

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0155541
(43) 공개일자 2024년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06V 20/40 (2022.01) G06T 7/70 (2017.01)
G06V 20/52 (2022.01) G06V 40/20 (2022.01)
G08B 21/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06V 20/41 (2022.01)
G06T 7/70 (2017.01)

(21) 출원번호 10-2023-0051976

(22) 출원일자 2023년04월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

박형민

서울특별시 강남구 삼성로 212, 3동 1002호 (대치동, 은마 아파트)

이상윤

서울특별시 마포구 광성로4길 15, 302호 (신수동)

박래홍

서울특별시 영등포구 당산로4길 12, 112동 1603호 (문래동3가, 문래자이)

(74) 대리인

이준영

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 폭행 검출 장치

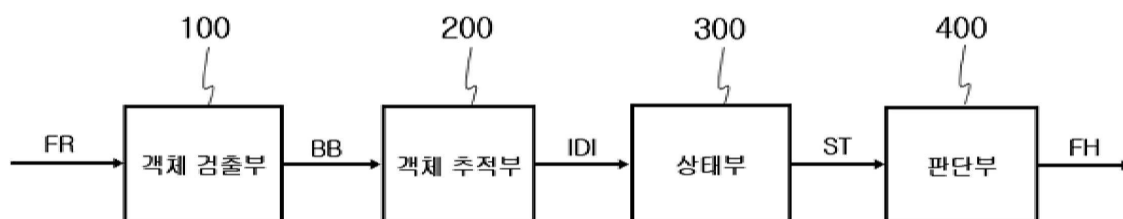
(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 장치는 객체 검출부, 객체 추적부, 상태부 및 판단부를 포함할 수 있다. 객체 검출부는 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공할 수 있다. 객체 추적부는 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공할 수 있다. 상태부는 바운딩 박스들 및 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정할 수 있다. 판단부는 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단할 수 있다.

본 발명에 따른 폭행 검출 장치는 바운딩 박스들 및 바운딩 박스들 각각에 상응하는 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단함으로써 보급된 CCTV 수 대비 감시인력이 부족한 문제를 해결할 수 있다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

G06V 20/49 (2022.01)

G06V 20/52 (2023.08)

G06V 40/20 (2022.01)

G08B 21/02 (2013.01)

G06T 2210/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615012688

과제번호 153369

부처명 행정안전부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구

연구과제명 스마트 도로조명 활용 도시재난안전관리 연계 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한국건설기술연구원

연구기간 2022.01.01 ~ 2023.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공하는 객체 검출부;

상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공하는 객체 추적부;

상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정하는 상태부; 및

상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단하는 판단부를 포함하는 폭행 검출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 아이디 정보는 상기 바운딩 박스들 각각의 위치정보 및 가속도 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상태부는,

상기 바운딩 박스들의 각각이 서로 겹치는지 여부에 따라 복수의 박스 스테이트들을 결정하는 제1 상태부; 및

상기 아이디 정보에 따라 복수의 액션 스테이트들을 결정하는 제2 상태부를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 박스 스테이트들은,

상기 바운딩 박스들이 이동하면서 상기 바운딩 박스들의 각각에 대한 상기 아이디 정보가 서로 바뀐 상태인 패스 스테이트;

상기 바운딩 박스들이 서로 겹쳐져서 하나의 머지 바운딩 박스가 형성되는 상태인 머지 스테이트;

상기 머지 바운딩 박스가 상기 바운딩 박스들로 분리된 상태인 세퍼레이트 스테이트; 및

상기 패스 스테이트, 상기 머지 스테이트 및 상기 세퍼레이트 스테이트가 아닌 상태인 노멀 스테이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 액션 스테이트들은,

상기 바운딩 박스들 사이의 거리에 해당하는 박스거리가 미리 정해진 기준거리 보다 작은 상태인 클로즈 스테이트; 및

상기 아이디 정보에 포함되는 가속도 정보의 크기가 미리 정해진 기준 가속도의 크기보다 큰 상태인 임팩트 스테이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 폭행 검출 장치는,

상기 머지 바운딩 박스에 겹쳐진 상기 바운딩 박스들의 개수에 해당하는 머지개수를 산출하는 머지 산출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 판단부는 상기 복수의 스테이트들 및 상기 머지개수에 따라 상기 폭행여부를 판단하는 머지 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 영상의 프레임들 중 제1 프레임에 대응되는 상기 복수의 스테이트들 및 상기 제1 프레임의 다음 프레임에 해당하는 제2 프레임에 대응되는 상기 복수의 스테이트들을 비교하여 상기 폭행여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 프레임에서의 상기 액션 스테이트는 상기 임팩트 스테이트이고, 상기 제2 프레임에서의 상기 액션 스테이트는 상기 임팩트 스테이트인 경우, 상기 판단부는 폭행상황으로 판단하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 프레임에서의 상기 액션 스테이트는 상기 임팩트 스테이트이고, 상기 제2 프레임에서의 상기 박스 스테이트는 상기 머지 스테이트인 경우, 상기 판단부는 상기 폭행상황으로 판단하는 것을 특징으로 하는 폭행 검출 장치.

