



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월14일
(11) 등록번호 10-2454274
(24) 등록일자 2022년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/168 (2006.01) A61M 5/172 (2006.01)
G01F 17/00 (2006.01) G16H 20/17 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/1684 (2013.01)
A61M 5/172 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0029887
(22) 출원일자 2021년03월08일
심사청구일자 2021년03월08일
(65) 공개번호 10-2022-0125952
(43) 공개일자 2022년09월15일
(56) 선행기술조사문헌
US20110317004 A1
KR100861458 B1

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김대은
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공학관 c622(신촌동)
김상희
서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 간호대학 501호(신촌동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
민영준

전체 청구항 수 : 총 10 항

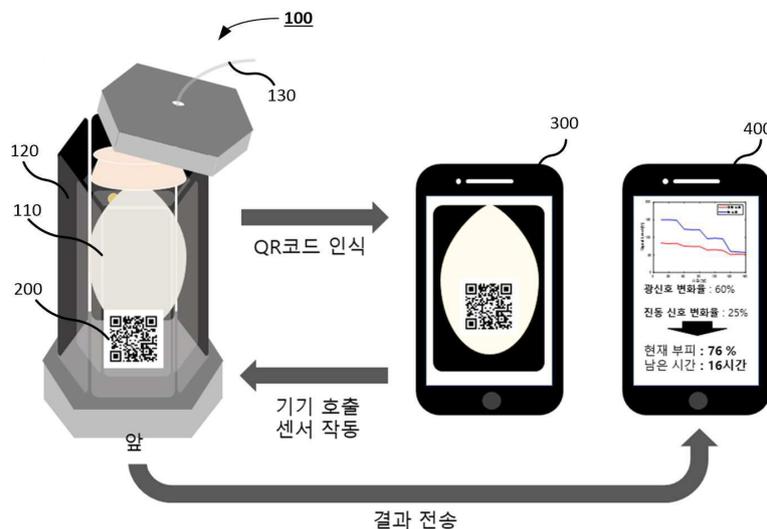
심사관 : 하재욱

(54) 발명의 명칭 2차원 바코드를 활용한 인퓨저 용액 부피 추정 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 용액이 채워진 벌룬이 밀폐 용기 내부에 배치된 인퓨저에서 밀폐 용기의 외부 기지정된 위치에 형성되고, 기지정된 크기 및 패턴을 갖는 2차원 바코드 및 카메라를 포함하여 인퓨저를 촬영하여 인퓨저 영상을 획득하고, 인퓨저 영상에 포함된 2차원 바코드를 이용하여 인퓨저 영상을 정규화하며, 정규화된 인퓨저 영상에서 벌룬 영역을 검출하여 벌룬 내부의 용액 잔여량을 추정하는 단말을 포함하여 인퓨저 수액의 주입 속도와 잔여량 등을 저비용으로 정확하게 판별할 수 있는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01F 17/00 (2013.01)
G16H 20/17 (2021.08)
A61M 2205/18 (2013.01)
A61M 2205/3379 (2013.01)
A61M 2205/6072 (2013.01)

(72) 발명자

박미희

서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 세브란스병원
 간호국(신촌동)

장효은

서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 간
 호대학 410호(신촌동)

이창민

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공
 학관 c424(신촌동)

강병문

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공
 학관 c424(신촌동)

백지영

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공
 학관 c424(신촌동)

최호식

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공
 학관 c424(신촌동)

정규석

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공
 학관 c424(신촌동)

김슬기

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공
 학관 c424(신촌동)

유선미

서울특별시 서대문구 연세로 50-1, 세브란스병원
 간호국(신촌동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711111091
과제번호	2020R1A2B5B01002395
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	(후속)동물 생체 센서 메카니즘과 인지 능력에 대한 지능 통합 연구와 그
응용(1/3)(2020.3.1~2023.2.28)	
기여율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

용액이 채워진 벌룬이 밀폐 용기 내부에 배치된 인퓨저에서 상기 밀폐 용기의 외부 기지정된 위치에 형성되고, 기지정된 크기 및 패턴을 갖는 2차원 바코드; 및

카메라를 포함하여 상기 인퓨저를 촬영하여 인퓨저 영상을 획득하고, 상기 인퓨저 영상에 포함된 상기 2차원 바코드를 이용하여 상기 인퓨저 영상을 정규화하며, 정규화된 인퓨저 영상에서 벌룬 영역을 검출하여 상기 벌룬 내부의 용액 잔여량을 추정하는 단말을 포함하는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단말은

