



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년01월11일

(11) 등록번호 10-2487351

(24) 등록일자 2023년01월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 19/418 (2006.01) **B28C 9/00** (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01) **G05B 23/02** (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G05B 19/41875 (2013.01)
B28C 9/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0182411
- (22) 출원일자 2021년12월20일
 심사청구일자 2021년12월20일
- (30) 우선권주장
 1020210160616 2021년11월19일 대한민국(KR)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP07247511 A*
 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침,
 국토교통부(2015.08.31.)*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
 충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
 국기술교육대학교내)
- (72) 발명자
김남호
 서울특별시 종로구 평창31길 20(평창동)
지형준
 충청북도 청주시 상당구 중흥로 70, 306동 1001
 호(용암동, 용암현대3차아파트)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

전체 청구항 수 : 총 33 항

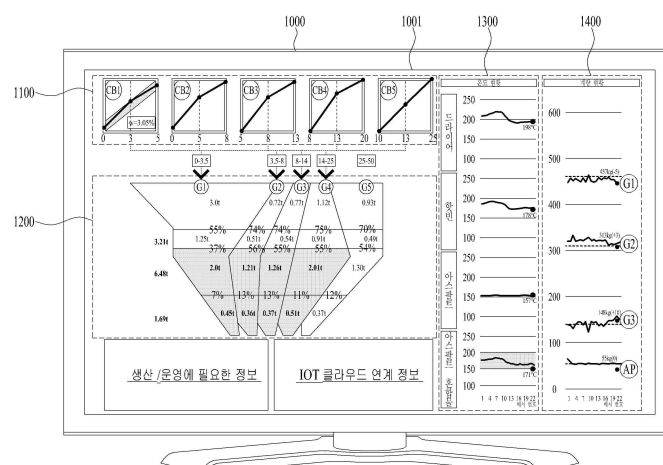
심사관 : 강성철

(54) 발명의 명칭 **아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템, 표시 장치, 화면 표시 방법 및 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램**

(57) 요약

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템을 제공한다. 일 실시 예에 있어서, 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템은, 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 각각의 골재의 입도 곡선을 표시하는 콜드빈별 입도곡선 표시부; 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 온도를 실시간으로 표시하는 온도 현황 표시부; 및 상기 핫빈별로 배치별 계량 현황을 표시하는 계량 현황 표시부를 포함하여 화면이 표시된다.

대표도



(52) CPC특허분류

C04B 40/0096 (2013.01)

G05B 23/027 (2013.01)

(72) 발명자

정현수

대전광역시 중구 목중로26번길 29, 110동 303호(중
촌동, 현대아파트)

양홍석

제주특별자치도 제주시 사라봉3길 3, 302호(
건입동, 목성빌라)

박주홍

경기도 오산시 동부대로 332-14, 101동 103호(청호
동, 오산자이아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615011859

과제번호 152673

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 도로기술연구(R&D)

연구과제명 IoT 기반 아스팔트 콘크리트 도로포장 품질관리 기술 개발 및 테스트 베드 운영

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한국건설기술연구원

연구기간 2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고,

상기 표시 화면에는:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부는,

상기 복수개의 콜드빈 중 어느 콜드빈은 스크리닝스 골재가 수용된 것이며, 상기 입도 곡선 중 상기 스크리닝스 골재가 수용된 콜드빈에 대응하는 입도 곡선에는 상기 스크리닝스 골재의 함수율이 함께 표시되는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치; 및

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치를 더 포함하고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸리진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치와 연계하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치;

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치;

서버; 및

무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 포함하고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸러진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 표시 장치를 제어하는 컴퓨터가 상기 서버로부터 수신하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 온도 현황 표시부는,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하되, 제1축은 온도 축으로 제2축은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되고,

상기 2차원 좌표계에는 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위가 시각적으로 표시되는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 알람을 제공하는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 알람은 시각적인 알람인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 계량 현황 표시부는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시되는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 8

제2항 내지 제6항 중 어느 하나에 있어서,

상기 계량 현황 표시부는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1측은 중량 측으로 제2측은 배치 측으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시되는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 9

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치;

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치;

서버; 및

무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 포함하고,

상기 표시 화면은:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸리진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 표시 장치를 제어하는 컴퓨터가 상기 서버로부터 수신하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 10

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고,

상기 표시 화면에는:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 온도 현황 표시부는,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하되, 제1측은 온도 축으로 제2측은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되고,

상기 2차원 좌표계에는 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위가 시각적으로 표시되는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 알람을 제공하는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 알람은 시각적인 알람인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 13

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고,

상기 표시 화면에는:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 계량 현황 표시부는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1측은 중량 축으로 제2측은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시되는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

청구항 14

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하기 위한 표시 장치에 화면을 표시하는 방법에 있어서,

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것으로 표시하고,

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하고,

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하고,

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하되,

상기 복수개의 콜드빈 중 어느 콜드빈은 스크리닝스 골재가 수용된 것이며, 상기 입도 곡선 중 상기 스크리닝스 골재가 수용된 콜드빈에 대응하는 입도 곡선에는 상기 스크리닝스 골재의 함수율을 함께 상기 화면에 표시하는 화면 표시 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 상기 배치별 온도를 표시하는 방법은,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 온도 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도와 함께 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위를 시각적으로 표시하는 화면 표시 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공하는 화면 표시 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 계량 현황을 표시하는 방법은,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이를 시각적으로 표시하는 화면 표시 방법.

청구항 18

제15항 내지 제16항 중 어느 하나에 있어서,

상기 계량 현황을 표시하는 방법은,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이를 시각적으로 표시하는 화면 표시 방법.

청구항 19

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하기 위한 표시 장치에 화면을 표시하는 방법에 있어서,

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것으로 표시하고,

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하고,

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하고,

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하며,

상기 아스팔트 혼합물의 상기 배치별 온도를 표시하는 방법은,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 온도 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도와 함께 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위를 시각적으로 표시하는 화면 표시 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공하는 화면 표시 방법.

청구항 21

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하기 위한 표시 장치에 화면을 표시하는 방법에 있어서,

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것으로 표시하고,

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하고,

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하고,

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하며,

상기 계량 현황을 표시하는 방법은,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이를 시각적으로 표시하는 화면 표시 방법.

청구항 22

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 표시 화면을 포함하는 표시 장치에 있어서,

상기 표시 화면에는;

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부는,

상기 복수개의 콜드빈 중 어느 콜드빈은 스크리닝스 골재가 수용된 것이며, 상기 입도 곡선 중 상기 스크리닝스 골재가 수용된 콜드빈에 대응하는 입도 곡선에는 상기 스크리닝스 골재의 함수율이 함께 표시되는 표시 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 온도 현황 표시부는,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하되, 제1측은 온도 축으로 제2측은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되고,

상기 2차원 좌표계에는 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위가 시각적으로 표시되는 표시 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 알람을 제공하는 표시 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 알람은 시각적인 알람인 표시 장치.

청구항 26

제22항에 있어서,

상기 계량 현황 표시부는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1측은 중량 축으로 제2측은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시되는 표시 장치.

청구항 27

제23항 내지 제25항 중 어느 하나에 있어서,

상기 계량 현황 표시부는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1측은 중량 축으로 제2측은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시되는 표시 장치.

청구항 28

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 표시 화면을 포함하는 표시 장치에 있어서,

상기 표시 화면에는:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 온도 현황 표시부는,

상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하되, 제1측은 온도 축으로 제2측은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되고,

상기 2차원 좌표계에는 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위가 시각적으로 표시되는 표시 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공하는 표시 장치.

청구항 30

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 표시 화면을 포함하는 표시 장치에 있어서,

상기 표시 화면에는:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시

하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 계량 현황 표시부는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1측은 중량 측으로 제2측은 배치 측으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되,

상기 2차원 좌표계에는,

상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량;

상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및

상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시되는 표시 장치.

청구항 31

컴퓨팅 장치를 이용하여 제1항 내지 제7항 및 제9항 내지 제13항 중 어느 한 항의 시스템을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 32

컴퓨팅 장치를 이용하여 제14항 내지 제17항, 제19항 및 제21항 중 어느 한 항의 화면 표시 방법을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 33

컴퓨팅 장치를 이용하여 제22항 내지 제26항 및 제28항 내지 제30항 중 어느 한 항의 표시 장치에 상기 표시 화면을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산 과정에서 생산 품질을 모니터링 할 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

아스팔트 혼합물은 필러, 세골재, 조골재 등의 입상체와 아스팔트를 혼합하여 제조된다. 제조된 아스팔트 혼합물은 포설 현장에 운반되어 포설 된다. 아스팔트 혼합물에서 입상체나 아스팔트의 배합은 아스팔트 혼합물의 포설위치(예를 들면 도로의 표층이나 그 하층 등), 요구되는 기능(배수성이나 미끄럼 저항성 등)등에 대응해 적절한 것으로 정해진다.

아스팔트 혼합물의 온도가 낮으면 포설시의 작업성 악화된 원인이 된다. 또한, 아스팔트 혼합물의 배합이 적절하지 않으면 포설불량의 원인이 된다. 그 때문에, 아스팔트 혼합물의 품질관리는 중요하다.

아스팔트 혼합물의 품질 관리에는, 골재 요인 관리와, 생산온도 요인 관리가 필요하다.

골재 요인과 관련하여, 아스팔트 혼합물내에 세립분이 과도히 많을 경우 포장시공이후 최종공극율 2~3%를 확보하는 것이 어렵기 때문에 결국 소성변형에 취약한 혼합물이 된다. 반면, 세립분이 과하게 적을 경우 혼합물의 균열저항성에 영향을 미쳐, 균열에 취약한 혼합물이 된다. 따라서, 아스팔트 혼합물의 품질관리에는, 안정적인 골재 입도를 유지하는 것이 포함되며, 이를 위하여 배치혼합 별 핫빈의 계량 변동성을 줄여야 한다.

생산온도 요인 관리와 관련하여, 아스팔트 혼합물의 생산온도가 낮을 경우, 골재를 감싸는 아스팔트 코팅에 문제가 발생하여 결과적으로 아스팔트 포장의 포트홀 및 조기 균열 등에 영향을 미치게 된다. 반면, 아스팔트 혼합물의 생산온도가 과도히 높아지게 되면, 생산과정에서 아스팔트가 과도하게 산화하게 되어 아스팔트 포장의 포트홀 및 조기 균열등에 영향을 미치게 된다. 따라서, 아스팔트 혼합물의 품질관리에는, 생산온도를 적절하게 유지하는 것이 포함된다.

그러나, 종래의 품질 관리 방법은, 온도 관리 대상의 온도를 센싱하는 센서가 측정하는 온도값을 모니터와 같은 표시장치에 표시하는 시스템을 이용하지만, 생산자 및 관리자의 입장에서는 다음과 같은 문제가 있다.

①만성적 골재부족현상으로 콜드빈 골재가 수시로 변화하여, 때때로 입도파악이 되지 않은 상태에서 아스팔트 혼합물 생산이 이루어진다. ②핫빈의 골재레벨(골재의 양)을 정확히 알 수 없어, 안정적인 혼합물 생산에 어려움이 있다. ③연속적으로 반복되는 각 배치(batch)의 혼합에 집중하다 보면, 전체적인 생산품질 현황을 파악할 방법이 없다. ④스크리닝스 골재의 함수율은 모니터에 피딩되는 스크리닝스 골재의 색깔을 통해 간접적으로 파악하고 있는 상태이다. ⑤주요 생산장치 및 아스팔트 혼합물의 온도는 현재의 온도만 화면에 표시되기 때문에, 전체적인 온도관리 현황을 파악할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

본 발명은 안정적인 혼합물 입도 및 아스팔트 혼합물 온도관리가 이루어 질 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 관리에서 입도 파악이 가능한 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

본 발명은 핫빈의 골재 레벨을 시각적으로 알 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

본 발명은 전체적인 생산 품질 현황을 한눈에 파악할 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

본 발명은 스크리닝스 골재의 함수율과 같은 품질 관리에 중요한 정보를 수치적으로 알 수 있고, 스크리닝스 골재 함수비 변화 모니터링을 통하여, 드라이어를 선제적인 작동할 수 있고, 이로써 생산혼합물의 온도를 안정적으로 운영하며 생산하는데 도움이 될 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

본 발명은 온도 관리 대상의 온도 관리를 효과적으로 할 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

본 발명은 콜드빈의 골재 입도 변화를 즉각적으로 파악하고 대응할 수 있는 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 상기 시스템은 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 콜드빈별 입도곡선 표시부는, 상기 복수개의 콜드빈 중 어느 콜드빈은 스크리닝스 골재가 수용된 것이며, 상기 입도 곡선 중 상기 스크리닝스 골재가 수용된 콜드빈에 대응하는 입도 곡선에는 상기 스크리닝스 골재의 함수율이 함께 표시된다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 상기 시스템은, 표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치; 및 현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치를 포함하고, 상기 표시 화면은: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫

빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는: 하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및 상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드를 포함하고, 상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은, 상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸러진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치와 연계하여 표시된다.