청구항 11

영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공하는 객체 검출부;

상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공하는 객체 추적부;

상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정하는 상태부;

상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단하는 판단부; 및

상기 폭행여부에 따라 알림 메시지를 제공하는 알림부를 포함하는 폭행 검출 시스템.

청구항 12

객체 검출부가 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공하는 단계;

객체 추적부가 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공하는 단계;

상태부가 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정하는 단계; 및

판단부가 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단하는 단계를 포함하는 폭행 검출 장치의 동작방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 아이디 정보는 상기 바운딩 박스들 각각의 위치정보 및 가속도 정보를 포함하는 것을 특징으로 폭행 검출 장치의 동작방법.

청구항 14

객체 검출부가 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공하는 단계;

객체 추적부가 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공하는 단계;

상태부가 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정하는 단계;

판단부가 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단하는 단계; 및

알림부가 상기 폭행여부에 따라 알림 메시지를 제공하는 단계를 포함하는 폭행 검출 시스템의 동작방법.

청구항 15

객체 검출부가 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공하는 단계;

객체 추적부가 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공하는 단계;

상태부가 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정하는 단계;

판단부가 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단하는 단계; 및

디스플레이부가 상기 폭행여부에 따라 폭행영상을 확대하여 제공하는 단계를 포함하는 폭행 검출 시스템의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폭행 검출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 다양한 산업 분야에 CCTV가 보급되었지만, 보급된 CCTV 수 대비 감시인력은 부족한 실정이다. CCTV로 식별 가능 한 여러 상황 중 폭행 상황 식별이 치안 유지에 중요하기 때문에 많은 기업과 연구소는 CCTV 엡지 모듈과 같은 제한된 하드웨어 환경에서 폭행을 자동으로 검출하는 다양한 연구를 진행하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) (한국등록특허) 제10-1081861호 (등록일자, 2011.11.3)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 바운딩 박스들 및 바운딩 박스들 각각에 상응하는 아이디 정보에 기초 하여 생성되는 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단함으로써 보급된 CCTV 수 대비 감시인력이 부족한 문 제를 해결할 수 있는 폭행 검출 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 장치는 객체 검출부, 객체 추적부, 상태부 및 판단부를 포함할 수 있다. 객체 검출부는 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공할 수 있다. 객체 추적부는 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공할 수 있다. 상태부는 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정할 수 있다. 판단부는 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단할 수 있다.
- [0006] 일 실시예에 있어서, 상기 아이디 정보는 상기 바운딩 박스들 각각의 위치정보 및 가속도 정보를 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에 있어서, 상기 상태부는 제1 상태부 및 제2 상태부를 포함할 수 있다. 제1 상태부는 상기 바운딩 박스들의 각각이 서로 겹치는지 여부에 따라 복수의 박스 스테이트들을 결정할 수 있다. 제2 상태부는 상기 아이디 정보에 따라 복수의 액션 스테이트들을 결정할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 있어서, 상기 박스 스테이트들은 패스 스테이트, 머지 스테이트, 세퍼레이트 스테이트 및 노멀 스테이트를 포함할 수 있다. 패스 스테이트는 상기 바운딩 박스들이 이동하면서 상기 바운딩 박스들의 각각에 대한 상기 아이디 정보가 서로 바뀐 상태일 수 있다. 머지 스테이트는 상기 바운딩 박스들이 서로 겹쳐져서 하나의 머지 바운딩 박스가 형성되는 상태일 수 있다. 세퍼레이트 스테이트는 상기 머지 바운딩 박스가 상기 바운딩 박스들로 분리된 상태일 수 있다. 노멀 스테이트는 상기 패스 스테이트, 상기 머지 스테이트 및 상기 세퍼레이트 스테이트가 아닌 상태일 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 있어서, 상기 액션 스테이트들은 클로즈 스테이트 및 임팩트 스테이트를 포함할 수 있다. 클로즈 스테이트는 상기 바운딩 박스들 사이의 거리에 해당하는 박스거리가 미리 정해진 기준거리 보다 작은 상태일 수 있다. 임팩트 스테이트는 상기 아이디 정보에 포함되는 가속도 정보의 크기가 미리 정해진 기준 가속도의 크기 보다 큰 상태일 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 폭행 검출 장치는 머지 산출부를 더 포함할 수 있다. 머지 산출부는 상기 머지 바운딩 박스에 겹쳐진 상기 바운딩 박스들의 개수에 해당하는 머지개수를 산출할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 판단부는 머지 판단부를 더 포함할 수 있다. 머지 판단부는 상기 복수의 스테이트들 및 상기 머지개수에 따라 상기 폭행여부를 판단할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 판단부는 상기 영상의 프레임들 중 제1 프레임에 대응되는 상기 복수의 스테이트들 및 상기 제1 프레임의 다음 프레임에 해당하는 제2 프레임에 대응되는 상기 복수의 스테이트들을 비교하여 상기 폭행여부를 판단할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 프레임에서의 상기 액션 스테이트는 상기 임팩트 스테이트이고, 상기 제2 프레임에서의 상기 액션 스테이트는 상기 임팩트 스테이트인 경우, 상기 판단부는 폭행상황으로 판단할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 프레임에서의 상기 액션 스테이트는 상기 임팩트 스테이트이고, 상기 제2 프레임에서의 상기 박스 스테이트는 상기 머지 스테이트인 경우, 상기 판단부는 상기 폭행상황으로 판단할 수 있다.
- [0015] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 시스템은 객체 검출부, 객체 추적부, 상태부, 판단부 및 알림부를 포함할 수 있다. 객체 검출부는 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공할 수 있다. 객체 추적부는 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공할 수 있다. 상태부는 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정할 수 있다. 판단부는 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단할 수 있다. 알림부는 상기 폭행여부에 따라 알림 메시지를 제공할 수 있다.
- [0016] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 장치의 동작방법에서는, 객체 검출부가 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공할 수 있다. 객체 추적부가 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공할 수 있다. 상태부가 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정할 수 있다. 판단부가 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 아이디 정보는 상기 바운딩 박스들 각각의 위치정보 및 가속도 정보를 포함할 수 있다.

