 산출된 타 공종들의 계획 시작일 및 계획 종료일과 상기 선후행 관계와 상기 계획 공기를 이용하여 상기 계획 시작일 및 계획 종료일을 산출하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

[청구항 3]

제1항에 있어서,
 상기 (B) 단계에서는,
 상기 진도관리 기준일에 공사가 완료된 완료 공종에 대하여는 상기 공사 개시일 및 공사 종료일을 사용자로부터 입력받고, 상기 투입율을 100으로 하고,
 상기 진도관리 기준일에 공사가 진행중인 진행 공종에 대하여는 상기 공사 개시일 및 상기 투입율을 사용자로부터 입력받고, 상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종에 대하여는 상기 투입율을 0으로 하는 능동형 다차원 건설 공정 관리

방법.

[청구항 4]

제1항에 있어서,

상기 (C) 단계에서는,

상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종에 대하여는 상기 잔여 공기를 0으로 하고, 상기 진도관리 기준일에 공사가 완료된 완료 공종 및 공사가 진행중인 진행 공종에 대하여는 아래의 수학적식을 통해 잔여 공기를 산출하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

잔여 공기=계획 공기*(1-투입율/100)

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 (C) 단계에서는,

상기 완료 공종에 대하여는 상기 (B) 단계의 공사 개시일 및 공사 종료일을 각각 상기 실제 시작일 및 실제 종료일로 하고, 상기 진행 공종에 대하여는 상기 (B) 단계의 공사 개시일을 상기 실제 시작일로, 상기 진도관리 기준일로부터 상기 잔여 공기만큼 경과한 날을 상기 실제 종료일로 하고, 상기 미개시 공종에 대하여는 이미 산출된 타 공종의 실제 시작일 및 실제 종료일과 상기 선후행 관계와 상기 계획 공기를 이용하여 상기 실제 시작일 및 실제 종료일을 산출하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 공종들과, 상기 계획 데이터와, 상기 실적 데이터와, 상기 잔여 공기와, 상기 실제 시작일과, 상기 실제 종료일과, 상기 공기단축일수가 입력되는 입력란은 진도율 분석창에 표시되고, 상기 진도율 분석창의 공종들 중 사용자에게 의해 선택된 공종 및 이와 선후행 관계에 있는 공종들은 상기 진도율 분석창에 표시된 정보와 함께 부진공정분석창에 표시되는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 공종들이 서로 구분되도록 상기 건설 프로젝트에 대하여 구축되어 상기 저장 장치에 저장된 3D 모델링 데이터에다가 상기 계획 시작일 및 계획 종료일을 연관시켜 계획 4D 모델링 데이터를 저장 장치에 구축하고, 사용자의 요청이 있는 경우 상기 계획 4D 모델링 데이터를 시각화한 영상인 계획 4D 영상을 제공하되, 상기 계획 4D 영상은 상기 3D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 상기 공종들의 계획 일정을 표시한 바 차트를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 3D 모델링 데이터에다가 상기 실제 시작일 및 실제 종료일을
연관시켜 실제 4D 데이터를 저장 장치에 구축하고,
사용자의 요청이 있는 경우 상기 실제 4D 모델링 데이터를
시각화한 영상인 실제 4D 영상을 제공하되, 상기 실제 4D 영상은
상기 계획 종료일과 실제 종료일 간 비교 결과를 색으로 구분하여
표시한 3D 모델링 데이터의 시각화 영상 및 상기 공종들의 실제
일정을 표시한 바 차트를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리
방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
사용자의 요청이 있는 경우 동일 시점에서의 계획 4D 영상 및 실제
4D 영상을 함께 일정 별로 제공하는 능동형 다차원 건설 공정 관리
방법.
- [청구항 10] 제8항 또는 제9항에 있어서,
상기 공종들의 현장 영상들, 상기 현장 영상들의 위치정보,
촬영일자, 촬영각도, 확대정도를 포함하는 현장 데이터를 상기
저장 장치에 저장하고,
사용자의 요청이 있는 경우, 상기 현장 영상들과, 이와 동기화된
계획 4D 영상 및 실제 4D 영상 중 적어도 하나를 동시에 표시하는
능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 공종들 각각의 공사에 필요한 공사 비용을 상기 저장 장치에
저장하고,
상기 공사 비용과, 상기 계획 시작일과, 상기 계획 종료일을
이용하여 계획 일정에 따른 공사 비용의 분포를 나타내는 계획
비용부하량도를 산출하고,
상기 공종들이 서로 구분되도록 상기 건설 프로젝트에 대하여
구축되어 상기 저장 장치에 저장된 3D 모델링 데이터에다가 상기
계획 비용부하량도를 연관시켜 계획 5D 모델링 데이터를 상기
저장 장치에 구축하고,
사용자의 요청이 있으면 상기 계획 5D 모델링 데이터를 시각화한
영상인 계획 5D 영상을 제공하되, 상기 계획 5D 영상은 상기 3D
모델링 데이터의 시각화 영상 및 계획 일정에 따른 공사 비용의
분포를 표시한 그래프를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리
방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 공사 비용과, 상기 실제 시작일과, 상기 실제 종료일을
이용하여 실제 일정에 따른 공사 비용의 분포를 나타내는 실제