검출된 상기 벌룬 영역의 면적을 계산하고, 면적 대비 용액 잔여량이 미리 측정되어 저장된 룩업 테이블 또는 함수 중 하나에 계산된 면적을 입력하여 대응하는 용액 잔여량을 추정하는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 단말은

검출된 상기 벌룬 영역의 하단 위치를 추출하고, 하단 위치 대비 용액 잔여량이 미리 측정되어 저장된 룩업 테이블 또는 함수 중 하나에 추출된 하단 위치를 입력하여 대응하는 용액 잔여량을 추정하는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 단말은

상기 인퓨저 촬영 시에 상기 인퓨저의 전체 영역이 포함되면서 상기 2차원 바코드가 인식되도록 상기 2차원 바코드가 촬영될 위치 및 크기를 지정하는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 2차원 바코드는

인퓨저 정보, 인퓨저 내의 용액 정보, 환자 정보 또는 추정된 용액 잔여량을 전송할 의료 단말 정보 중 적어도 하나를 포함하는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템.

청구항 6

용액이 채워진 벌룬이 밀폐 용기 내부에 배치되고, 기지정된 크기 및 패턴을 갖는 2차원 바코드가 상기 밀폐 용기에 외부 기지정된 위치에 형성된 인퓨저를 촬영하여 인퓨저 영상을 획득하는 단계;

상기 인퓨저 영상에 포함된 상기 2차원 바코드를 이용하여 상기 인퓨저 영상을 정규화하는 단계;

정규화된 인퓨저 영상에서 벌룬 영역을 검출하는 단계; 및

상기 벌룬 영역을 이용하여 상기 벌룬 내부의 용액 잔여량을 추정하는 단계를 포함하는 인퓨저 용액 부피 측정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 용액 잔여량을 추정하는 단계는

검출된 상기 벌룬 영역의 면적을 계산하는 단계; 및

면적 대비 용액 잔여량이 미리 측정되어 저장된 룩업 테이블 또는 함수 중 하나에 계산된 면적을 입력하여 대응

하는 용액 잔여량을 획득하는 단계를 포함하는 인퓨저 용액 부피 측정 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 용액 잔여량을 추정하는 단계는

검출된 상기 별론 영역의 하단 위치를 추출하는 단계; 및

하단 위치 대비 용액 잔여량이 미리 측정되어 저장된 룩업 테이블 또는 함수 중 하나에 추출된 하단 위치를 입력하여 대응하는 용액 잔여량을 획득하는 단계를 포함하는 인퓨저 용액 부피 측정 방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 인퓨저 영상을 획득하는 단계는

상기 인퓨저 촬영 시에 상기 인퓨저의 전체 영역이 포함되면서 상기 2차원 바코드가 인식되도록 상기 2차원 바코드가 촬영될 위치 및 크기가 지정되는 인퓨저 용액 부피 측정 방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 2차원 바코드는

인퓨저 정보, 인퓨저 내의 용액 정보, 환자 정보 또는 추정된 용액 잔여량을 전송할 의료 단말 정보 중 적어도 하나를 포함하는 인퓨저 용액 부피 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인퓨저 용액 부피 추정 시스템 및 방법에 관한 것으로, 2차원 바코드를 활용한 인퓨저 용액 부피 추정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가정 항암 화학요법(Home-based chemotherapy)이란 케모포트(chemoport) 등 중심정맥관을 갖고 있는 환자를 대상으로 휴대용 인퓨저(Infusor)를 사용하여 입원하지 않고 가정에서 48시간 항암제의 지속적 주입이 가능한 치료 방법을 일컫는다.

[0003] 여기서 인퓨저(Infusor)는 치료를 목적의 약물을 환자에게 지속적으로 주입하기 위해 사용되는 기구이다. 통상적으로 병원과 같은 전문 시설에서는 약물의 투입량이나 잔여량 등을 정확하게 측정하여 약물의 교체 시간 등을 통지할 수 있는 매우 정밀한 고가의 인퓨저를 이용한다. 그러나 이와 같은 고가의 인퓨저를 가정에서 이용하기는 어려우므로 일반적으로 가정 항암 화학요법과 같이 가정내 치료를 목적으로 하는 인퓨저는 매우 간단한 구조의 간이형으로 제조된다. 또한 병원에서도 고가의 인퓨저를 대량으로 구비하기는 어려우며, 이에 간이형 인퓨저 또한 많이 이용하게 된다.