[0018] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 시스템의 동작방법에서는, 객체 검출부가 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공할 수 있다. 객체 추적부가 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공할 수 있다. 상태부가 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정할 수 있다. 판단부가 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단할 수 있다. 알림부가 상기 폭행여부에 따라 알림 메시지를 제공할 수 있다.

[0019] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 시스템의 동작방법에서는, 객체 검출부가 영상의 프레임들 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 상기 객체들을 포함하는 바운딩 박스들을 제공할 수 있다. 객체 추적부가 상기 바운딩 박스들 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보를 제공할 수 있다. 상태부가 상기 바운딩 박스들 및 상기 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들을 결정할 수 있다. 판단부가 상기 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단할 수 있다. 디스플레이부가 상기 폭행여부에 따라 폭행영상을 확대하여 제공할 수 있다.

[0020] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0021] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0022] 본 발명에 따른 폭행 검출 장치는 바운딩 박스들 및 바운딩 박스들 각각에 상응하는 아이디 정보에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들에 따라 폭행여부를 판단함으로써 보급된 CCTV 수 대비 감시인력이 부족한 문제를 해결할 수 있다.

[0023] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 장치를 나타내는 도면이다.

도 2 내지 4는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 객체 검출부 및 객체 추적부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 5는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 상태부를 나타내는 도면이다.

도 6 내지 11은 도 5의 상태부에 포함되는 제1 상태부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 12 및 13은 도 5의 상태부에 포함되는 제2 상태부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

도 14는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 머지 판단부 및 머지 산출부를 나타내는 도면이다.

도 15는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 판단부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 시스템을 나타내는 도면이다.

도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

도 19는 도 18의 폭행 검출 시스템의 동작방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 명세서에서 각 도면의 구성 요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0026] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하는 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