비용부하량을 산출하고,
 상기 3D 모델링 데이터에다가 상기 실제 비용부하량을
 연관시켜 실제 5D 모델링 데이터를 상기 저장 장치에 구축하고,
 사용자의 요청이 있으면 상기 실제 5D 모델링 데이터를 시각화한
 영상인 실제 5D 영상을 제공하되, 상기 실제 5D 영상은 상기 계획
 종료일과 실제 종료일 간 비교 결과를 색으로 구분하여 표시한 3D
 모델링 데이터의 시각화 영상 및 실제 일정에 따른 공사 비용의
 분포를 표시한 그래프를 포함하는 능동형 다차원 건설 공정 관리
 방법.

[청구항 13]

제11항에 있어서,
 사용자의 요청이 있는 경우 동일 시점에서의 계획 5D 영상 및 실제
 5D 영상을 함께 일정 별로 제공하는 능동형 다차원 건설 공정 관리
 방법.

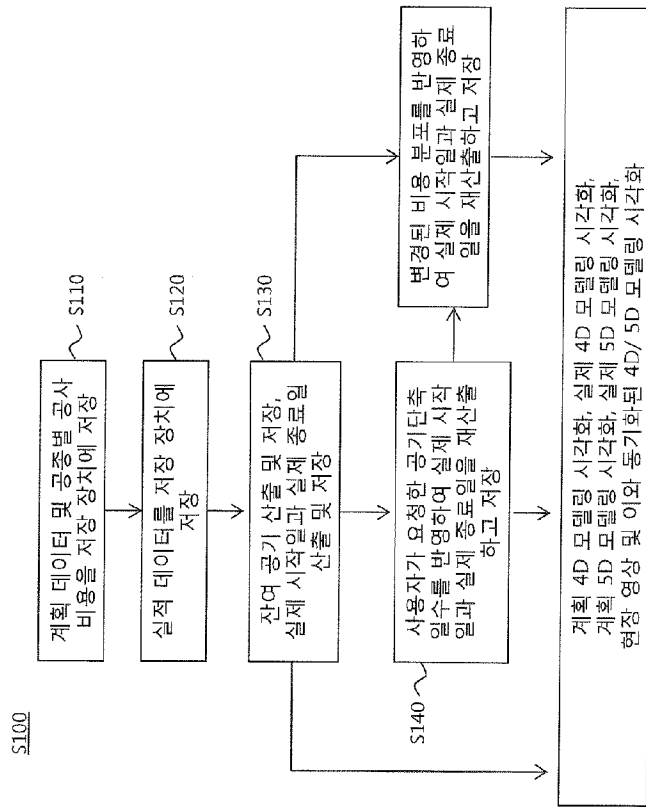
[청구항 14]

제11항 또는 제12항에 있어서,
 상기 진도관리 기준일에 공사가 개시되지 않은 미개시 공종들 중
 여유 기간을 갖는 여유 공종들을 찾아내고, 상기 여유 공종들이
 가질 수 있는 실제 시작일 및 실제 종료일 중 상기 실제
 비용부하량을 가장 균등하게 하거나 또는 사용자가 원하는
 분포에 가장 가깝게 하는 최적 실제 시작일 및 최적 실제 종료일을
 찾아내며, 상기 (C) 단계 또는 (D) 단계 이후에 상기 최적 실제
 시작일 및 최적 실제 종료일을 각각 상기 여유 공종들의 실제
 시작일 및 실제 종료일로 하는 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