[0004] 도 1은 인퓨저의 일 예를 나타낸다.

[0005] 도 1에서 (a)와 (b)는 모두 간이형 인퓨저의 예를 나타낸다. 도 1에 도시된 바와 같이, 간이형으로 제조되는 인퓨저는 내부에 약물이 채워지는 별론(ballon)을 포함하고, 약물이 채워진 별론이 탄성력에 의해 수축됨에 따라 환자에게 약물을 주입할 수 있도록 구성된다. 이때 외부의 압력이나 충격으로 인해 약물이 과도하게 주입되거나 별론의 과도한 팽창을 방지하고 약물의 오염을 막기 위해, 별론은 다시 멸균 처리된 투명 용기의 내부에 배치되며, (a)에 도시된 바와 같이, 투명 용기에는 별론의 체적을 기초하여 약물의 잔여량을 시각적으로 확인할 수 있도록, 눈금이 표시될 수도 있다.

[0006] 이와 같이 간이형 인퓨저의 경우, 기본적으로 환자나 의료진 등이 별론의 체적을 직접 관측하는 방식으로 약물의 잔여량을 추정할 수 있었다. 그러나 잔여량 측정시 관측자의 숙련도나 관측 각도 등에 따라 서로 상이하게 관측할 수 있으며, 주위 온도와 환자의 체온, 약물이 주입되는 혈관의 특성 및 용액의 농도 등으로 인해 약물 주입 속도, 주입 시간에 오차가 발생할 수 있어, 약물의 교체 시기를 놓치게 되는 경우가 빈번하게 발생하게 된다. 그리고 경우에 따라서는 교체 시기가 되지 않았음에도 잔여량을 오판단하여 약물의 낭비를 초래할 수도 있다.

[0007] 또한 시각적 관측 방식에서는 환자에게 투여되는 약물의 투입량을 확인하기 매우 어려워 환자에게 약물을 적정 투입량으로 주입할 수 없게 되는 문제가 있다. 뿐만 아니라 인퓨저의 자체 불량이나 인퓨저와 환자 사이의 약물 주입 경로 상에 위치하는 튜브 꼬임 등으로 인해 약물이 환자에게 주입되지 않는 상황이 발생하더라도, 이를 빠르게 인지할 수 없다는 문제가 있다. 이는 환자의 치료에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 자체로도 환자의 안전을 위협하는 요인으로 작용할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국 등록 특허 제10-1383060호 (2014.04.02 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 2차원 바코드를 이용하여 저비용으로 용이하게 인퓨저의 용액 잔여량 등을 정확하게 판단할 수 있는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템 및 방법을 제공하는데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 인퓨저 용액의 주입 속도와 잔여량을 감지하여 이상 상황 발생 또는 교체 시기 등을 환자나 의료진에게 통지할 수 있는 인퓨저 용액 부피 측정 시스템 및 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 시스템은 용액이 채워진 별론이 밀폐 용기 내부에 배치된 인퓨저에서 상기 밀폐 용기의 외부 기지정된 위치에 형성되고, 기지정된 크기 및 패턴을 갖는 2차원 바코드; 및 카메라를 포함하여 상기 인퓨저를 촬영하여 인퓨저 영상을 획득하고, 상기 인퓨저 영상에 포함된 상기 2차원 바코드를 이용하여 상기 인퓨저 영상을 정규화하며, 정규화된 인퓨저 영상에서 별론 영역을 검출하여 상기 별론 내부의 용액 잔여량을 추정하는 단말을 포함한다.

[0012] 상기 단말은 검출된 상기 별론 영역의 면적을 계산하고, 면적 대비 용액 잔여량이 미리 측정되어 저장된 룩업 테이블 또는 함수 중 하나에 계산된 면적을 입력하여 대응하는 용액 잔여량을 추정할 수 있다.

[0013] 상기 단말은 검출된 상기 별론 영역의 하단 위치를 추출하고, 하단 위치 대비 용액 잔여량이 미리 측정되어 저장된 룩업 테이블 또는 함수 중 하나에 추출된 하단 위치를 입력하여 대응하는 용액 잔여량을 추정할 수 있다.