- [0028] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 장치를 나타내는 도면이고, 도 2 내지 4는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 객체 검출부 및 객체 추적부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0031] 도 1 내지 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 장치(10)는 객체 검출부(100), 객체 추적부(200), 상태부(300) 및 판단부(400)를 포함할 수 있다. 객체 검출부(100)는 영상의 프레임들(FR) 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 객체들을 포함하는 바운딩 박스들(BB)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 여기서 영상은 동영상의 미할 수 있고, 동영상은 복수의 프레임들(FR)을 포함할 수 있다. 복수의 프레임들(FR)의 각각에는 객체들이 포함될 수 있고, 객체들은 사람일 수 있다. 본 발명에서는 객체를 사람에 한정하여 설명하고 있지만, 객체는 사람에 한정되지 않고, 동물이나 자동차 등의 물체를 포함할 수도 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 객체 검출부(100)는 딥러닝을 통해서 학습되어 복수의 프레임들(FR)의 각각에 포함되는 사람을 인식하여 사람을 포함하는 박스 형태의 바운딩 박스를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 2 및 3에 도시되는 바와 같이 복수의 프레임들(FR) 중 제1 프레임(FR1)에는 3명의 사람들이 배치될 수 있고, 이 경우, 객체 검출부(100)는 제1 사람을 둘러싸는 박스형태의 테두리에 해당하는 제1 바운딩 박스(BB1), 제2 사람을 둘러싸는 박스형태의 테두리에 해당하는 제2 바운딩 박스(BB2) 및 제3 사람을 둘러싸는 박스형태의 테두리에 해당하는 제3 바운딩 박스(BB3)를 제공할 수 있다.
- [0033] 객체 추적부(200)는 바운딩 박스들(BB) 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보(IDI)를 제공할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 아이디 정보(IDI)는 바운딩 박스들(BB) 각각의 위치정보 및 가속도 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 바운딩 박스(BB1)에 대응되는 아이디 정보(IDI)는 제1 아이디 정보(ID:1)일 수 있고, 제1 아이디 정보(ID:1)에는 제1 바운딩 박스(BB1)의 위치정보 및 가속도 정보가 포함될 수 있다. 또한, 제2 바운딩 박스(BB2)에 대응되는 아이디 정보(IDI)는 제2 아이디 정보(ID:2)일 수 있고, 제2 아이디 정보(ID:2)에는 제2 바운딩 박스(BB2)의 위치정보 및 가속도 정보가 포함될 수 있다. 동일한 방식으로, 제3 바운딩 박스(BB3)에 대응되는 아이디 정보(IDI)는 제3 아이디 정보(ID:3)일 수 있고, 제3 아이디 정보(ID:3)에는 제3 바운딩 박스(BB3)의 위치정보 및 가속도 정보가 포함될 수 있다.
- [0034] 도 5는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 상태부를 나타내는 도면이고, 도 6 내지 11은 도 5의 상태부에 포함되는 제1 상태부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0035] 도 1 내지 11을 참조하면, 상태부(300)는 바운딩 박스들(BB) 및 아이디 정보(IDI)에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들(ST)을 결정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상태부(300)는 제1 상태부(310) 및 제2 상태부(320)를 포함할 수 있다. 제1 상태부(310)는 바운딩 박스들(BB)의 각각이 서로 겹치는지 여부에 따라 복수의 박스 스테이트들(BST)을 결정할 수 있다. 박스 스테이트들(BST)은 패스 스테이트(BST1), 머지 스테이트(BST2), 세퍼레이트 스테이트(BST3) 및 노멀 스테이트(BST4)를 포함할 수 있다. 패스 스테이트(BST1)는 바운딩 박스들(BB)이 이동하면서 바운딩 박스들(BB)의 각각에 대한 아이디 정보(IDI)가 서로 바뀐 상태일 수 있다. 예를 들어, 도 8의 제1 프레임(FR1)에 도시되는 바와 같이, 제2 아이디 정보(ID:2)를 갖는 제2 바운딩 박스(BB2)에 포함되는 제2 사람을 기준으로 제9 아이디 정보(ID:9)를 갖는 제9 바운딩 박스(BB9)에 포함된 제9 사람이 자전거를 타고 지나가고 있다. 이 경우, 도 8의 제2 프레임(FR2)에 도시되는 바와 같이, 제2 사람에 상응하는 아이디 정보(IDI)는 제2 아이디 정보(ID:2)에서 제9 아이디 정보(ID:9)로 바뀔 수 있고, 제9 사람에 상응하는 아이디 정보(IDI)는 제9 아이디 정보(ID:9)에서 제2 아이디 정보(ID:2)로 바뀔 수 있다. 이와 같이 아이디 정보가 바뀌는 상황은 제2 사람을 제9 사람이 지나가는 상황을 의미할 수 있고, 물리적인 폭력이 일어난 상황이라고 볼 수 없다.
- [0036] 머지 스테이트(BST2)는 바운딩 박스들(BB)이 서로 겹쳐져서 하나의 머지 바운딩 박스가 형성되는 상태일 수 있다. 예를 들어, 도 9의 제1 프레임(FR1)에 도시되는 바와 같이, 제4 아이디 정보(ID:4)를 갖는 제4 바운딩 박스(BB4)에 포함되는 제4 사람은 제6 아이디 정보(ID:6)를 갖는 제6 바운딩 박스(BB6)에 포함된 제6 사람과 근접해 있을 수 있다. 이후, 도 9의 제2 프레임(FR2)에 도시되는 바와 같이, 제4 사람과 제6 사람이 미리 정해진 거리보다 더 가까워져 제4 바운딩 박스(BB4) 및 제6 바운딩 박스(BB6)가 일정비율이상 겹쳐지면 제4 바운딩 박스(BB4) 및 제6 바운딩 박스(BB6)가 합쳐져 제6 바운딩 박스(BB6)만 표시될 수 있다. 여기서, 제6 바운딩 박스(BB6)는 머지 바운딩 박스일 수 있다. 이 경우, 박스 스테이트(BST)가 머지 스테이트(BST2)인 경우, 제4 사람과

제6 사람 사이에 물리적 폭력이 일어날 가능성이 높을 수 있다.