일 실시 예에 있어서, 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는, 상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 더 포함하고, 상기 시스템은, 서버; 및 상기 무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 더 포함하고, 상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은, 상기 서버로부터 수신하여 표시될 수 있다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 상기 시스템은 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 온도 현황 표시부는, 상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하되, 제1축은 온도 축으로 제2축은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되고, 상기 2차원 좌표계에는 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위가 시각적으로 표시된다.

일 실시 예에 있어서, 상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 알람을 제공할 수 있다.

일 실시 예에 있어서, 상기 알람은 시각적인 알람일 수 있다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 상기 시스템은 표시 장치에 표시되는 표시 화면을 포함하고, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 계량 현황 표시부는, 상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되, 상기 2차원 좌표계에는, 상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량; 상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및 상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시된다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하기 위한 표시 장치에 화면을 표시하는 방법을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 화면 표시 방법은, 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것으로 표시하고, 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하고, 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하고, 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하되, 상기 복수개의 콜드빈 중 어느 콜드빈은 스크리닝스 골재가 수용된 것이며, 상기 입도 곡선 중 상기 스크리닝스 골재가 수용된 콜드빈에 대응하는 입도 곡선에는 상기 스크리닝스 골재의 함수율을 함께 상기 화면에 표시한다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하기 위한 표시 장치에 화면을 표시하는 방법을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 화면 표시 방법은, 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것으로 표시하고, 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하고, 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하고, 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하며, 상기 아스팔트 혼합물의 상기 배

치별 온도를 표시하는 방법은, 상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 온도 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고, 상기 2차원 좌표계에는, 상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도와 함께 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위를 시각적으로 표시한다.

일 실시 예에 있어서, 상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공할 수 있다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하기 위한 표시 장치에 화면을 표시하는 방법을 제공한다. 일 관점에 따른 실시 예에 있어서, 화면 표시 방법은, 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것으로 표시하고, 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하고, 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하고, 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하며, 상기 계량 현황을 표시하는 방법은, 상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 2차원 좌표계로 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성하고, 상기 2차원 좌표계에는, 상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량; 상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및 상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이를 시각적으로 표시한다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 표시 화면을 포함하는 표시 장치를 제공한다. 일 실시 예에 있어서, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 콜드빈별 입도곡선 표시부는, 상기 복수개의 콜드빈 중 어느 콜드빈은 스크리닝스 골재가 수용된 것이며, 상기 입도 곡선 중 상기 스크리닝스 골재가 수용된 콜드빈에 대응하는 입도 곡선에는 상기 스크리닝스 골재의 함수율이 함께 표시된다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 표시 화면을 포함하는 표시 장치를 제공한다. 일 실시 예에 있어서, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 온도 현황 표시부는, 상기 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하되, 제1축은 온도 축으로 제2축은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되고, 상기 2차원 좌표계에는 상기 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위가 시각적으로 표시된다.

일 실시 예에 있어서, 상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공할 수 있다.

본 발명은 아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 표시 화면을 포함하는 표시 장치를 제공한다. 일 실시 예에 있어서, 상기 표시 화면에는: 복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부; 복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부; 드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및 배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고, 상기 계량 현황 표시부는, 상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 중량을 표시하되, 제1축은 중량 축으로 제2축은 배치 축으로 구성되는 2차원 좌표계로 표시되되, 상기 2차원 좌표계에는, 상기 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 실제 공급량; 상기 각각의 핫빈별 계량 목표치; 및 상기 실제 공급량과 상기 계량 목표치의 차이가 시각적으로 표시된다.

본 발명은 상술한 시스템, 화면 표시 방법, 표시 장치에 상기 표시 화면을 실행시키기 위하여 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 제공한다.

발명의 효과

본 발명의 실시 예에 의하면, 안정적인 혼합물 입도 및 아스팔트 혼합물 온도관리가 이루어 질 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 콜드빈 골재입도 변화를 즉각적으로 파악하고 대응할 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 핫빈의 골재 레벨을 시각적으로 알 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 전체적인 생산 품질 현황을 한눈에 파악할 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 스크리닝스 골재의 함수율과 같은 품질 관리에 중요한 정보를 수치적으로 알 수 있고, 스크리닝스 골재 함수비 변화 모니터링을 통하여, 드라이어를 선제적인 작동할 수 있고, 이로써 생산혼합물의 온도를 안정적으로 운영하며 생산하는데 도움이 될 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 온도 관리 대상의 온도 관리를 효과적으로 할 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 핫빈 골재레벨을 직관적인 그래픽으로 나타내어 즉각적으로 파악할 수 있게 하여, 같이 표시된 콜드빈 골재입도와 함께 합리적인 콜드빈 피딩조절을 할 수 있다.

본 발명의 실시 예에 의하면, 기존 수퍼프린트 데이터에서 즉각적인 분석이 불가능 했던 배치당 핫빈의 계량현황 및 주요 기기의 온도관리현황을 직관적인 그래픽으로 나타내어 일관된 아스팔트 혼합물 품질관리에 도움이 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 아스팔트 혼합물 플랜트(1)의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템의, 표시 장치(1000)에 표시되는 화면 구성을 나타낸 도면이다.

도 3은 표시 화면(1001)에서 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100)를 나타낸 도면이다.

도 4는 표시 화면(1001)에서 핫빈 레벨 표시부(1200)를 나타낸 도면이다.

도 5는 표시 화면(1001)에서 온도 현황 표시부(1300)를 나타낸 도면이다.

도 6은 표시 화면(1001)에서 계량 현황 표시부(1400)를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시 예를 컴퓨터 프로그램으로 구현한 모습을 촬영한 사진이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치의 사시도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치의 단면도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치의 저울 모듈을 개략적으로 나타낸 분해 사시도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치에 적용되는 체(Sieve)의 평면도이다.

도 12 내지 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 골재의 입도를 분석하는 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 골재의 입도를 분석하는 방법을 순차적으로 나열한 것이다.

도 20 및 도 21는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 분석된 골재의 입도를 단말기를 통해 사용자에게 제공하는 UI의 예를 도시한 것이다.

도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 골재의 입도를 분석하는 방법을 실험실에서 적용하여 테스트하는 사진이다.

도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 위한 데이터 베이스의 예시이다.

도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 방법을 이용하여 분석된 결과(실시예)와, 종래의 체가름 시험을 이용하여 분석된 결과(비교예)를 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명의 다른 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술하는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명은 청

구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 만일 정의되지 않더라도, 여기서 사용되는 모든 용어들(기술 혹은 과학 용어들을 포함)은 이 발명이 속한 종래 기술에서 보편적 기술에 의해 일반적으로 수용되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 공지된 구성에 대한 일반적인 설명은 본 발명의 요지를 흐리지 않기 위해 생략될 수 있다. 본 발명의 도면에서 동일하거나 상응하는 구성에 대하여는 가급적 동일한 도면부호가 사용된다.

본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다", "가지다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

아래에서는, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장 및 축소된 것이다.

도 1은 아스팔트 혼합물 플랜트(1)의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템(1000, 도 2 참조)의 설명에 앞서, 도 1을 참조하여, 아스팔트 혼합물 플랜트(1)를 설명한다.

아스팔트 혼합물 플랜트(1)는 콜드빈(10)과, 콜드빈(10)의 하측에 구비되어 콜드빈(10)의 외부로 배출되는 골재를 일정 거리 이송시키는 제1 컨베이어 벨트(20)와, 제1 컨베이어 벨트(20)에 의하여 일정 거리 이송된 골재를 전달받아 후속 공정인 드라이어(40) 측으로 전달하는 제2 컨베이어 벨트(30)와, 건조가 이루어진 골재를 일정 높이로 이송시키는 핫엘리베이터(50)와; 입도별로 구분되는 골재를 보온하고 일시적으로 저장하는 핫빈(60), 계량된 아스팔트 혼합물이 투입되어 믹싱되도록 하는 믹서(70)를 포함한다.

콜드빈(10)은 상면이 개방되도록 형성된다. 콜드빈(10)은 골재를 내부에 수용한다. 콜드빈(10)은 일반적으로 사각뿔 형상으로 형성된다. 콜드빈(10)은 하면이 개방되어 내부에 수용된 골재를 제1 컨베이어 벨트(20)로 배출시키는 역할을 한다. 콜드빈(10)의 개방된 하면을 통하여 배출되는 시간당 골재의 양을 일정하도록 함으로써 제1 컨베이어 벨트(20)의 상면에 쌓이는 아스팔트 혼합물의 양이 일정하도록 할 수 있다.

제1 컨베이어 벨트(20)는 콜드빈(10)의 하측에 배치되어 콜드빈(10)으로부터 배출되는 골재를 일정 간격 이동시켜 제2 컨베이어 벨트(30) 측으로 이송하는 역할을 한다. 제1 컨베이어 벨트(20)는 구동모터(21)에 의하여 회전되는 롤러의 회전 구동에 의하여 직선 왕복 운동할 수 있도록 구성된다. 제1 컨베이어 벨트(20)는 콜드빈(10)의 내부에 수용된 골재를 콜드빈(10)으로부터 일정 거리 이격된 위치에 이동시킴으로써, 제2 컨베이어 벨트(30)를 이용하여 골재를 간접드라이어(40) 측으로 수월하게 이송시킬 수 있도록 한다.

구동 모터(21)는 제1 컨베이어 벨트(20)를 구동시킨다. 구동모터(21)를 이용하여 롤러를 일정한 속도로 회전 구동시켜 롤러의 외면에 권취되어 있는 제1 컨베이어 벨트(20)가 일정 속도로 직선운동하도록 한다.

제2 컨베이어 벨트(30)는 제1 컨베이어 벨트(20)로부터 골재를 전달받아 드라이어(40) 측으로 골재를 이송시키는 역할을 한다. 제2컨베이어 벨트(30)는 상측에 설치된 간접 드라이어(40)의 입구를 향하여 일단이 상향 경사지게 배치되는 것이 바람직하다. 제2 컨베이어 벨트(30)는 구동 모터(미도시)의 구동에 의해 구동된다.

핫엘리베이터(50)는 건조가 이루어진 골재를 일정 높이로 이송시켜 건조가 이루어진 상태가 유지되면서 믹서(70) 측으로 이동시킬 수 있도록 하는 역할을 한다.

계량조(71)는 핫빈(60)과 믹서(70)의 사이에 배치된다. 핫빈(60)에서 배출되는 골재는 계량조(71)에 공급된다. 계량조(71)는 분급된 골재를 입도 구분별로 계량하고, 믹서(70)에 투입한다.

믹서(70)는 채움재, 골재(세골재 및 조골재) 등의 입상체와 아스팔트를 혼합하고, 아스팔트 혼합물을 제조하는 혼합 장치이다. 믹서(70)는 아스팔트 혼합물을 차량의 짐받이나 트롤리에 배출한다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템의, 표시 장치(1000)에 표시되는 화면 구성을 나타낸 도면이다. 표시 장치(1000)는 컴퓨터 모니터와 같은 구성일 수 있다. 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 화면(1001)의 구성에 대해서 살핀다.

표시 화면(1100)에는 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100), 핫빈 레벨 표시부(1200), 온도 현황 표시부(1300), 계량

현황 표시부(1400)가 표시된다. 실시 예에 있어서, 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100), 핫빈 레벨 표시부(1200), 온도 현황 표시부(1300), 계량 현황 표시부(1400)는 하나의 화면에 표시될 수 있다. 하나의 화면에 표시부들을 표시함으로써, 관리자는 생산 품질 현황을 한눈에 파악할 수 있다. 이하 도 3 내지 도 6을 참조하여, 각각의 표시부를 설명한다.

도 3을 참조하여, 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100)를 설명한다. 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100)는 복수개의 입도 곡선(1110 내지 1150)을 표시한다. 복수개의 입도 곡선(1110 내지 1150)은 복수개의 콜드빈(10)에 수용되는 각각의 골재의 입도 곡선을 표시하는 것이다. 실시 예에 있어서, 제1 입도 곡선(1110)은 콜드빈 1번에 수용된 골재의 입도 곡선을 표시한다. 실시 예에 있어서, 제2 입도 곡선(1120)은 콜드빈 2번에 수용된 골재의 입도 곡선을 표시한다. 실시 예에 있어서, 제3 입도 곡선(1130)은 콜드빈 3번에 수용된 골재의 입도 곡선을 표시한다. 실시 예에 있어서, 제4 입도 곡선(1140)은 콜드빈 4번에 수용된 골재의 입도 곡선을 표시한다. 실시 예에 있어서, 제5 입도 곡선(1150)은 콜드빈 5번에 수용된 골재의 입도 곡선을 표시한다.