[청구항 15]

제12항 또는 제13항에 있어서,
 상기 공종들의 현장 영상들, 상기 현장 영상들의 위치정보,
 촬영일자, 촬영각도, 확대정도를 포함하는 현장 데이터를 상기
 저장 장치에 저장하고,
 사용자의 요청이 있는 경우, 상기 현장 영상들과, 이와 동기화된
 계획 5D 영상 및 실제 5D 영상 중 적어도 하나를 동시에 표시하는
 능동형 다차원 건설 공정 관리 방법.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

Quantity Takeoff Software

Range Selection: WBS명상 56 Start End

Project: WBS Relation: 10

Start End Dur Cur-D 공사명

Schedule Analysis: Analysis Group:0

Mo	Code	Name	Dur	Relation	D-Start	D-End	E-Start	E-End	L-Start	L-End	CP	ES	EF	LS	Color	Tror
10	1.2.1	중간교	10	6FF												
11	FAC 1.2.1	중간교속교	10	7SF												
12	1.2.1	주경간교	30	4FS												
13	1.2.1	P05 기초공	20	8FS												
14	FAC 1.2.1	P05 N 환장	10	8FS												
15	FAC 1.2.1	P05 N 터파	30	9FF												
16	FAC 1.2.1	P05 N F001	20	6FS												
17	1.2.1	P05 기초공	10	10FS												
18	FAC 1.2.1	P05 S 환장	10	11FS												
19	FAC 1.2.1	P05 S 터파	20	11FS												

10

중노드수: 385 선택

Property: WBS: 1.2.1.3.4 Act: P06 LOT # Start: 2014-03-2 End: 2014-03-2 Dur: 10 Cost: 139 수: 0

Name	Quanti	Nu	Unit
1			
2			
3			
4			

Schedule: Schedule Cost / Resource Output

DBV Critical Select Start 2009-03-01 End Dur Cost Option

작업명 ID CODE명 공종명 기간 개월 시작

09/1988 07 14 21 28

[Fig. 3]

Range Selection WBS명칭 66 Start 2013-11-01 End 2014-03-20

Project WBS Relation

WBS: 385 섹션 30

Property WBS: - Act: - Start: - End: - Dur: - Cost: - 수: 0

Name	Quant	Nu	Unit
1			
2			
3			
4			

Start 2013-11-01 End 2014-03-20 Dur 140 Cur 0 [2013-11-01] 공사명

Schedule Analysis

실제 종료일계산 Analysis

계획 진도율 32.2 실제 진도율 18.6 진도관리 기준일 2013-12-21

구분	M, Y	Model	Code	Name	Dura	Relati	Pln, Star	Pln, End	일정보합	Act, Start	Act, End	투입량	진여금	공기단축
1			1	월드컵대교 20	20	1FS	13-11-01	13-11-20	003443	2013-11-01	2013-11-20	100.0	0.0	
2			11	제작장 조성	40	1FS	13-11-21	13-12-30	006897	2013-11-21		100.0	36.0	
3			22	DUMMY(1)	20	1FS	13-11-21	13-12-10	003443	2013-11-21	2013-12-10	100.0	0.0	
4				DUMMY(2)	20	1FS	13-11-21	13-12-10	003443	2013-11-21	2013-12-10	100.0	0.0	
5				DUMMY(3)	10	2FS	13-12-31	14-01-09	001723			0.0	0.0	
6				DUMMY(4)	40	3FS	13-12-11	14-01-19	006897	2013-12-11		20.0	32.0	
7				DUMMY(5)	30	4FS	13-12-11	14-01-09	005172	2013-12-11		16.7	22.0	
8				DUMMY(6)	10	5FS	14-01-10	14-01-19	001723			0.0	0.0	
9				유정간교	20	7SS	13-12-11	13-12-30	003443			0.0	0.0	
10				정합 I	10	6FF	14-01-10	14-01-19	001723			0.0	0.0	