- [0037] 세퍼레이트 스테이트(BST3)는 머지 바운딩 박스가 바운딩 박스들(BB)로 분리된 상태일 수 있다. 예를 들어, 도 10의 제1 프레임(FR1)에 도시되는 바와 같이, 제3 바운딩 박스(BB3)에 제3 사람 및 제5 사람이 함께 배치되는 경우, 도 10의 제1 프레임(FR1)은 머지 스테이트(BST2)일 수 있다. 이후, 도 10의 제2 프레임(FR2)에 도시되는 바와 같이, 제3 사람은 제3 바운딩 박스(BB3)에 배치되고, 제5 사람은 제5 바운딩 박스(BB5)에 배치되어 머지 스테이트(BST2)에서 벗어나는 경우, 폭력상황에서 벗어났다고 판단할 수 있다.
- [0038] 노멀 스테이트(BST4)는 패스 스테이트(BST1), 머지 스테이트(BST2) 및 세퍼레이트 스테이트(BST3)가 아닌 상태일 수 있다. 예를 들어, 도 8 내지 10에서 도시되는 상황 이외에 도 11에 도시되는 바와 같이 제1 사람에 대응되는 제1 아이디 정보(ID:1) 및 제3 사람에 대응되는 제3 아이디 정보(ID:3) 사이에 큰 변화가 없는 상태는 노멀 스테이트(BST4)일 수 있다.
- [0039] 도 12 및 13은 도 5의 상태부에 포함되는 제2 상태부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0040] 도 1 내지 13을 참조하면, 제2 상태부(320)는 아이디 정보(IDI)에 따라 복수의 액션 스테이트들(AST)을 결정할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 액션 스테이트들(AST)은 클로즈 스테이트(AST1) 및 임팩트 스테이트(AST2)를 포함할 수 있다. 클로즈 스테이트(AST1)는 바운딩 박스들(BB) 사이의 거리에 해당하는 박스거리가 미리 정해진 기준거리 보다 작은 상태일 수 있다. 예를 들어, 미리 정해진 기준거리는 0.5m일 수 있고, 도 9에 도시되는 바와 같이 제4 사람에 대응되는 제4 바운딩 박스(BB4) 및 제6 바운딩 박스(BB6) 사이의 거리에 해당하는 박스거리가 0.3m인 경우, 0.3m에 해당하는 박스거리가 기준거리보다 작을 수 있다. 이 경우, 액션 스테이트(AST)는 클로즈 스테이트(AST1)일 수 있다.
- [0041] 임팩트 스테이트(AST2)는 아이디 정보(IDI)에 포함되는 가속도 정보의 크기가 미리 정해진 기준 가속도의 크기보다 큰 상태일 수 있다. 예를 들어, 기준 가속도의 크기는 5일 수 있다. 도 9에 도시되는 바와 같이, 제6 바운딩 박스(BB6)에 대응되는 제6 아이디 정보(ID:6)에 포함되는 가속도 정보의 크기는 10일 수 있다. 이 경우, 제6 아이디 정보(ID:6)에 포함되는 가속도 정보의 크기가 기준 가속도의 크기보다 클 수 있다. 이 경우, 액션 스테이트(AST)는 임팩트 스테이트(AST2)일 수 있다.
- [0042] 도 14는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 머지 판단부 및 머지 산출부를 나타내는 도면이고, 도 15는 도 1의 폭행 검출 장치에 포함되는 판단부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0043] 도 1 내지 15를 참조하면, 일 실시예에 있어서, 폭행 검출 장치(10)는 머지 산출부(500)를 더 포함할 수 있다. 머지 산출부(500)는 머지 바운딩 박스에 겹쳐진 바운딩 박스들(BB)의 개수에 해당하는 머지개수(MC)를 산출할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시되는 바와 같이, 2명이 제6 바운딩 박스(BB6)(머지 바운딩 박스)에 포함될 수도 있지만, 3명 이상이 머지 바운딩 박스에 포함될 수도 있다. 이 경우, 머지 바운딩 박스가 2개의 바운딩 박스로 분리된다고 하더라도 하나의 바운딩 박스는 여전히 2명이 배치되어 머지 바운딩 박스일 수 있다. 이 경우, 폭력이 진행되고 있음에도 2개의 바운딩 박스로 분리되었다는 사정만으로 폭력이 종료되었다고 판단하는 오류를 방지하기 위하여 머지 산출부(500)를 통해서 머지 개수를 산출할 수 있다. 가령, 머지 바운딩 박스에 겹쳐진 바운딩 박스의 개수에 해당하는 머지개수(MC)가 3인 경우, 머지 바운딩 박스가 3개의 바운딩 박스로 분리될 때까지 머지 스테이트(BST2)가 유지될 수 있다.
- [0044] 판단부(400)는 복수의 스테이트들(ST)에 따라 폭행여부(FH)를 판단할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 판단부(400)는 머지 판단부(410)를 더 포함할 수 있다. 머지 판단부(410)는 복수의 스테이트들(ST) 및 머지개수(MC)에 따라 폭행여부(FH)를 판단할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 있어서, 판단부(400)는 영상의 프레임들(FR) 중 제1 프레임(FR1)에 대응되는 복수의 스테이트들(ST) 및 제1 프레임(FR1)의 다음 프레임에 해당하는 제2 프레임(FR2)에 대응되는 복수의 스테이트들(ST)을 비교하여 폭행여부(FH)를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 프레임(FR1)에서의 액션 스테이트(AST)는 임팩트 스테이트(AST2)이고, 제2 프레임(FR2)에서의 액션 스테이트(AST)는 임팩트 스테이트(AST2)인 경우, 판단부(400)는 폭행상황(FS)으로 판단할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제1 프레임(FR1)에서의 액션 스테이트(AST)는 임팩트 스테이트(AST2)이고, 제2 프레임(FR2)에서의 박스 스테이트(BST)는 머지 스테이트(BST2)인 경우, 판단부(400)는 폭행상황(FS)으로 판단할 수 있다.
- [0046] 도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 시스템을 나타내는 도면이다.
- [0047] 도 1 내지 16을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 시스템은 객체 검출부(100), 객체 추적부(200),

상태부(300), 판단부(400) 및 알림부(700)를 포함할 수 있다. 객체 검출부(100)는 영상의 프레임들(FR) 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 객체들을 포함하는 바운딩 박스들(BB)을 제공할 수 있다. 객체 추적부(200)는 바운딩 박스들(BB) 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보(IDI)를 제공할 수 있다. 상태부(300)는 바운딩 박스들(BB) 및 아이디 정보(IDI)에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들(ST)을 결정할 수 있다. 판단부(400)는 복수의 스테이트들(ST)에 따라 폭행여부(FH)를 판단할 수 있다. 알림부(700)는 폭행여부(FH)에 따라 알림 메시지(AM)를 제공할 수 있다.