입도 곡선은 체가름 시험에 의해 그려질 수 있다. 예시적으로 체가름 시험은 후술하는 설명에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)에 의해 현장에서 행해질 수 있다. 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)에 따른 체가름 시험이 행해지면 입도 곡선은 자동적으로 생성된다. 생성된 입도 곡선은 서버(400)와 정보가 연계되어 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100)에 표시될 수 있다. 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100)가 제공됨에 따라, 혼합물의 관리에서 입도 파악이 가능하다.

복수개의 콜드빈(10) 중 콜드빈 1번은 스크리닝스 골재일 수 있다. 콜드빈 1번에 수용된 골재의 입도 곡선(1111)에는, 입도 곡선과 함께 골재의 함수율(1113)을 표시한다. 즉, 실시 예에 있어서, 스크리닝스 골재의 입도 곡선에는 스크리닝스 골재의 함수율이 함께 표시한다. 스크리닝스 골재의 함수율은 품질 관리에 중요한 정보이다. 일반적으로 아스팔트 혼합물의 생산과정에서 아스팔트 혼합물 온도에 결정적 영향을 미치는 요인은 수시로 변화하는 스크리닝스 골재의 함수상태이다. 즉, 젖은 스크리닝스 골재가 일상적으로 운영되고 있는 드라이어(40)를 통과하는 과정에서 드라이어(40) 및 골재 핫빈(60)의 온도를 크게 저하시키고, 이에 따라 혼합물의 온도에까지 영향을 미친다. 본 발명의 실시 예에 의하면, 스크리닝스 골재의 함수 상태를 입도 곡선에 함께 표시함으로써, 함수비 변화를 한눈에 모니터링할 수 있으며, 이로써 필요에 따라 선제적인 드라이어(40)를 작동을 할 수 있고, 생산 혼합물의 온도를 안정적으로 운영하며 생산하는데 도움이 될 수 있다.

도 4를 참조하여, 핫빈 레벨 표시부(1200)를 설명한다. 핫빈 레벨 표시부(1200)는 핫빈(60)에 수용된 골재의 재고를 표시한다. 핫빈 레벨 표시부(1200)는 콜드빈별 입도곡선 표시부(1100)의 아래쪽에 위치한다.

핫빈 레벨 표시부(1200)는 실제 핫빈(60)의 형상에 대응되는 형상으로 이미지화 하여 제공된다. 구체적으로 핫빈(60)은 복수개의 핫빈을 구성하는데, 제1 핫빈 표시부(1210)는, 콜드빈 1번에서 전달된 골재를 임시 저장하는 제1 핫빈의 재고를 표시한다. 제2 핫빈 표시부(1220)는, 콜드빈 2번에서 전달된 골재를 임시 저장하는 제2 핫빈의 재고를 표시한다. 제3 핫빈 표시부(1230)는, 콜드빈 3번에서 전달된 골재를 임시 저장하는 제3 핫빈의 재고를 표시한다. 제4 핫빈 표시부(1240)는, 콜드빈 4번에서 전달된 골재를 임시 저장하는 제4 핫빈의 재고를 표시한다. 제5 핫빈 표시부(1250)는, 콜드빈 5번에서 전달된 골재를 임시 저장하는 제5 핫빈의 재고를 표시한다. 제1 핫빈 표시부(1210) 내지 제5 핫빈 표시부(1250)에서는 핫빈에 골재가 채워진 경우를 음영으로 표시하였다.

핫빈 레벨 표시부(1200)에 의하면, 재고 수준이 그래픽으로 나타남에 따라, 즉각적으로 핫빈(60)의 재고량을 파악할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 의하면, 핫빈 레벨 표시부(1200)는 핫빈(60) 별 골재 재고 수량을 무게(kg)로 나타낸다. 이에 따라, 아스팔트 혼합물 생산량을 예측하는 것이 용이하다.

핫빈 레벨 표시부(1200)는 복수개의 핫빈의 재고의 합을 제공할 수 있다. 예컨대, 재고의 합은 제1 핫빈 표시부(1210)의 왼쪽에 표기될 수 있다. 이는 추가 골재 공급 없이 생산 가능한 아스팔트 혼합물의 무게를 짐작하는데 활용된다. 예시적으로, 1.69t은 제1 핫빈 내지 제4 핫빈에 포함된 골재로써, 첫번째 레벨러까지 채워진 골재량의 합이다. 6.48t은 첫번째 레벨러에서 두번째 레벨러까지 채워진 골재량의 합이다. 골재가 채워진 경우, 채워지지 않은 경우와 글자 색상의 차이, 글자 두께의 차이 등을 시각적 차이를 제공하여, 채워진 골재량이 관리자의 눈에 직관적으로 보이게 할 수 있다. 도시에서는 골재가 채워진 상태를 두꺼운 글자로 표기한다. 만약, 제1 핫빈, 제2 핫빈, 제3 핫빈 또는 제4 핫빈 중 어느 하나가 비어 있다면, 그 합계 숫자는 얇은 글자로 표시된다. 때문에, 두꺼운 글자로 표시된 숫자를 보고, 생산 가능한 아스팔트 혼합물의 무게를 파악 가능하다. 도시된 실시 예에서 살펴보면, 추가 골재의 투입없이 $1.69t + 6.48t = 8.17t$ 을 생산 가능하다.

핫빈 레벨 표시부(1200)는 생산 과정에서 각 핫빈(60)의 골재가 설정된 재고 이하로 측정되는 경우, 사용자에게

알람을 제공한다. 예컨대, 핫빈(60)에는 레벨러(미도시)가 제공되어, 골재의 재고를 파악한다. 레벨러에 의해 측정된 골재의 재고가 설정된 재고 이하이면, 핫빈 레벨 표시부(1200)는 관리자에게 알람을 제공한다. 실시 예에 있어서, 알람은 경고 메시지를 낼 수 있다. 관리자는 재고가 부족한 핫빈에 대응하여 콜드빈(10)에서 골재의 피딩을 조절을 할 수 있다.

도 5를 참조하여, 온도 현황 표시부(1300)를 설명한다. 온도 현황 표시부(1300)는 드라이어(40), 핫빈(60), 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 온도를 실시간으로 표시한다.

온도 현황 표시부(1300)는 2차원 좌표계로 표시된다. 2차원 좌표계의 제1축인 Y축은 온도 축이고, 제2축인 X축은 배치 축으로 구성될 수 있다. 배치란 일정량 계량된 골재의 단위를 의미한다. 즉, 각 번호의 배치는 일정량 계량된 골재를 의미한다. 일반적으로 시공 관리는 1배치마다 기록된 데이터를 관리하도록 한다.

실시 예에 있어서, 온도 현황 표시부(1300)는 드라이어(40)의 배치별 온도를 표시하는 제1 그래프(1310)를 표시한다. 또한, 제1 그래프(1310)는 드라이어(40)의 실시간 온도를 그래프에 표시할 수 있다. 실시 예에 있어서, 온도 현황 표시부(1300)는 핫빈(60)의 배치별 온도를 표시하는 제2 그래프(1320)를 표시한다. 또한, 제2 그래프(1320)는 핫빈(60)의 실시간 온도를 그래프에 표시할 수 있다. 실시 예에 있어서, 온도 현황 표시부(1300)는 아스팔트의 배치별 온도를 표시하는 제3 그래프(1330)를 표시한다. 또한, 제3 그래프(1330)는 아스팔트의 실시간 온도를 그래프에 표시할 수 있다. 실시 예에 있어서, 온도 현황 표시부(1300)는 아스팔트 혼합물의 배치별 온도를 표시하는 제4 그래프(1340)를 표시한다. 또한, 제4 그래프(1340)는 아스팔트 혼합물의 실시간 온도를 그래프에 표시할 수 있다. 또한, 제4 그래프(1340)에는 아스팔트 혼합물의 허용 온도 범위(1345)를 2차원 좌표계에 시각적으로 표시한다. 아스팔트 혼합물의 온도가 허용 온도 범위(1345)를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공한다. 본 발명의 실시 예에 의하면, 온도 현황을 2차원 그래프로 보여줌으로써, 관리자는 온도 관리를 효율적으로 할 수 있으며, 안정적인 혼합물 입도 및 아스팔트 혼합물 온도관리가 이루어 질 수 있다. 또한, 배치의 진행에 따른 주요 장치 및 아스팔트 혼합물의 온도변화를 2차원 그래프로 나타내어 일관성 있는 생산을 유도할 수 있다.

도 6을 참조하여, 계량 현황 표시부(1400)를 설명한다. 계량 현황 표시부(1400)는 핫빈(60)별로 배치별 계량 현황을 표시한다.

계량 현황 표시부(1400)는 2차원 좌표계로 표시된다. 2차원 좌표계의 제1축인 Y축은 중량 축이고, 제2축인 X축은 배치 축으로 구성될 수 있다. 실시 예에 있어서, 제1 핫빈 내지 제4 핫빈에서 공급된 골재의 배치별 계량 현황을 각각 표시한다. 계량 현황 표시부(1400)는 2차원 좌표계에 핫빈별 계량 목표치(1405)를 더 표시한다. 예시적으로, 2차원 좌표계에 표시된 제1 계량 목표치(1415)는 제1 핫빈의 계량 목표치이다. 예시적으로, 2차원 좌표계에 표시된 제2 계량 목표치(1425)는 제2 핫빈의 계량 목표치이다. 예시적으로, 2차원 좌표계에 표시된 제3 계량 목표치(1435)는 제3 핫빈의 계량 목표치이다. 예시적으로, 2차원 좌표계에 표시된 제4 계량 목표치(1425)는 제4 핫빈의 계량 목표치이다.

계량 현황 표시부(1400)는 점선으로 표시한 계량 목표치와 실제 공급량의 차이를 숫자로 표시하여 제공할 수 있다. 예시적으로, 제1 핫빈의 계량 현황(G1)을 살펴보면, 현재 457kg이 공급되고 있으며, 계량 목표치보다 5kg이 적게 공급됨(-5)을 표시하여 제공한다. 또 다른 예시로, 제2 핫빈의 계량 현황(G2)을 살펴보면, 현재 313kg이 공급되고 있으며, 계량 목표치보다 3kg이 많이 공급됨(+3)을 표시하여 제공한다.

도 7은 본 발명의 실시 예를 컴퓨터 프로그램으로 구현한 모습을 촬영한 사진이다.

이상에서 설명된 장치 및/또는 시스템은, 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로 컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel

processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction) 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

도 8 내지 도 23은 현장에서 체가름 실험을 할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)에 대해서 설명한다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치의 사시도이다. 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치의 단면도이다. 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치의 저울 모듈을 개략적으로 나타낸 분해 사시도이다. 도 8, 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한다.

휴대용 골재 입도 분석 장치(100)는 전자 저울(113)과 제어 보드(115)를 포함한다. 전자 저울(113)과 제어 보드(115)는 하우징(111)에 내장되어 제공된다. 하우징(111)은 전자 저울(113)과 제어 보드(115)를 보호한다.

전자 저울(113)은 상판(113a)을 포함할 수 있다. 상판(113a)에는 수평계(미도시)가 제공될 수 있다. 저울의 특성상 수평이 맞는 위치에서 사용되어야 정확한 측정값이 도출될 수 있다.

제어 보드(115)는 전자 저울(113)의 중량 측정값을 수집한다. 제어 보드(115)는 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)의 제어를 실행하는 마이크로프로세서와, 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)의 동작을 실행하기 위한 제어 프로그램이 저장된 기억부를 구비할 수 있다. 제어 프로그램은 기억부 중 기억 매체에 기억되어 있을 수 있고, 기억 매체는, 하드 디스크이어도 되고, CD-ROM, DVD 등의 디스크나, 플래시 메모리 등의 반도체 메모리 일 수도 있다.

휴대용 골재 입도 분석 장치(100)는 무선 통신 모듈(117)을 더 포함할 수 있다. 무선 통신 모듈(117)은 제어 보드(115)가 수집한 데이터를 외부의 장치(예컨대, 단말기 또는 스마트폰)와 통신하여 송출할 수 있다. 또한, 무선 통신 모듈(117)은 외부의 장치로부터 데이터를 수신하여 제어 보드(115)에 전달할 수 있다. 무선 통신 모듈(117)은 지그비, 블루투스, 적외선 등의 근거리무선통신뿐 아니라, 와이파이, 와이브로 등의통신모듈을 포함하여 데이터를 송수신할 수 있다.

실시 예에 있어서, 전자 저울(113), 제어 보드(115) 및 무선 통신 모듈(117)과 이를 내장하는 하우징(111)은 저울 모듈(110)을 이룬다.

실시 예에 의하면, 저울 모듈(110)은 보호 커버(118)에 의해 커버될 수 있다. 보호 커버(118)는 전자 저울(113)이 사용되지 않을 때 전자 저울(113)에 하중이 가해지는 것을 방지할 수 있다. 보호 커버(118)는 하우징(111)에 지지될 수 있으며, 전자 저울(113)과는 소정간격 이격 된다.