Schedule

진도관리 기준일 2013-12-21

분석관리 기준일 2014-03-20

부진율 4.3

부진율정수 2

공기단축Update

공기단축분석

Cost / Resource

Code	Name	Dura	투입량	진여금	공기단축	부진율
2	제작장 조성	40	100.0	36	0	4.6
5	DUMMY(3)	10	0.0	0	0	0.0
8	DUMMY(6)	10	0.0	0	0	0.0
13	12121 P05 간재	20	0.0	0	0	0.0
22	12123 P06 간재	10	0.0	0	0	0.0
32	12123 P06 LOT #7	10	0.0	0	0	0.0
23	12123 P06 GUIDI	30	0.0	0	0	0.0
32	12123 P06 LOT #7	10	0.0	0	0	0.0
14	12121 P05 N 원장	10	0.0	0	0	0.0
32	12123 P06 LOT #7	10	0.0	0	0	0.0
11						
12						
13						
14						

부진율분석

FS:2. 제작장 조성공사

FS:5. DUMMY(3)

FS:8. DUMMY(6)

FS:13. P05 간재

FS:22. P06 간재

FS:32. P06 LOT #7

FS:23. P06 GUIDI

FS:32. P06 LOT #7

FS:14. P05 N 원장

FS:32. P06 LOT #7

[Fig. 4]

Range Selection		WBS명칭 [66]		Start [2013-11-01] End [2014-03-20]		Dur [140] Cur-D [2013-11-01] 공사명 [공시명]		20				
Schedule Analysis		Analysis		진도율 Analysis								
상세 종로일계산		Analysis		계획 진도율 [32.2]		실제 진도율 [18.6]		진도관리 기준일 [2013-12-21]				
☐ M_이	Model	Code	Name	부암물	잔여중	공기단속	재확진도율	상정진도율	R_Start	R_End	R_CP	R_E
☐		1	월드컵대교	100.0	0.0	3.4	2013-11-01	2013-11-20	YES			
☐		1.1	저각장 조성	10.0	36.0	5.3	2013-11-21	2014-01-25	YES			0
☐			DUMMY(1)	100.0	0.0	3.4	2013-11-21	2013-12-10	YES			
☐			DUMMY(2)	100.0	0.0	3.4	2013-11-21	2013-12-10	NO			36
☐			DUMMY(3)	0.0	0.0	0.0	2014-01-26	2014-02-04	YES			0
☐			DUMMY(4)	20.0	32.0	1.9	2013-12-11	2014-01-21	NO			0
☐			DUMMY(5)	26.7	22.0	0.0	2014-02-05	2014-02-14	YES			46
☐			DUMMY(6)	0.0	0.0	0.0	2013-12-21	2014-01-09	NO			0
☐		1.2	추경간교	0.0	0.0	1.9	2014-01-12	2014-01-21	NO			22
☐		1.2.1	공방구	0.0	0.0	0.0						

Schedule	Cost / Resource	Output																																																																																																																
C 전체 C 부진공정 공정수: C CP C 정삼공정 0	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>Name</th> <th>Dura</th> <th>투입물</th> <th>잔여공기</th> <th>공기단</th> <th>부진물</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Code	Name	Dura	투입물	잔여공기	공기단	부진물	1							2							3							4							5							6							7							8							9							10							11							12							13							14							15							
Code	Name	Dura	투입물	잔여공기	공기단	부진물																																																																																																												
1																																																																																																																		
2																																																																																																																		
3																																																																																																																		
4																																																																																																																		
5																																																																																																																		
6																																																																																																																		
7																																																																																																																		
8																																																																																																																		
9																																																																																																																		
10																																																																																																																		
11																																																																																																																		
12																																																																																																																		
13																																																																																																																		
14																																																																																																																		
15																																																																																																																		