[0048] 본 발명에 따른 폭행 검출 시스템은 바운딩 박스들(BB) 및 바운딩 박스들(BB) 각각에 상응하는 아이디 정보(IDI)에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들(ST)에 따라 폭행여부(FH)를 판단함으로써 보급된 CCTV 수 대비 감시인력이 부족한 문제를 해결할 수 있다.

[0049] 도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이고, 도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 폭행 검출 시스템의 동작방법을 나타내는 순서도이고, 도 19는 도 18의 폭행 검출 시스템의 동작방법의 일 실시예를 나타내는 순서도이다.

[0050] 도 1 내지 19를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 장치의 동작방법에서는, 객체 검출부(100)가 영상의 프레임들(FR) 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 객체들을 포함하는 바운딩 박스들(BB)을 제공할 수 있다(S100). 객체 추적부(200)가 바운딩 박스들(BB) 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보(IDI)를 제공할 수 있다(S200). 상태부(300)가 바운딩 박스들(BB) 및 아이디 정보(IDI)에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들(ST)을 결정할 수 있다(S300). 판단부(400)가 복수의 스테이트들(ST)에 따라 폭행여부(FH)를 판단할 수 있다(S400). 일 실시예에 있어서, 아이디 정보(IDI)는 바운딩 박스들(BB) 각각의 위치정보 및 가속도 정보를 포함할 수 있다.

[0051] 본 발명의 실시예에 따른 폭행 검출 시스템의 동작방법에서는, 객체 검출부(100)가 영상의 프레임들(FR) 각각에 포함되는 객체들을 인식하여 객체들을 포함하는 바운딩 박스들(BB)을 제공할 수 있다(S110). 객체 추적부(200)가 바운딩 박스들(BB) 각각의 움직임에 따라 생성되는 아이디 정보(IDI)를 제공할 수 있다(S210). 상태부(300)가 바운딩 박스들(BB) 및 아이디 정보(IDI)에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들(ST)을 결정할 수 있다(S310). 판단부(400)가 복수의 스테이트들(ST)에 따라 폭행여부(FH)를 판단할 수 있다(S410). 알림부(700)가 폭행여부(FH)에 따라 알림 메시지(AM)를 제공할 수 있다(S510). 디스플레이부가 폭행여부(FH)에 따라 폭행영상을 확대하여 제공할 수 있다(S610). 본 발명에 따른 폭행 검출 시스템의 동작방법에서는 바운딩 박스들(BB) 및 바운딩 박스들(BB) 각각에 상응하는 아이디 정보(IDI)에 기초하여 생성되는 복수의 스테이트들(ST)에 따라 폭행여부(FH)를 판단함으로써 보급된 CCTV 수 대비 감시인력이 부족한 문제를 해결할 수 있다.

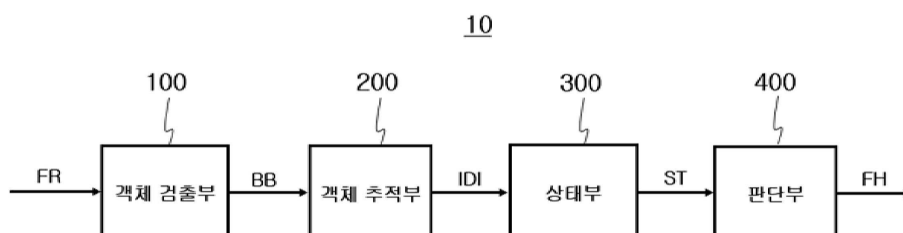
[0052] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0053] 10: 폭행 검출 장치 100: 객체 검출부
200: 객체 추적부 300: 상태부
400: 판단부

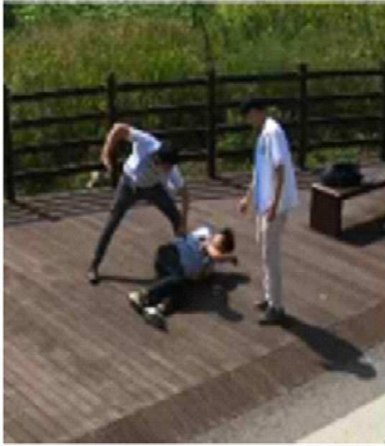
도면

도면1



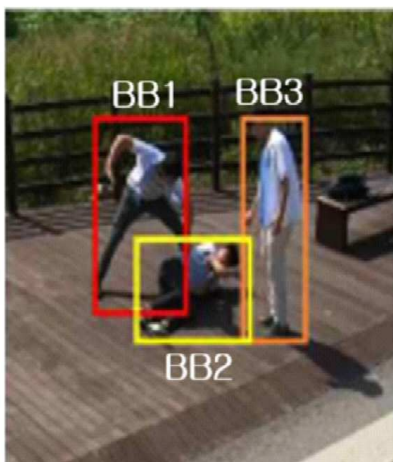
도면2

FR1



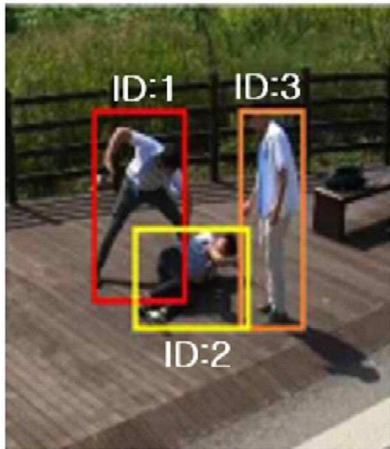
도면3

바운딩 박스 (BB)