전자 저울(113)의 상부에는 체 조립체(200)가 놓인다. 체 조립체(200)는 하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층되어 제공된다. 체 조립체(200)는 사용자가 보유한 것으로 사용될 수 있다. 체 조립체(200)는 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)와는 별도로 제공될 수도 있으나, 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)로 패키징되어 제공될 수

도 있다.

도 11는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치에 적용되는 체(Sieve)의 평면도이다. 도 11를 더 참조하여 체 조립체(200)를 구성하는 체(Sieve) 중 하나의 체(220)를 설명한다. 체(220)는 바디(221)와 망(225)을 포함한다. 바디(221)는 상하가 개방된 원통형상이다. 망(225)은 바디(221)의 개방된 일측에 설치된다. 보다 상세하게 망(225)은 바디(221)의 개방 측 중 하부에 설치되어 체(220)의 바닥을 이룬다. 복수의 체(Sieve)들은 각각 동일한 구조를 가지되, 망의 홀 사이즈만 다르게 제공된다. 따라서, 복수의 체(Sieve)들은 각각 상이한 사이즈의 골재를 걸러낼 수 있다.

복수의 체(Sieve)들 중에서 망의 사이즈가 가장 큰 체(260)가 가장 상부에 배치되고, 망의 사이즈가 가장 작은 체(220)가 하부에 위치하도록 순차적으로 적층된다. 망의 사이즈가 가장 작은 체(220)인 제1 체(220)의 아래에는 팬(210)이 제공된다. 즉 팬(210)의 상층으로 복수의 체(Sieve)들이 적층된다. 팬(210)은 체(Sieve)와는 다르게 바닥이 막혀 있다.

복수의 체(Sieve)들의 최 상층에는 커버(270)가 적층된다. 커버(270)는 체 조립체(200)를 흔들어서 골재를 분류할 때, 골재가 외부로 튀어나가는 것을 방지한다.

체 조립체(200)의 상부에는 상부 부재(150)가 제공된다. 상부 부재(150)는 휴대용 골재 입도 분석 장치(100)의 커버 및 손잡이로서 기능할 수 있다. 상부 부재(150)는 판재(152)와 손잡이(155)를 포함할 수 있다. 판재(152)의 단면은 원형으로 제공될 수 있다. 판재(152)의 직경은 체 조립체(200)의 직경과 같거나 더 클 수 있다. 판재(152)는 커버(270)의 상부에 위치된다. 다양한 실시 예에 있어서, 판재(152)가 커버(270)를 대신하여 체 조립체(200)의 상면을 덮을 수도 있다.

상부 부재(150)와 저울 모듈(110)은 체결 부재(180)에 의해 서로 결합될 수 있다. 체결 부재(180)는 다양한 방식으로 제공될 수 있다. 도시된 실시예에 의하면, 길이 조절 가능한 벨트로 제공된다. 다른 예에 의하면, 체 조립체의 길이를 갖는 볼트와 볼트에 결합되는 너트로 제공될 수도 있다.

도 12 내지 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 골재의 입도를 분석하는 방법의 일 실시 예를 설명하기 위한 도면으로서, 골재의 입도를 분석하는 방법을 순차적으로 나열한 것이다. 도 12 내지 도 19를 순차적으로 참조하여 일 실시 예에 따른 골재의 입도를 분석하는 방법을 설명한다.

휴대용 골재 입도 분석 장치(100)를 준비하고, 체 조립체(200)와 저울 모듈(110)과 상부 부재(150)를 분리한다. 체 조립체(200)는 사용자가 필요에 따라 조립한 것일 수 있다. 체 조립체(200)는 한국을 예로 들 때, KSF 2523에 정의된 것이 사용될 수 있다.

도 12와 같이 체 조립체(200)에 분석 대상이 되는 골재(A)를 담는다. 체 조립체(200)에 커버(270)를 덮고, 사용자가 체 조립체(200)를 흔들어서, 도 13과 같이 골재(A)는 입도별로 분리된다. 보다 상세하게, 최상부의 체(260)에 수용된 골재(A)는 사이즈가 작은 골조 하부의 체로 순차적으로 걸러지며 하강하여 사이즈 별로 분류된다. 도 13에서 도시된 최 하부의 팬(210)에 걸러진 골재(A6)가 상층의 체인 제1 체(220)에 걸러진 골재(A5)보다 입도가 작다. 제1 체(220)에 걸러진 골재(A5)가 상층의 체인 제2 체(230)에 걸러진 골재(A4)보다 입도가 작다. 제2 체(230)에 걸러진 골재(A4)가 상층의 체인 제3 체(240)에 걸러진 골재(A3)보다 입도가 작다. 제3 체(240)에 걸러진 골재(A3)가 상층의 체인 제4 체(250)에 걸러진 골재(A2)보다 입도가 작다. 제4 체(250)에 걸러진 골재(A2)가 상층의 체인 제5 체(260)에 걸러진 골재(A1)보다 입도가 작다. 골조의 분류가 완료되면, 저울 모듈(110)을 거치대나 바닥에 놓고, 보호 커버(118)를 분리한다.

도 14를 참조한다. 사용자는 저울 모듈(110)의 상판(113a)에 체 조립체(200)를 올린다. 실시 예에 있어서, 체 조립체(200)를 상판(113a)에 올릴 때, 커버(270)는 분리한다. 만약 커버(270)를 덮어야 한다면, 커버(270)의 무게를 고려해야한다.

제어 보드(115)는 전자 저울(113)이 측정한 골재를 포함하는 팬(210), 제1 체(220), 제2 체(230), 제3 체(240), 제4 체(250), 제5 체(260)를 포함하는 중량인 제1 중량을 수집한다. 그리고 제어 보드(115)는 무선 통신 모듈(117)을 통해 사용자에게 제공되는 단말기 또는 개인 스마트폰(300)으로 수집한 데이터를 전송한다.

도 15를 참조한다. 제어 보드(115)가 제1 중량을 수집하면, 사용자는 최 상층의 체인 제5 체(260)를 제거한다. 제어 보드(115)는 전자 저울(113)이 측정한 골재를 포함하는 팬(210), 제1 체(220), 제2 체(230), 제3 체(240), 제4 체(250)를 포함하는 중량인 제2 중량을 수집한다. 그리고 제어 보드(115)는 무선 통신 모듈(117)을 통해 사용자에게 제공되는 단말기 또는 개인 스마트폰(300)으로 수집한 데이터를 전송한다.

도 16를 참조한다. 제어 보드(115)가 제2 중량을 수집하면, 사용자는 남은 체 중 최 상층의 체인 제4 체(250)를 제거한다. 제어 보드(115)는 전자 저울(113)이 측정한 골재를 포함하는 팬(210), 제1 체(220), 제2 체(230), 제3 체(240)를 포함하는 중량인 제3 중량을 수집한다. 그리고 제어 보드(115)는 무선 통신 모듈(117)을 통해 사용자에게 제공되는 단말기 또는 개인 스마트폰(300)으로 수집한 데이터를 전송한다.

도 17을 참조한다. 제어 보드(115)가 제3 중량을 수집하면, 사용자는 남은 체 중 최 상층의 체인 제3 체(240)를 제거한다. 제어 보드(115)는 전자 저울(113)이 측정한 골재를 포함하는 팬(210), 제1 체(220), 제2 체(230)를 포함하는 중량인 제4 중량을 수집한다. 그리고 제어 보드(115)는 무선 통신 모듈(117)을 통해 사용자에게 제공되는 단말기 또는 개인 스마트폰(300)으로 수집한 데이터를 전송한다.

도 18을 참조한다. 제어 보드(115)가 제4 중량을 수집하면, 사용자는 남은 체 중 최 상층의 체인 제2 체(230)를 제거한다. 제어 보드(115)는 전자 저울(113)이 측정한 골재를 포함하는 팬(210), 제1 체(220)를 포함하는 중량인 제5 중량을 수집한다. 그리고 제어 보드(115)는 무선 통신 모듈(117)을 통해 사용자에게 제공되는 단말기 또는 개인 스마트폰(300)으로 수집한 데이터를 전송한다.

도 19를 참조한다. 제어 보드(115)가 제5 중량을 수집하면, 사용자는 남은 체 중 최 상층의 체인 제1 체(230)를 제거한다. 제어 보드(115)는 전자 저울(113)이 측정한 골재를 포함하는 팬(210)을 포함하는 중량인 제6 중량을 수집한다. 그리고 제어 보드(115)는 무선 통신 모듈(117)을 통해 사용자에게 제공되는 단말기 또는 개인 스마트폰(300)으로 수집한 데이터를 전송한다.

단말기 또는 개인 스마트폰(300)은 연산부 및 사용자 인터페이스(UI)로 기능할 수 있다. 연산부는 연산 프로세서와 연산 프로세서가 연산하는 프로그램을 기억하는 메모리를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(UI)는, 장치의 가동 상황을 가시화해서 표시하는 디스플레이 및 입력부 등으로 이루어질 수 있다.

연산부는 수신한 데이터로 연산을 수행하여 골재의 입도를 산출한다.

실시 예에 있어서, 연산부는 [수식 1]에 따라 제5 체(260)에 걸리지 않은 골재(A1)의 중량을 산출한다.

[수식 1] 제1 중량 - 제2 중량 - 제5 체의 자중 = 골재(A1)의 중량

실시 예에 있어서, 연산부는 [수식 2]에 따라 제4 체(250)에 걸리지 않은 골재(A2)의 중량을 산출한다.

[수식 2] 제2 중량 - 제3 중량 - 제4 체의 자중 = 골재(A2)의 중량

실시 예에 있어서, 연산부는 [수식 3]에 따라 제3 체(240)에 걸리지 않은 골재(A3)의 중량을 산출한다.

[수식 3] 제3 중량 - 제4 중량 - 제3 체의 자중 = 골재(A3)의 중량

실시 예에 있어서, 연산부는 [수식 4]에 따라 제2 체(230)에 걸리지 않은 골재(A4)의 중량을 산출한다.

[수식 4] 제4 중량 - 제5 중량 - 제2 체의 자중 = 골재(A4)의 중량

실시 예에 있어서, 연산부는 [수식 5]에 따라 제1 체(220)에 걸리지 않은 골재(A5)의 중량을 산출한다.

[수식 5] 제5 중량 - 제6 중량 - 제1 체의 자중 = 골재(A5)의 중량

실시 예에 있어서, 연산부는 [수식 6]에 따라 팬(210)에 남은 골재(A6)의 중량을 산출한다.

[수식 6] 제6 중량 - 팬의 자중 = 골재(A6)의 중량

수식들을 표로 정리하면 아래의 [표 1] 과 같다.

표 1

골재의 입도별 중량을 산출하는 수식

산출값	수식
골재(A1)의 중량	제1 중량 - 제2 중량 - 제5 체의 자중
골재(A2)의 중량	제2 중량 - 제3 중량 - 제4 체의 자중
골재(A3)의 중량	제3 중량 - 제4 중량 - 제3 체의 자중
골재(A4)의 중량	제4 중량 - 제5 중량 - 제2 체의 자중
골재(A5)의 중량	제5 중량 - 제6 중량 - 제1 체의 자중
골재(A6)의 중량	제6 중량 - 팬의 자중

실시 예에 있어서, 체(Sieve) 각각의 자중은 데이터 베이스에 저장되어 제공된다. 도 156은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 위한 데이터 베이스의 예시이다. 데이터 베이스는 연산부를 위한 메모리에 구축되어 있거나, 단말기 또는 스마트폰(300)이 통신하는 서버에 구축되어 있다. 한편, 다양한 실시 예에 있어서, 체(Sieve)의 자중은 사용자가 전자 저울(113)을 사용하여 입력시켜도 좋다. 상술한 실시 예와 같이, 체를 상층에서부터 한 개씩 차례로 분리하면서 중량을 측정하게 되면, 입도별로 분류된 골조들의 중량을 각각 용이하게 측정하여 데이터를 확보할 수 있다.

다양한 실시 예에 있어서, 골재가 걸러진 체는 분리하여 하나씩 각각 전자 저울(113)에 올려 중량을 측정해도 좋다. 예컨대, 골재(A1)가 남은 제5 체(260)의 중량을 측정하고 이를 제1 데이터로 수집한다. 제1 데이터에 제5 체(260)의 자중을 빼면 골재(A1)의 중량을 도출할 수 있다.