[0014] 상기 단말은 상기 인퓨저 촬영 시에 상기 인퓨저의 전체 영역이 포함되면서 상기 2차원 바코드가 인식되도록 상기 2차원 바코드가 촬영될 위치 및 크기를 지정할 수 있다.

[0015] 상기 2차원 바코드는 인퓨저 정보, 인퓨저 내의 용액 정보, 환자 정보 또는 추정된 용액 잔여량을 전송할 의료 단말 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 방법은 용액이 채워진 별론이 밀폐 용기 내부에 배치되고, 기지정된 크기 및 패턴을 갖는 2차원 바코드가 상기 밀폐 용기에 외부 기지정된 위치에 형성된 인퓨저를 촬영하여 인퓨저 영상을 획득하는 단계; 상기 인퓨저 영상에 포함된 상기 2차원 바코드를 이용하여 상기 인퓨저 영상을 정규화하는 단계; 정규화된 인퓨저 영상에서 별론 영역을 검출하는 단계; 및 상기 별론 영역을 이용하여 상기 별론 내부의 용액 잔여량을 추정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 시스템 및 방법은 용액이 주입된 별론이 내부에 배치된 밀폐 용기 형태로 구현된 간이형 인퓨저의 외부 기지정된 위치에 배치된 기지정된 패턴의 2차원 바코드를 인퓨저와 함께 촬영하여, 촬영된 2차원 바코드를 기반으로 별론의 크기를 측정함으로써, 인퓨저 수액의 주입 속도와 잔여량 등을 저비용으로 정확하게 판별할 수 있다. 또한 주입 속도에 이상이 발생하거나 잔여량이 기준 잔여량 미만이면 이를 통지하여 환자가 안정적으로 치료받을 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 인퓨저의 일 예를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 시스템을 나타낸다.
- 도 3은 도 2의 2차원 바코드를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 인퓨저의 지정된 위치에 배치된 2차원 바코드와 용액 잔여량에 따른 별론 크기 사이의 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 도 4의 인퓨저에서 2차원 바코드와 용액 잔여량 사이의 관계를 측정한 결과의 일 예를 나타낸다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.
- [0021] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "블록" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 시스템을 나타내고, 도 3은 도 2의 2차원 바코드를 설명하기 위한 도면이며, 도 4 및 도 5는 인퓨저의 지정된 위치에 배치된 2차원 바코드와 용액 잔여량에 따른 별론 크기 사이의 관계를 설명하기 위한 도면이다. 그리고 도 6은 도 4의 인퓨저에서 2차원 바코드와 용액 잔여량 사이의 관계를 측정한 결과의 일 예를 나타낸다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 시스템은 인퓨저(100)와 2차원 바코드(200), 사용자 단말(300) 및 의료진 단말(400)을 포함할 수 있다.
- [0024] 도 2에서 인퓨저(100)는 간이형 인퓨저로서 상기한 바와 같이, 약물 용액이 내부에 채워진 별론(110)과 별론(110)이 내부에 배치되는 밀폐 용기(120) 및 별론(110)에 일단이 연결되는 튜브(130)로 구성될 수 있다.
- [0025] 이때 별론(110)은 탄성체로 형성되어, 별론(110)이 복원력에 의해 수축되면, 내부에 채워진 용액이 결합된 튜브(130)를 통해 토출되도록 구성된다. 밀폐 용기(120)는 별론(110)을 외부의 충격이나 압력으로부터 보호하여, 의도하지 않게 용액이 과도하게 토출되는 것을 방지하며, 용액이 외부 환경에 의해 오염되는 것을 방지하도록 한다. 또한 밀폐 용기(120)는 별론(110)이 과도하게 팽창하여 탄성력을 소실하거나 탄성력이 과도하게 발생되는 것을 방지한다. 튜브(130)는 일단이 별론(110)에 연결되고 타단이 주사기나 케모포트(chemoport)에 결합되어 별론(110) 내에 채워진 용액이 주사기나 케모포트를 통해 환자에게 주입되도록 하는 용액 전달 경로를 구성한다.
- [0026] 이와 같은 인퓨저(100)는 별론(110)의 수축에 의해 내부의 용액이 튜브(130)를 통해 환자에게 주입되어감에 따라 점차적으로 별론(110)의 부피가 감소하게 된다. 따라서 별론(110)의 감소된 현재 부피를 정확하게 측정할 수 있다면 용액의 잔여량을 확인할 수 있다.
- [0027] 2차원 바코드(200)는 인퓨저(100)의 밀폐 용기(120)의 외측면 기지정된 위치에 배치된다. 여기서 2차원 바코드(200)는 기지정된 크기와 패턴을 가지며, 밀폐 용기(120)의 외측면 기지정된 위치에 인쇄되어 형성되거나, 별도로 구현되어 밀폐 용기(120)의 외측면 기지정된 위치에 부착될 수 있다. 그리고 2차원 바코드(200)는 일 예로 QR 코드로 형성될 수 있다.
- [0028] 본 실시예에서 기지정된 크기와 패턴을 갖고 인퓨저(100)의 밀폐 용기(120)에서 기지정된 위치에 배치된 2차원