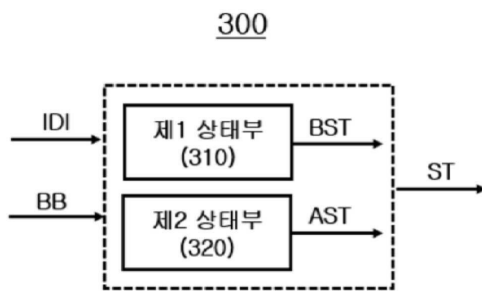


도면4

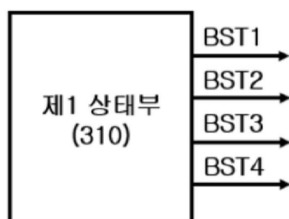
아이디 정보 (ID)



도면5



도면6



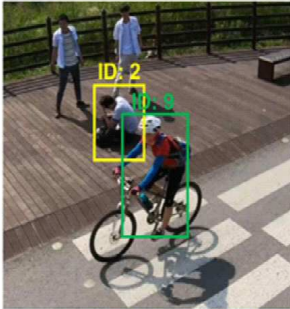
도면7

박스 스테이트 (BST)	패스 스테이트 (BST1)
	머지 스테이트 (BST2)
	세퍼레이트 스테이트 (BST3)
	노멀 스테이트 (BST4)

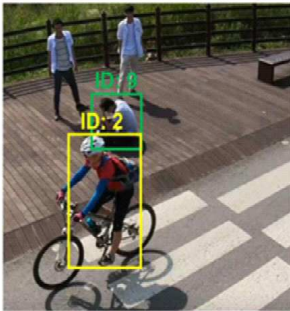
도면8

패스 스테이트 (BST1)

FR1



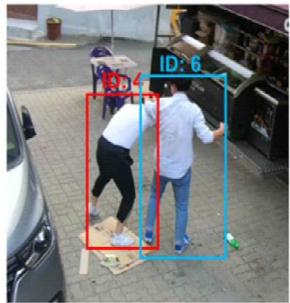
FR2



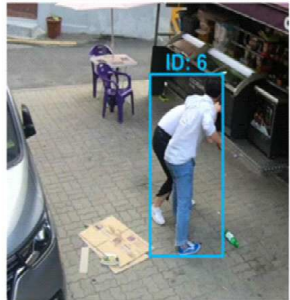
도면9

머지 스테이트 (BST2)

FR1

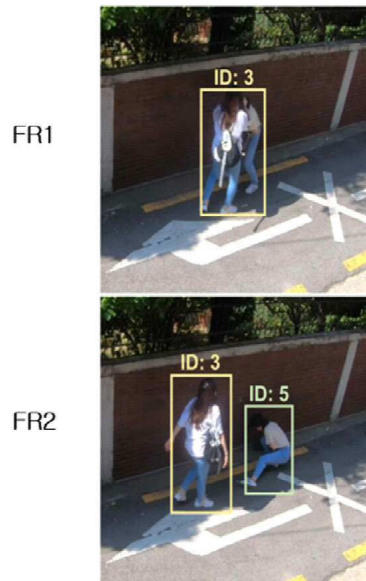


FR2



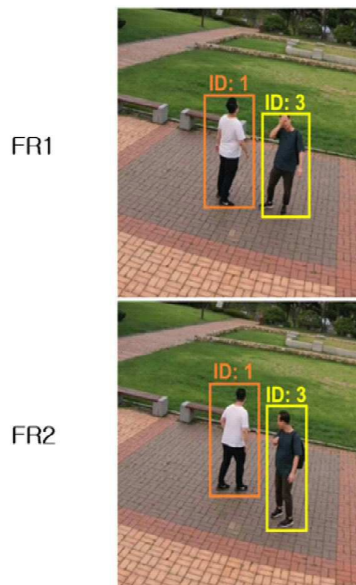
도면10

세퍼레이트 스테이트 (BST3)



도면11

노멀 스테이트 (BST4)



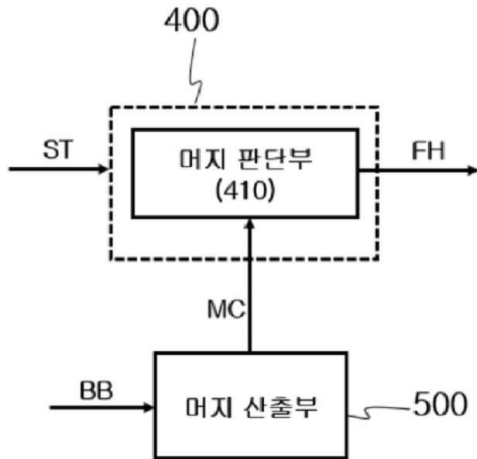
도면12



도면13

액션 스테이트 (AST)	클로즈 스테이트 (AST1)
	임팩트 스테이트(AST2)