사용자 인터페이스는 측정 대상을 사용자에게 알릴 수 있다. 사용자 인터페이스는 사용자에게 제1 측정 대상을 안내한다. 예컨대, 제1 측정 대상은 상술한 제1 중량을 도출하기 위한 대상일 수 있다. 사용자가 안내받은 제1 측정 대상을 전자 저울(113)에 올리고, 제어 보드(115)가 제1 측정 대상에 대한 중량의 수집을 완료하면, 사용자 인터페이스는 사용자에게 제2 측정 대상을 안내할 수 있다. 예컨대, 제2 측정 대상은 상술한 제2 중량을 도출하기 위한 대상일 수 있다. 사용자가 안내받은 제2 측정 대상을 전자 저울(113)에 올리고, 제어 보드(115)가 제2 측정 대상에 대한 중량을 수집한다. 이러한 방식으로, 측정 대상에 대한 중량 데이터를 모두 수집하면, 이를 바탕으로 연산부가 골재의 입도를 연산할 수 있다. 골재의 입도를 연산하는 산식은 상술한 예들과 같을 수 있다.

도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 골재의 입도를 분석하는 방법을 실험실에서 적용하여 테스트하는 사진이다. 도 20은 실시 예에 따른 단말기와 실시 예에 따른 사용자 인터페이스를 보여준다. 일 예에 따른 사용자 인터페이스는 분석 대상이 되는 콜드빈을 선택하는 단계(콜드빈 선택)와, 사용될 체의 개수를 등록하는 단계(사용체 개수 등록)와, 사용될 체의 망 사이즈를 등록하는 단계(사용체 크기 등록)와, 골재의 무게를 계산하는 단계(골재 무게 계산)와, 계산된 골재의 무게로부터 입도곡선을 산출하여 디스플레이 하는 단계(입도곡선 계산)와, 데이터를 단말기 외부의 서버로 송신하거나, 단말기 내부의 메모리에 저장하는 단계(데이터 송신&저장)를 포함한다. 각각의 단계는 필요에 따라 제거되거나 추가될 수 있다.

사용될 체의 망 사이즈를 등록하는 단계(사용체 크기 등록)에서 데이터 베이스에 저장된 체를 선택할 수 있다. 저장된 체를 선택하는 경우 체의 자중은 데이터 베이스에 저장된 값을 사용할 수 있다. 한편, 데이터 베이스에 저장되지 않은 체를 사용할 수 있다. 데이터 베이스에 저장되지 않은 체를 사용할 경우, 사용자가 망의 사이즈와 체의 무게를 직접 입력하여 등록할 수 있다. 사용자 인터페이스는 망의 사이즈 등록 단계와 체의 무게 등록 단계를 사용자에게 안내할 수 있다.

골재의 무게를 계산하는 단계(골재 무게 계산)는 상술하여 설명한 방법이 이용될 수 있다.

데이터를 단말기 외부의 서버로 송신하거나, 단말기 또는 장치 내부의 메모리에 저장하는 단계(데이터 송신&저장)는, 측정된 정보를 저장하고 관리하는 것이다. 데이터를 외부의 서버로 송신하는데 있어서 무선 통신 또는 유선 통신이 이용될 수 있다.

측정된 정보는 사용자의 단말기(430)로 전달되어 사용자는 단말기(430)로 전달되는 측정정보를 확인하고, 저장 관리할 수 있다. 서버는 별도 구축되는 관리 서버일 수 있다. 메모리는 단말기에 제공되는 메모리 또는 제어 모듈에 제공되는 메모리 동일 수 있다.

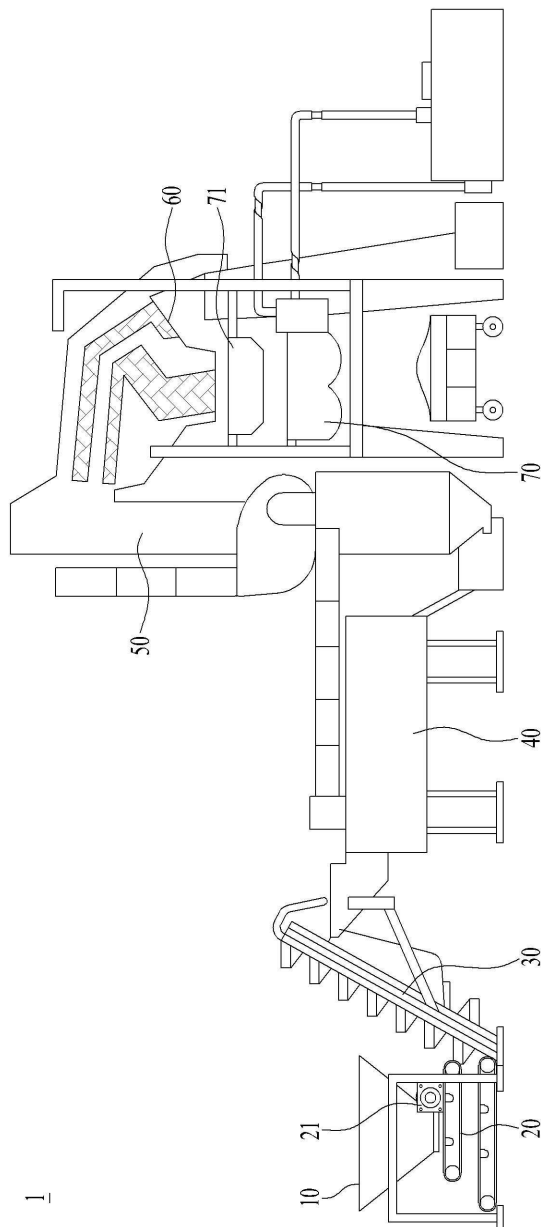
도 21 및 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 분석된 골재의 입도를 단말기를 통해 사용자에게 제공하는 UI의 예와 단말기와 서버(400)가 통신하는 모습을 도시한 것이다. 도시된 예와 같이 골재의 중량 정보를 가공하여 사용자에게 표 또는 그래프로 골재의 입도 정보를 제공할 수 있다. 또한, 측정된 데이터를 서버(400)로 송신하여 서버(400)에 저장할 수 있다.

도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 방법을 이용하여 분석된 결과(실시예)와, 종래의 체가름 시험을 이용하여 분석된 결과(비교예)를 비교한 그래프이다. 본 발명의 발명자들은 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 이용하여 골재의 입도 분석을 시행하였다. 그 결과 실시 예에 따른 휴대용 골재 입도 분석 장치를 사용한 콜드빈 골재의 입도 분석 결과는 일반적인 입도분석장치를 사용한 입도 분석 결과와 유사한 결과를 나타내었다.

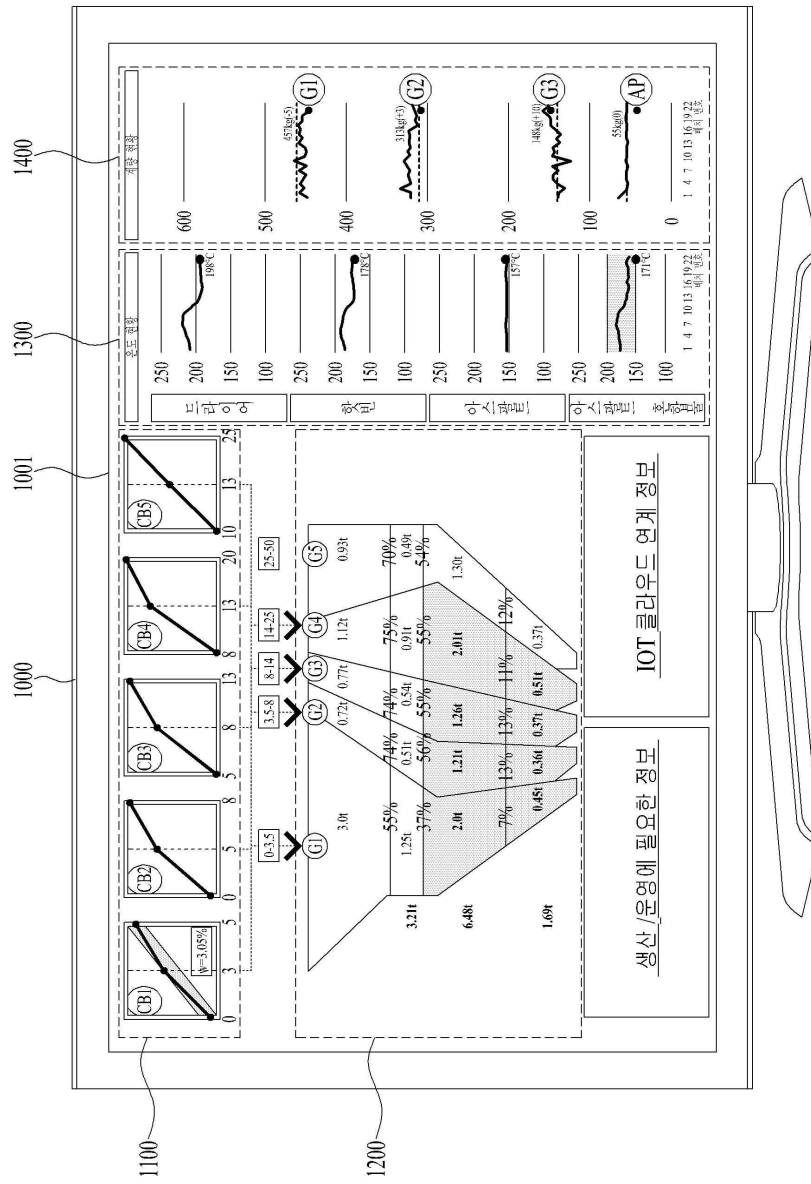
이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한, 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