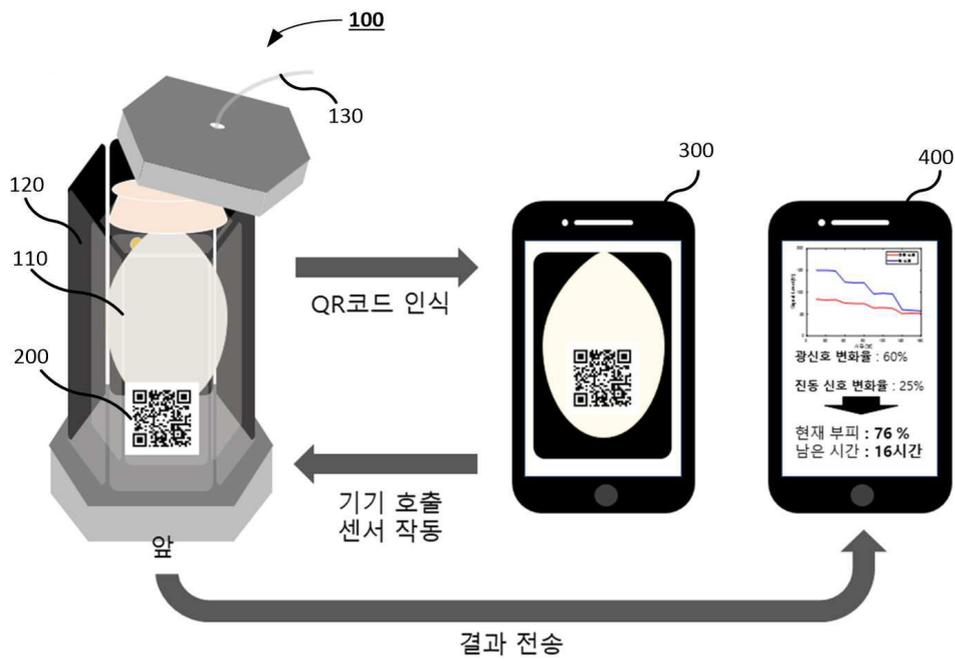
바코드(200)는 밀폐 용기(120) 내부에 배치된 벌룬(110)의 크기를 측정하기 위한 기준으로 이용된다.