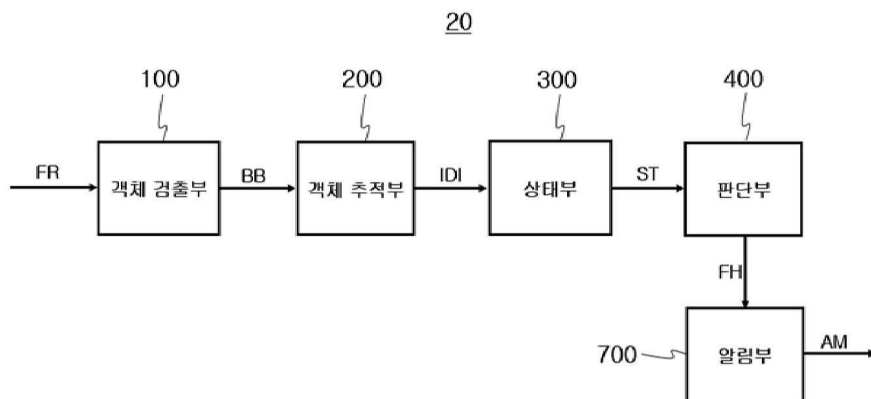
도면14



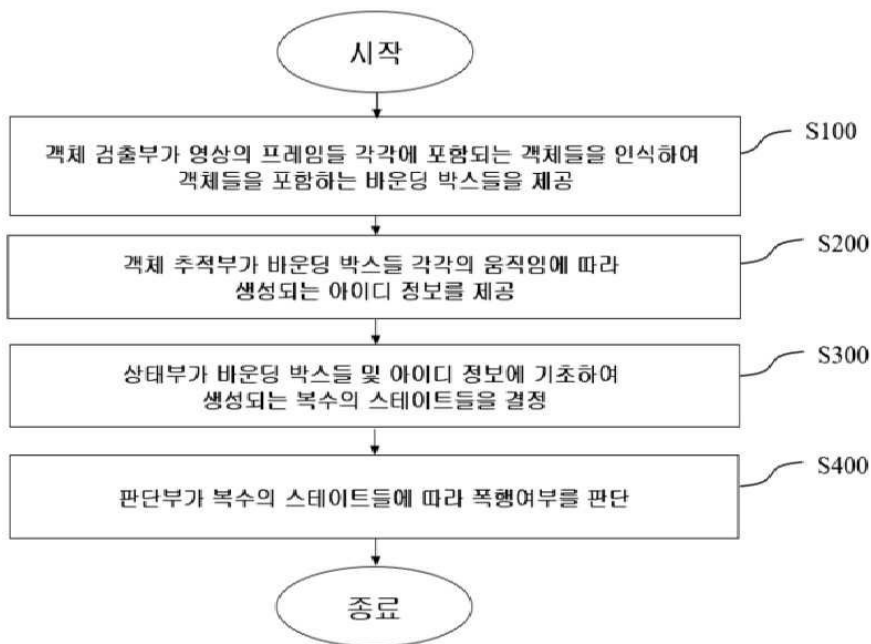
도면15

제1 프레임 (FR1)	제2 프레임 (FR2)	폭행여부(FH)
임팩트 스테이트(AST2)	임팩트 스테이트(AST2)	폭행상황(FS)
임팩트 스테이트(AST2)	메지 스테이트(BST2)	폭행상황(FS)

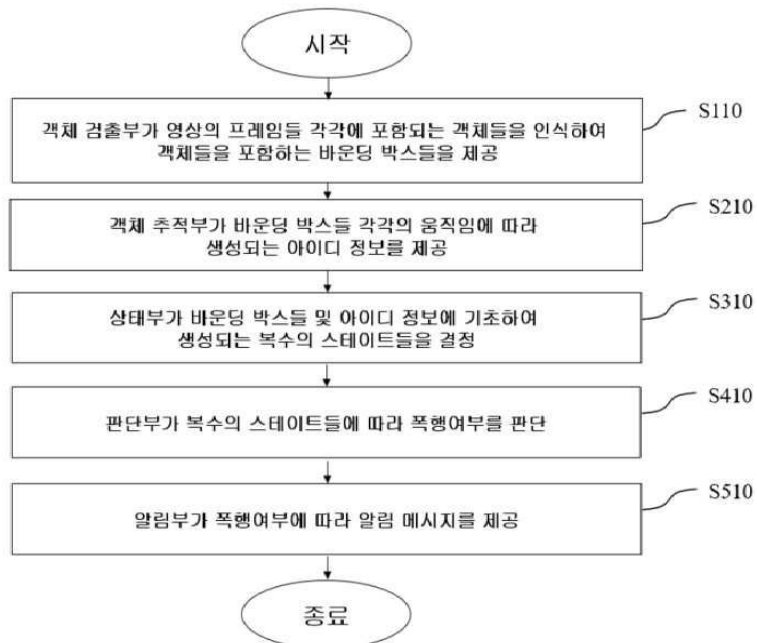
도면16



도면17



도면18



도면19