도면

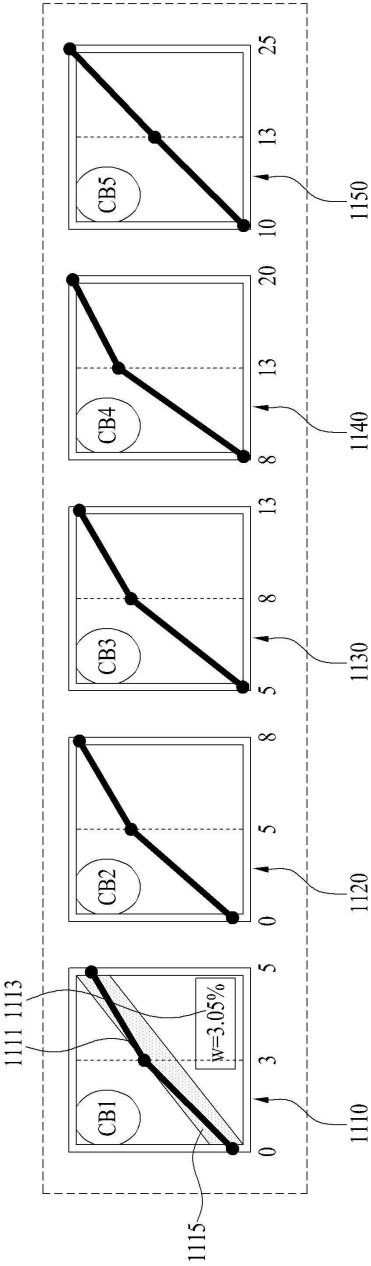
도면1



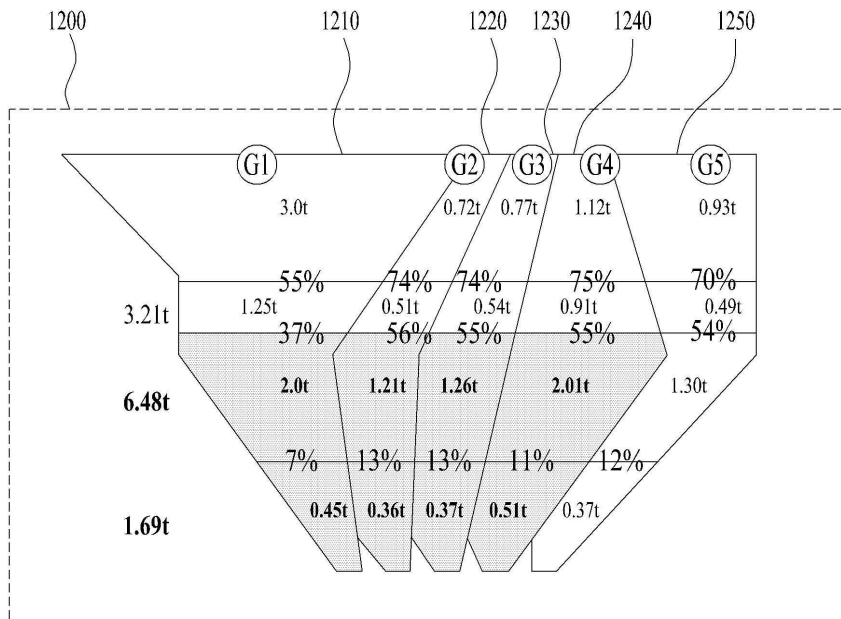
도면2



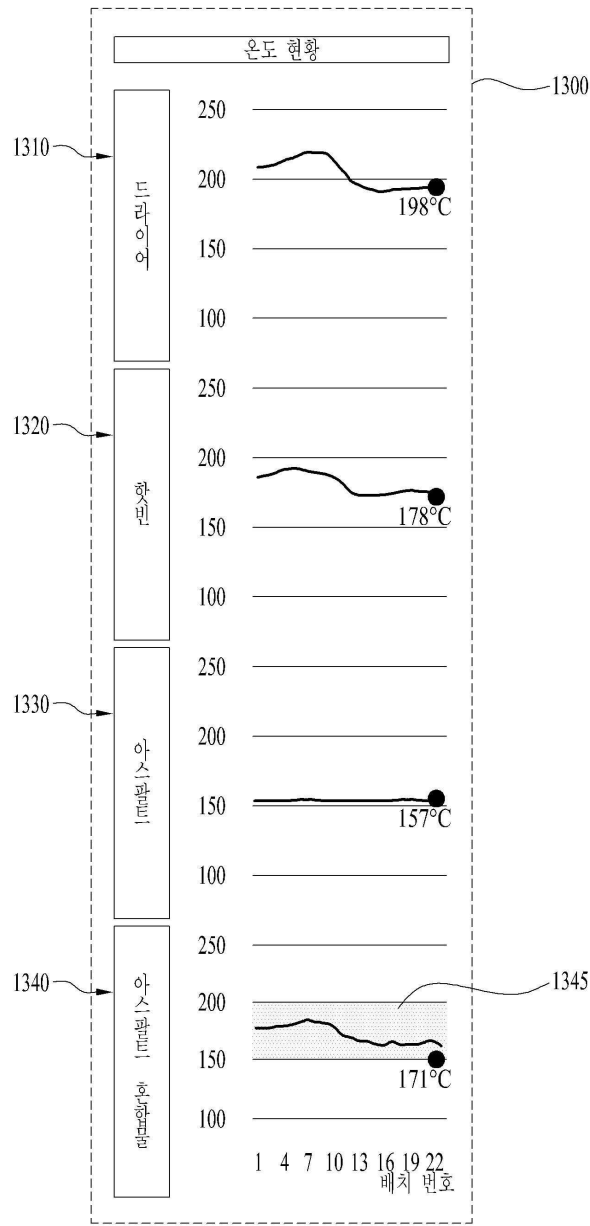
도면3



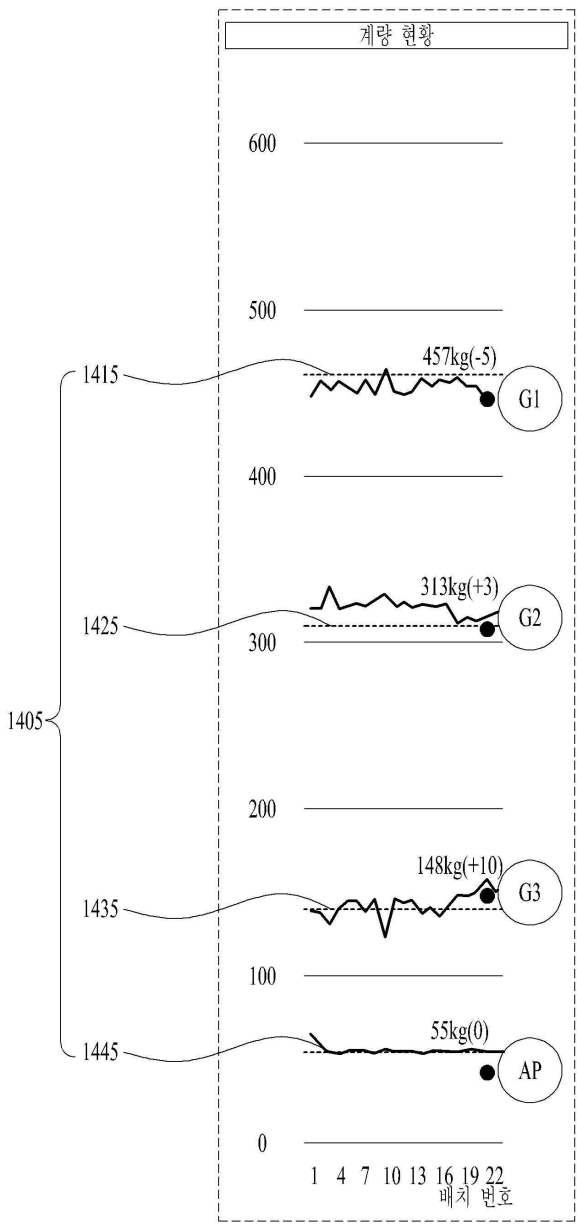
도면4



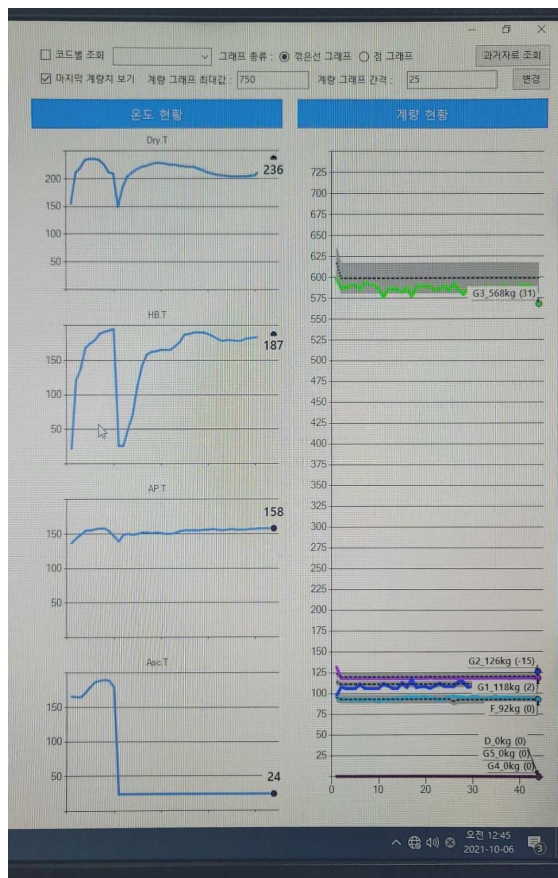
도면5



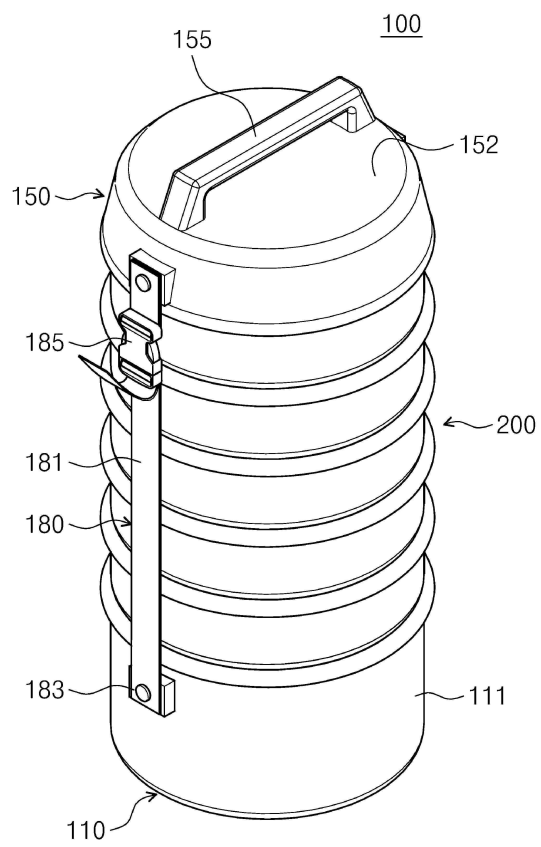
도면6



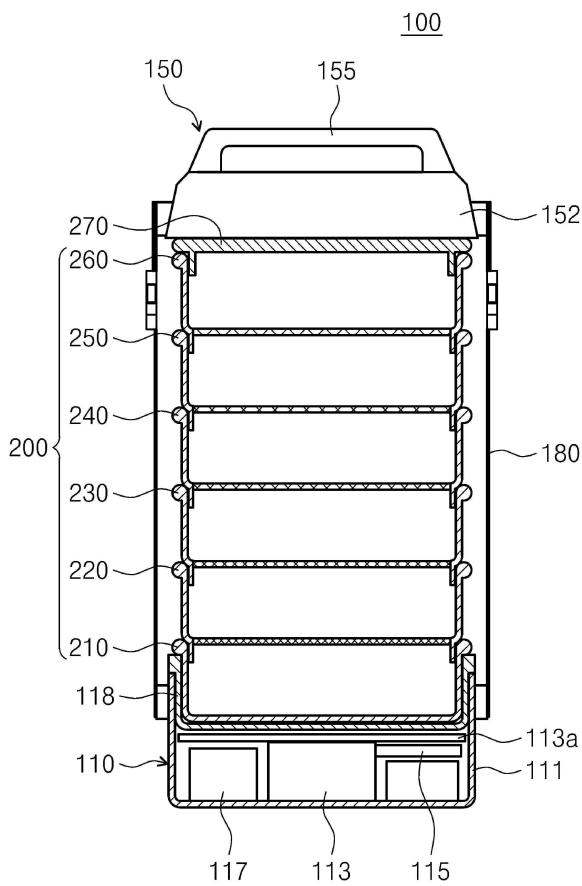
도면7



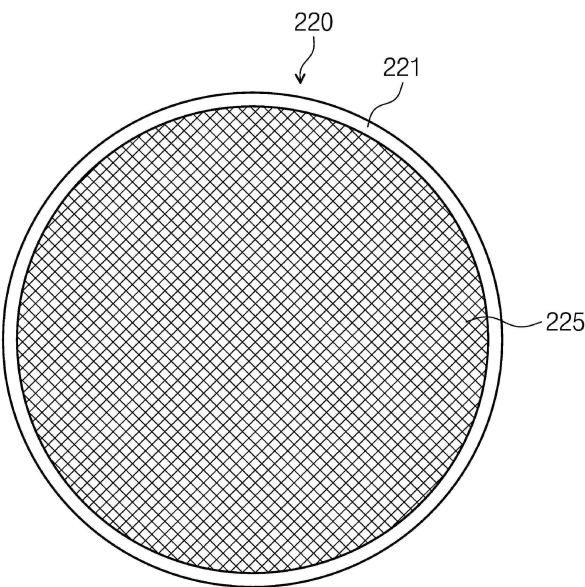
도면8



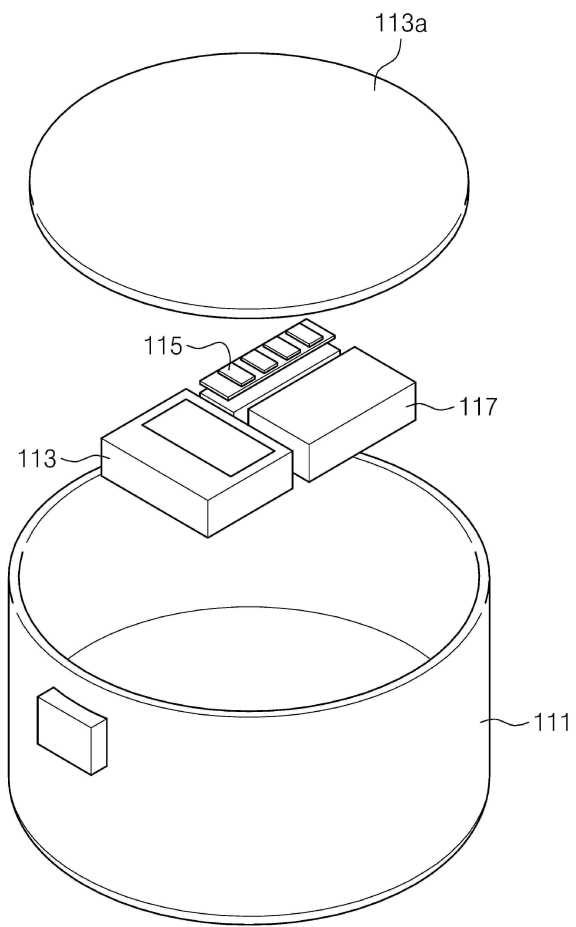
도면9



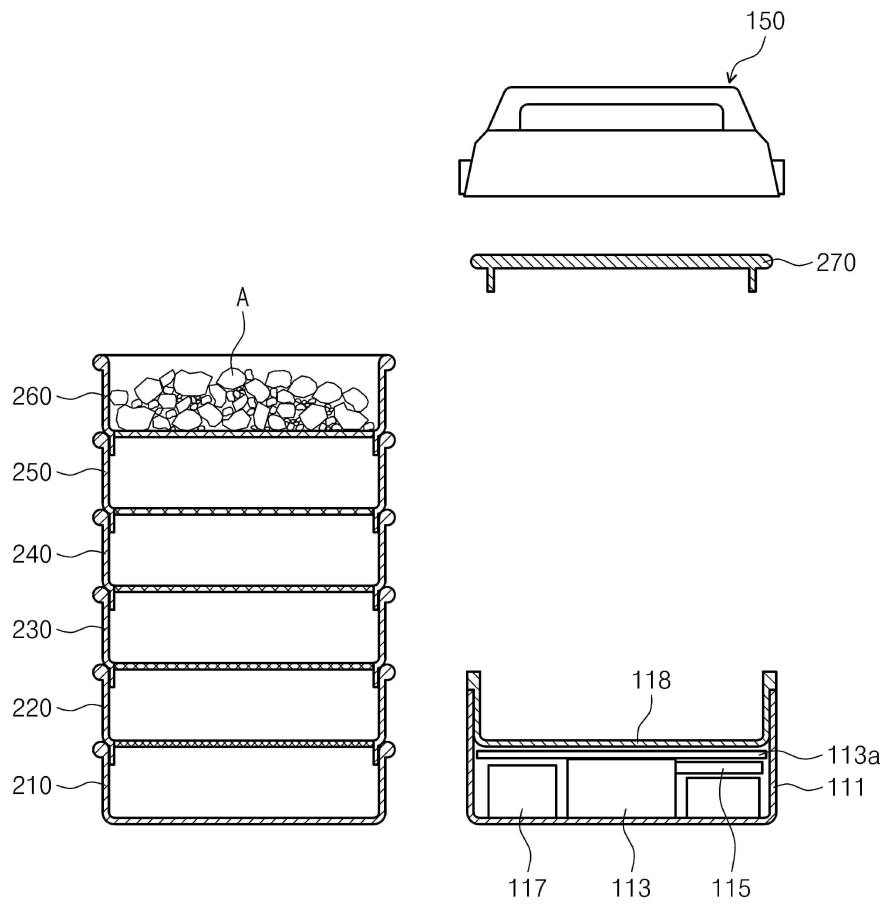
도면10



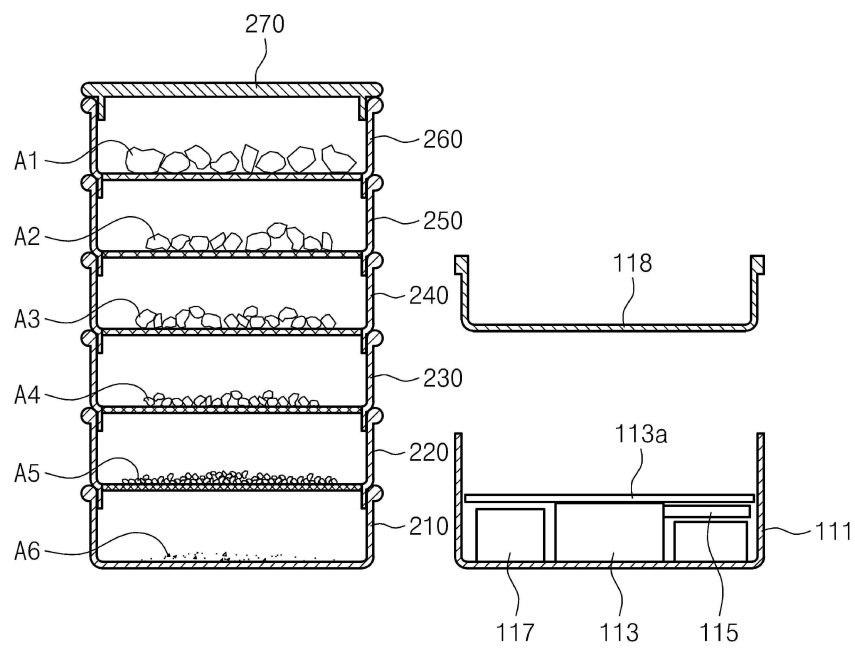
도면11



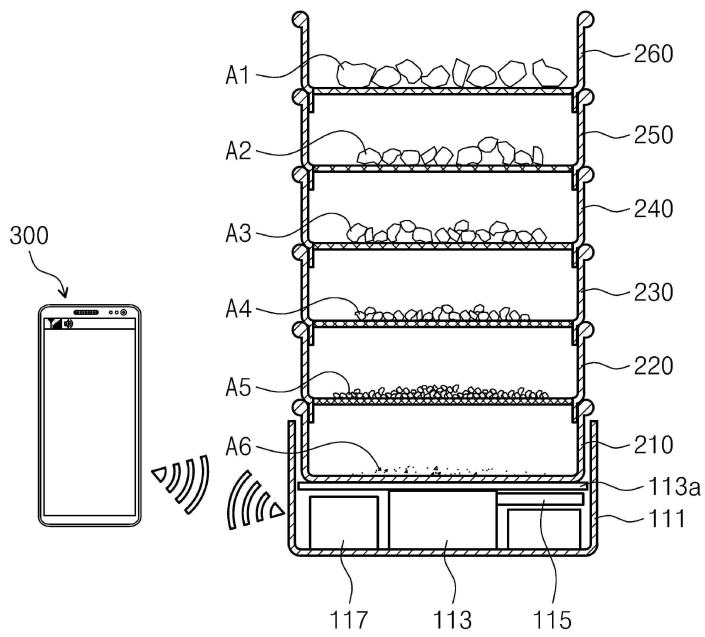
도면12



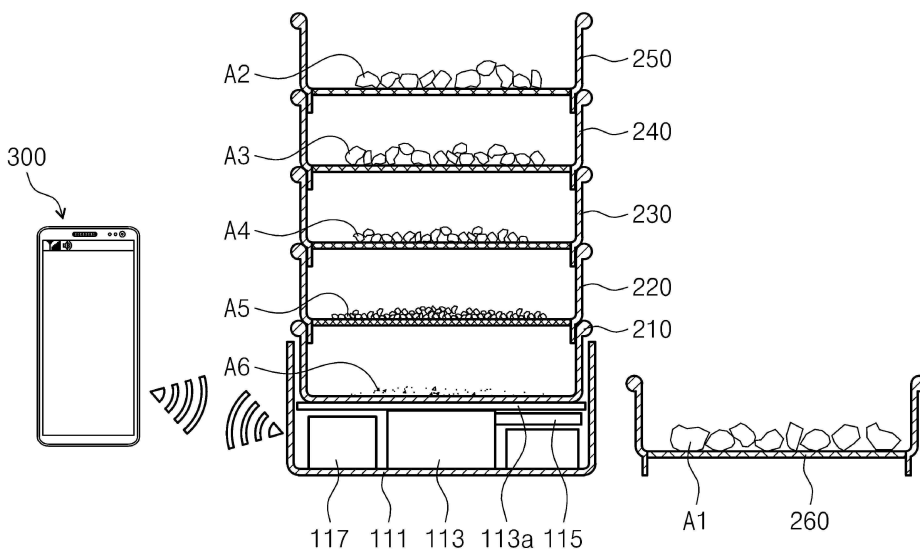
도면13



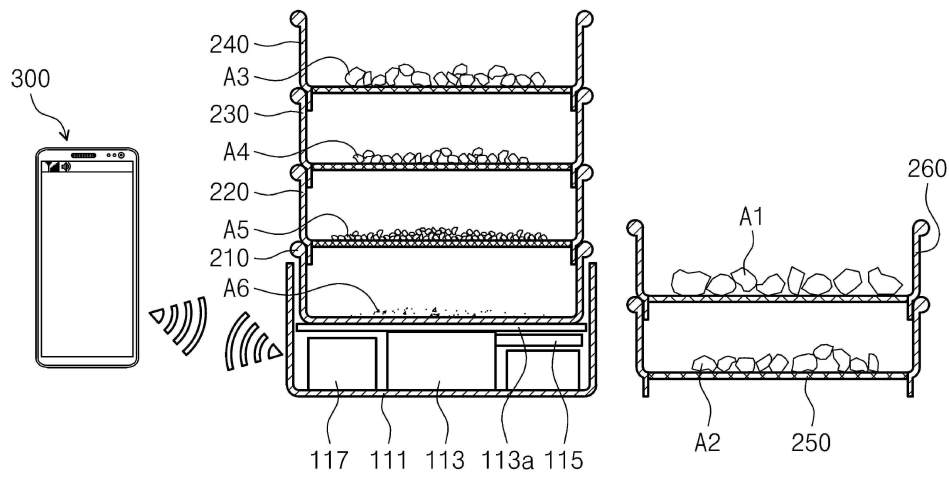
도면14



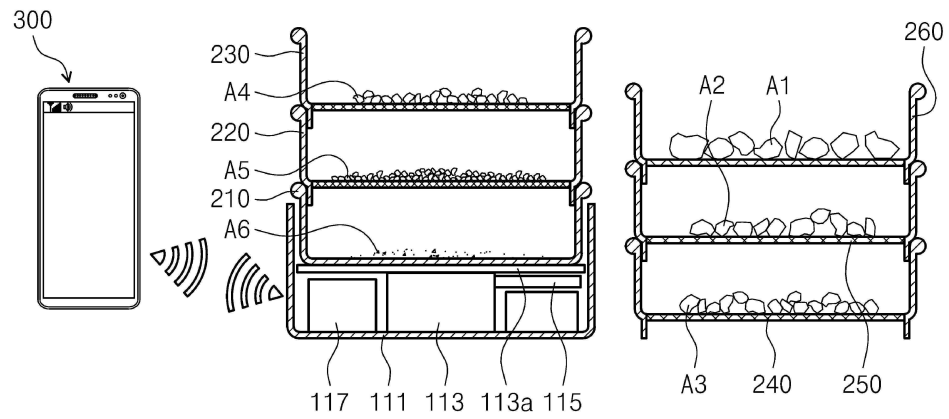
도면15



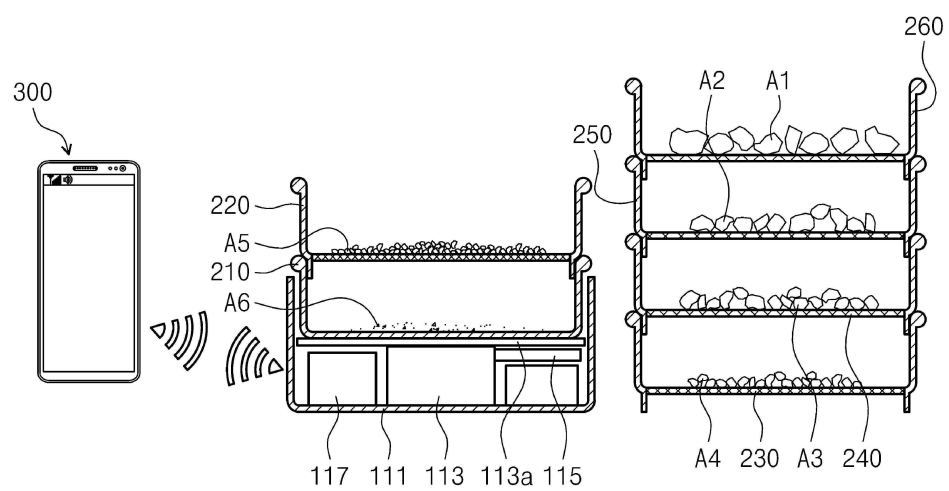
도면16



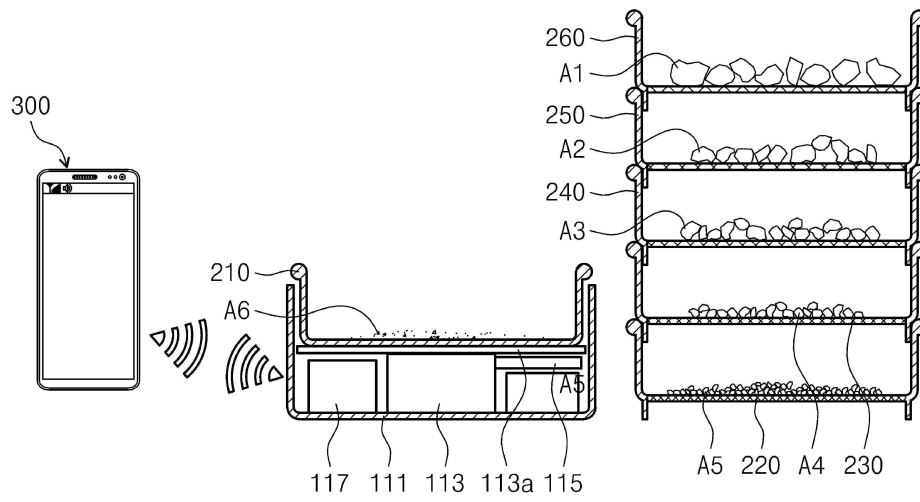
도면17



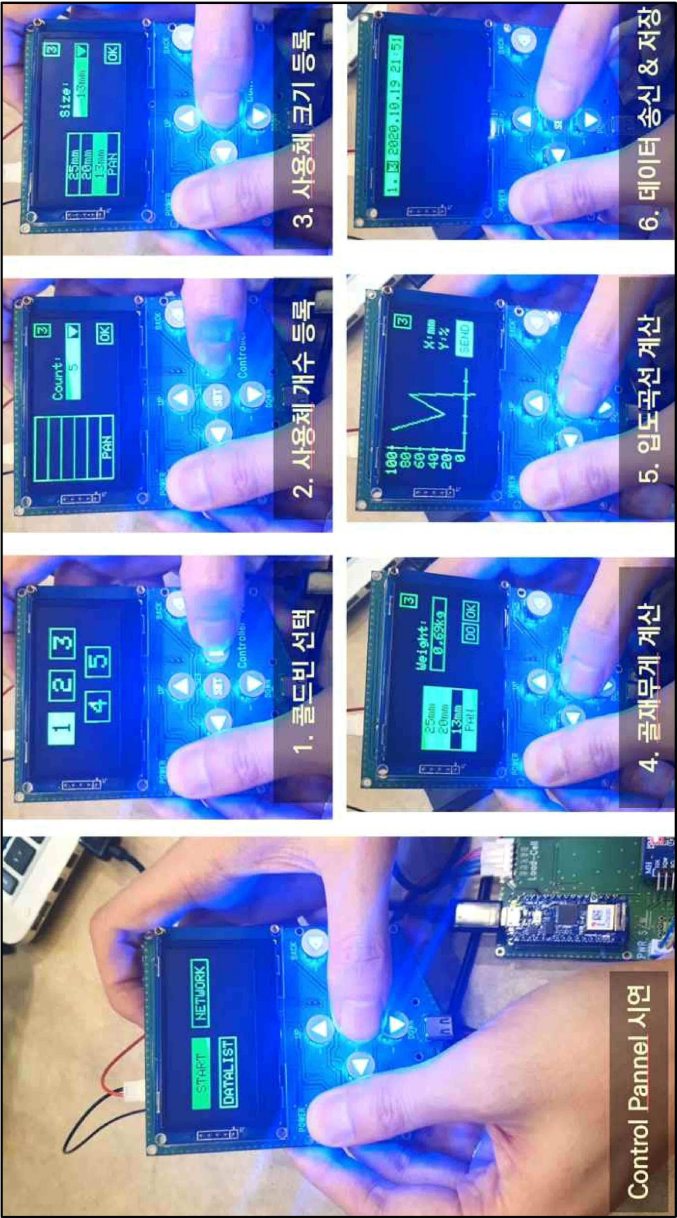
도면18



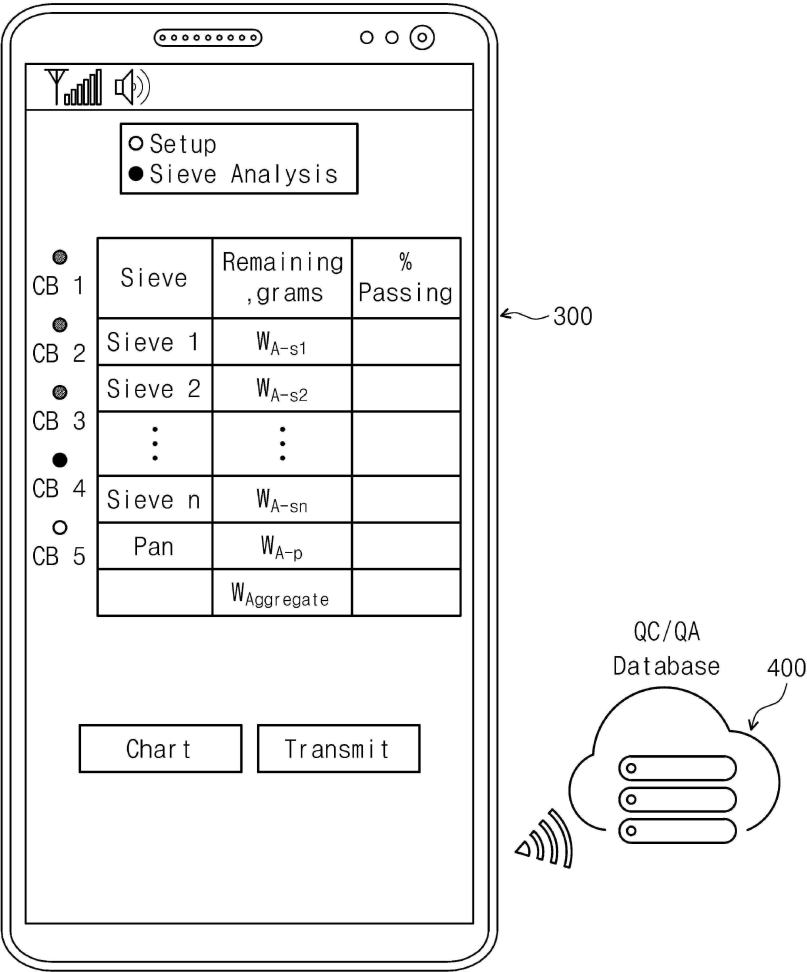
도면19



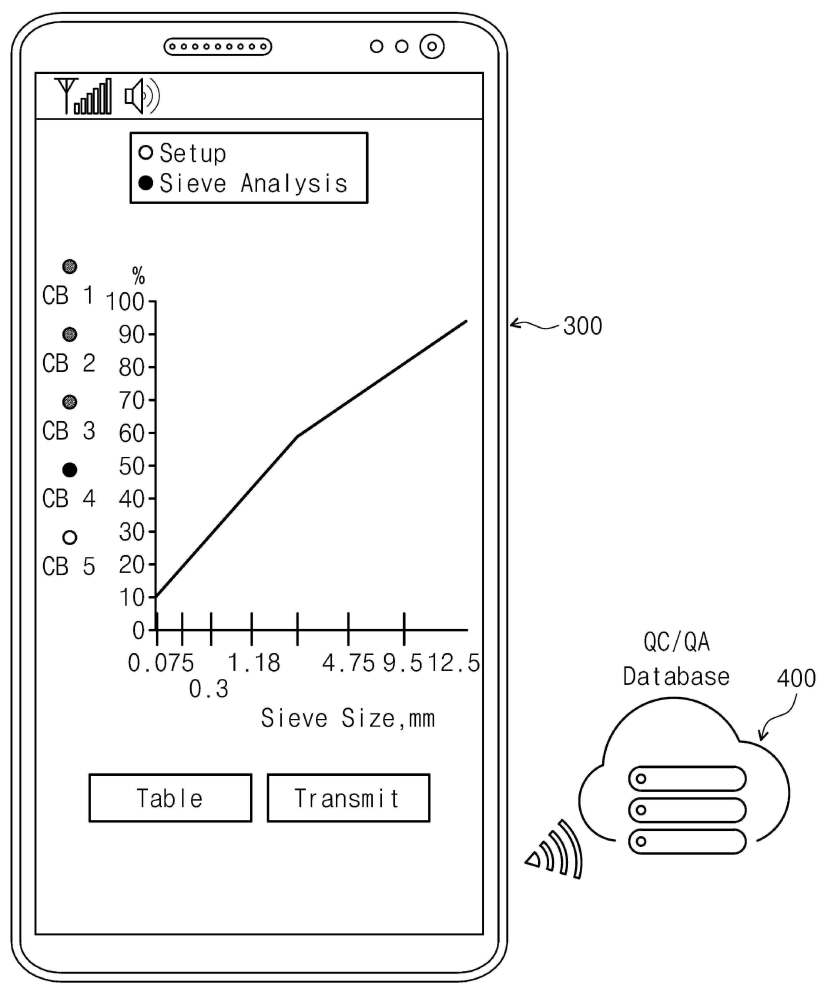
도면20



도면21



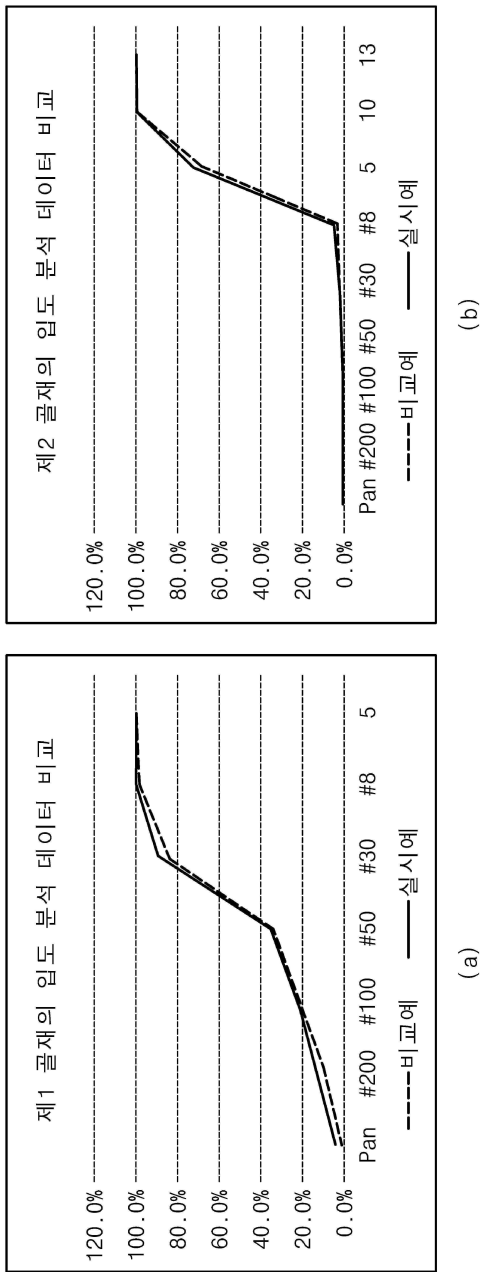
도면22



도면23

No.	Size	자중
1	25mm	850 g
2	13mm	860 g
3	12.5mm	865 g
4	9.5mm	875 g
5	4.75mm	883 g
⋮	⋮	⋮
n	a	b

도면24



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치;