진도관리 기준일 2013-12-21

부진율 4.3

부진공정수 2

공기단속Update

공기단속분석

공정수: 385 선택50

Property

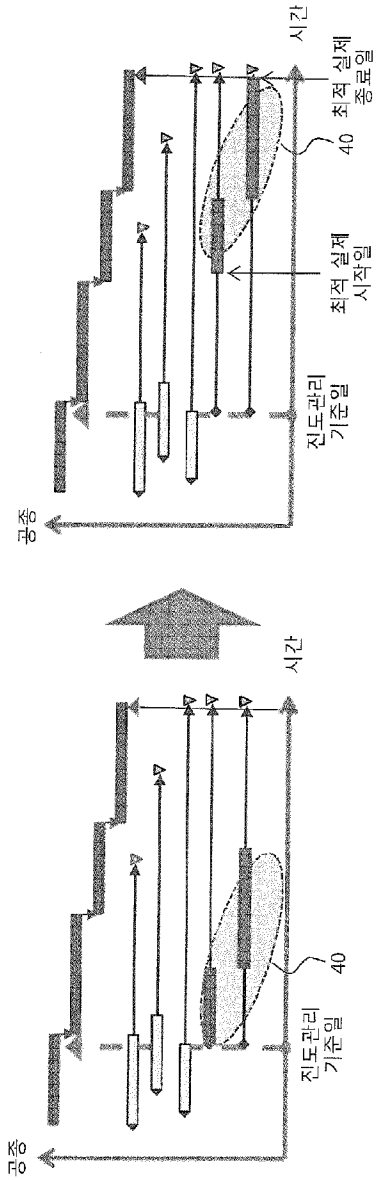
WBS : - Act : -

Start : - End : -

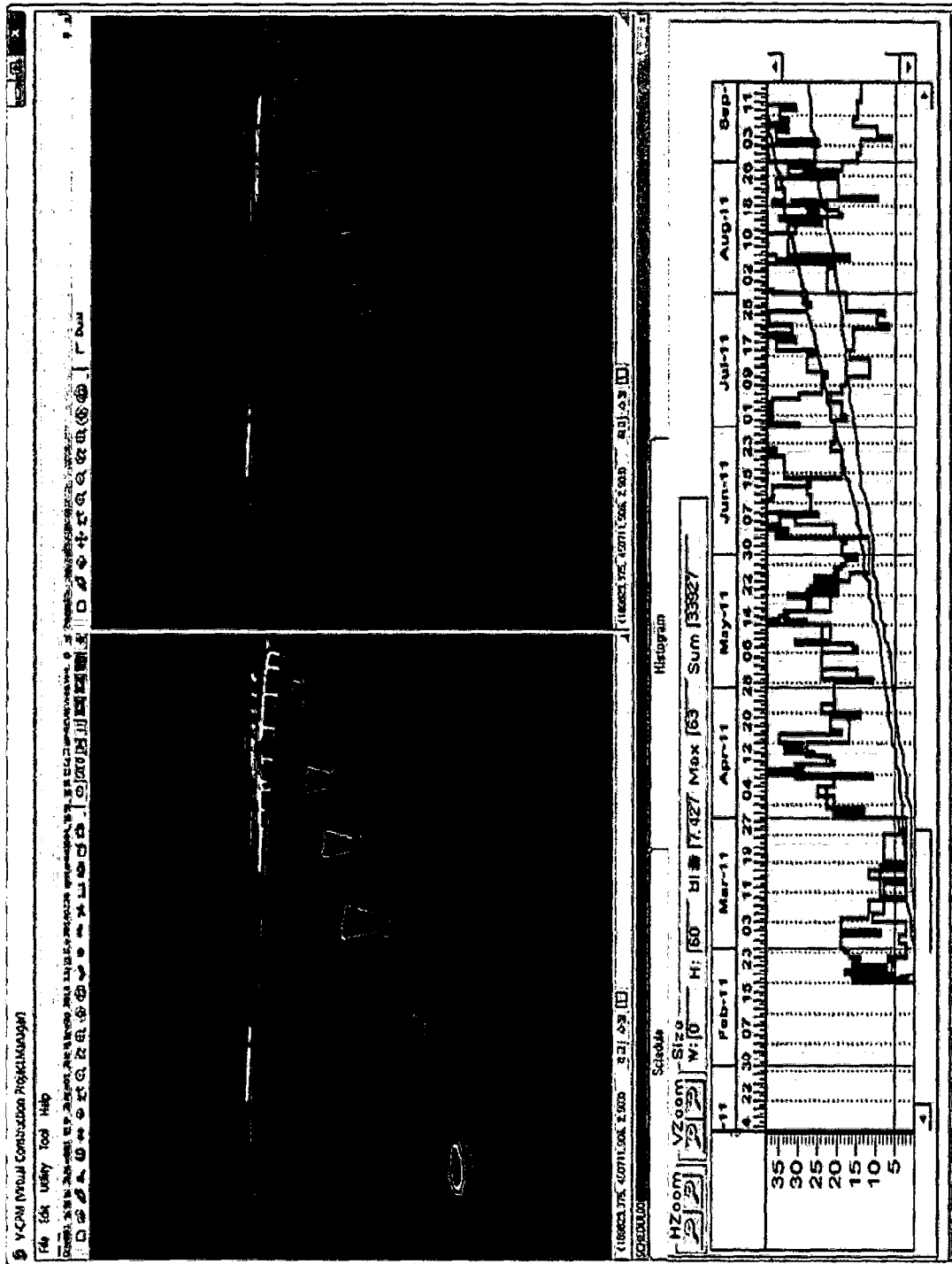
Dur : - Cost : -

수 : 0

[Fig. 5]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002240**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06Q 50/08(2012.01);**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q 50/08; G06F 17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: construction project, construction classification, plan, project duration, performance, progress, 4D, 5D

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2009-0062417 A (DAELIM INDUSTRIAL CO., LTD.) 17 June 2009 See abstract, paragraphs [0009], [0019]-[0024], [0030], [0039]-[0040], claims 1-2, 4, 7-8 and figures 3, 7.	1-6, 11-14
Y		7-10, 15
Y	KR 10-2006-0062255 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION GYEONGSANG NATIONAL UNIVERSITY et al.) 12 June 2006 See abstract, pages 4, 7, claims 4-5 and figures 1-4, 10-13.	7-10
Y	KR 10-2007-0004162 A (SHIM, Young Ho) 09 January 2007 See abstract, page 10, claim 1 and figures 2, 5.	10, 15
A	KR 10-2011-0029399 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 23 March 2011 See abstract, paragraphs [0024]-[0029], claims 1-3 and figure 1.	1-15
A	KR 10-0836535 B1 (KOREA RAIL NETWORK AUTHORITY) 10 June 2008 See abstract, claims 1, 6 and figures 2-4, 8a-8b, 10a-11a, 11f.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 DECEMBER 2014 (17.12.2014)

Date of mailing of the international search report

17 DECEMBER 2014 (17.12.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002240