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치;

서버; 및

상기 무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스

플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 포함하고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸러진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 표시 장치를 제어하는 컴퓨터가 상기 서버로부터 수신하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치;

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치;

서버; 및

무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 포함하고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸러진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 표시 장치를 제어하는 컴퓨터가 상기 서버로부터 수신하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치;

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치;

서버; 및

상기 무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 포함하고,

상기 표시 화면은:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신 모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸러진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 표시 장치를 제어하는 컴퓨터가 상기 서버로부터 수신하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

【변경후】

아스팔트 혼합물의 생산품질을 모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은,

표시 화면이 표시될 수 있는 표시 장치;

현장에서 골재의 입도를 분석할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석 장치;

서버; 및

무선 통신 모듈 및 상기 서버와 통신하는 단말기 또는 개인 스마트폰의 어플리케이션으로 제공되며, 디스플레이를 포함하는 사용자 인터페이스를 포함하고,

상기 표시 화면은:

복수개의 콜드빈에 수용되는 골재의 입도 곡선을 표시하되, 상기 입도 곡선은 복수개가 표시되며, 상기 복수개의 입도 곡선 각각은 상기 복수개의 콜드빈을 이루는 각각의 콜드빈에 대응되는 것인 콜드빈별 입도곡선 표시부;

복수개의 핫빈에 수용된 골재의 재고를 표시하는 핫빈 레벨 표시부;

드라이어, 핫빈, 아스팔트 및 아스팔트 혼합물 중 어느 하나 이상의 배치별 온도를 표시하는 온도 현황 표시부; 및

배치별로 상기 복수개의 핫빈을 이루는 각각의 핫빈에서 공급된 골재의 계량 현황을 상기 각각의 핫빈별로 표시하는 계량 현황 표시부가 표시되게 제공되고,

상기 휴대용 골재 입도 분석 장치는:

하나 이상의 체(Sieve)와 팬(pan)이 적층된 체 조립체에서 체가름된 골재와, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)의 중량을 측정하는 전자 저울; 및

상기 전자 저울의 중량 측정값을 수집하는 제어 보드; 및

상기 제어 보드가 수집한 상기 측정값을 상기 휴대용 골재 입도 분석 장치 외부의 연산부로 전달하는 무선 통신

모듈을 포함하고,

상기 콜드빈별 입도곡선 표시부의 상기 입도 곡선은,

상기 수집한 상기 중량 측정값에서 상기 체 조립체의 자중을 빼는 연산으로, 상기 하나 이상의 체(Sieve)와 상기 팬(pan)에 각각에 걸리진 상기 골재의 중량을 측정하여 산출된 것으로, 상기 표시 장치를 제어하는 컴퓨터가 상기 서버로부터 수신하여 표시되는 것인 아스팔트 혼합물 생산품질 모니터링 시스템.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

제18항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공하는 화면 표시 방법.

【변경후】

제19항에 있어서,

상기 아스팔트 혼합물의 온도가 상기 허용 온도 범위를 벗어나는 경우에 시각적인 알람을 제공하는 화면 표시 방법.