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0062417 A	17/06/2009	KR 10-0927953 B1	24/11/2009
KR 10-2006-0062255 A	12/06/2006	KR 10-0777373 B1	19/11/2007
KR 10-2007-0004162 A	09/01/2007	NONE	
KR 10-2011-0029399 A	23/03/2011	NONE	
KR 10-0836535 B1	10/06/2008	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06Q 50/08(2012.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06Q 50/08; G06F 17/50 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 건설 프로젝트, 공중, 계획, 공기, 실적, 진도, 4D, 5D		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2009-0062417 A (대림산업 주식회사) 2009.06.17 요약, 단락 [0009], [0019]-[0024], [0030], [0039]-[0040], 청구항 1-2, 4, 7-8 및 도면 3, 7 참조.	1-6, 11-14
Y		7-10, 15
Y	KR 10-2006-0062255 A (경상대학교산학협력단 외 1명) 2006.06.12 요약, 페이지 4, 7, 청구항 4-5 및 도면 1-4, 10-13 참조.	7-10
Y	KR 10-2007-0004162 A (심영호) 2007.01.09 요약, 페이지 10, 청구항 1 및 도면 2, 5 참조.	10, 15
A	KR 10-2011-0029399 A (한국전력공사) 2011.03.23 요약, 단락 [0024]-[0029], 청구항 1-3 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-0836535 B1 (한국철도시설공단) 2008.06.10 요약, 청구항 1, 6 및 도면 2-4, 8a-8b, 10a-11a, 11f 참조.	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2014년 12월 17일 (17.12.2014)		국제조사보고서 발송일 2014년 12월 17일 (17.12.2014)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 오응기 전화번호 +82-42-481-8744 

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/002240

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0062417 A	2009/06/17	KR 10-0927953 B1	2009/11/24
KR 10-2006-0062255 A	2006/06/12	KR 10-0777373 B1	2007/11/19
KR 10-2007-0004162 A	2007/01/09	없음	
KR 10-2011-0029399 A	2011/03/23	없음	
KR 10-0836535 B1	2008/06/10	없음	