- [0029] 도 3에서는 2차원 바코드(200)의 일 예로 QR 코드를 도시하였다. 도 3에 도시된 바와 같이, QR 코드로 구현되는 2차원 바코드(200)는 정사각형 구조를 가지며, 외곽에는 2차원 바코드(200)와 외부 영역을 구분하기 위한 마진 영역(Quiet zone)(210)이 형성된다. 그리고 2차원 바코드(200)의 4개의 모서리 중 3개의 모서리에는 다른 패턴에 비해 상대적으로 큰 크기의 패턴으로 형성되어, 촬영된 영상에서 2차원 바코드(200)의 위치와 회전 각도 등을 용이하게 식별할 수 있도록 하는 위치 심볼(Position symbol)(220)이 형성되며, 위치 심볼(220)을 제외한 나머지 영역은 다수의 셀로 구성되는 데이터 영역이다.
- [0030] 데이터 영역에는 기지정된 위치에 위치 심볼(220)보다 작은 크기의 사각형 패턴으로 다수의 정렬 심볼(Alignment symbol)(230)이 형성되고, 또한 데이터 영역에는 백색과 흑색의 셀이 교대로 배치되는 타이밍 심볼(Timing symbol)(240)이 더 형성된다. 다수의 정렬 심볼(230)과 타이밍 심볼(240)은 촬영된 2차원 바코드(200)의 왜곡에 관한 정보와 각 셀을 구분하기 위한 기준을 제공하여 데이터 영역에 포함된 데이터를 정확하게 확인할 수 있도록 한다.
- [0031] 또한 데이터 영역에서 3개의 위치 심볼(220)의 주변에는 2차원 바코드의 버전 정보를 나타내는 버전 정보 영역과 포맷 정보를 나타내는 포맷 정보 영역이 포함된다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 2차원 바코드(200)는 위치 심볼(220)과 정렬 심볼(230) 및 타이밍 심볼(240)의 패턴이 포함되도록 구성됨에 따라 2차원 바코드(200)가 카메라 등으로 촬영될 때, 촬영된 영상 내의 객체 크기 및 왜곡을 보상하여 정규화할 수 있도록 이용될 수 있다.
- [0033] 따라서 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 인퓨저(100)가 2차원 바코드(200)와 함께 촬영된 경우, 카메라 촬영 위치 및 각도에 따른 촬영된 인퓨저(100)의 크기와 왜곡을 보상하여 영상 내 인퓨저(100)를 정규화할 수 있음을 의미한다.
- [0034] 뿐만 아니라, 2차원 바코드(200)에는 각종 데이터가 기록될 수 있으므로, 2차원 바코드(200)에 환자 정보나 사용자 단말(300)나 의료진 단말(400)에 대한 정보가 포함될 수도 있다.
- [0035] 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400)은 용액 부피 측정 장치로서, 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400) 각각은 영상 촬영이 가능하도록 카메라가 구비되고, 인퓨저 용액 부피 측정을 위한 어플리케이션이 사전에 설치된다. 어플리케이션이 설치된 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400)은 2차원 바코드(200)와 함께 인퓨저를 촬영하면, 설치된 어플리케이션이 기지정된 방식으로 인퓨저 용액 부피를 측정하여 용액 잔여량을 자동으로 계산하여 출력할 수 있다.
- [0036] 여기서 어플리케이션은 인퓨저(100) 촬영 시에 2차원 바코드(200)가 촬영된 위치를 지정할 수 있다. 즉 2차원 바코드(200)가 인식 가능한 영역에 위치하도록 지정함으로써, 사용자 또는 의료진이 인퓨저(100)를 촬영하는 위치 및 방향을 제한할 수 있다. 이는 2차원 바코드(200)가 확실하게 인식될 수 있도록 할 뿐만 아니라, 인퓨저(100)가 보상 한계를 넘는 위치에서 촬영되는 것을 방지할 수 있도록 한다. 또한 2차원 바코드(200)가 촬영되는 크기와 위치가 지정됨에 따라 영상 내에 인퓨저(100)에서 요구되는 크기의 형상이 포함되도록 한다.
- [0037] 본 발명은 2차원 바코드(200)를 인식하는 것을 목적으로 하는 것이 아니라, 상기한 바와 같이, 2차원 바코드(200)를 이용하여 인퓨저(100) 내의 용액 잔여량을 추정하는 것을 목적으로 한다. 따라서 2차원 바코드(200)가 촬영되더라도 인퓨저(100)에서 제한된 영역만이 촬영된다면, 용액 잔여량을 추정할 수 없다. 그러나 2차원 바코드(200)가 인퓨저(100)의 지정된 위치에 배치되므로, 카메라로 촬영 시에 2차원 바코드(200)가 촬영되는 크기와 위치가 지정되면, 인퓨저(100)의 전체 형상이 포함되어 촬영되도록 강제할 수 있다.
- [0038] 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400)의 어플리케이션은 2차원 바코드(200)가 포함된 인퓨저(100) 영상이 획득되면, 2차원 바코드(200)를 이용하여 획득된 영상을 정규화한다. 이때 어플리케이션은 2차원 바코드(200)에 포함된 데이터를 인식하여 각종 정보를 획득할 수 있다.
- [0039] 그리고 정규화된 영상에서 인퓨저(100)의 밀폐 용기(120)내 벌룬(110) 영역을 추출한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 대부분의 경우 밀폐 용기(120)는 투명 용기로 구현되며, 벌룬(110)은 투명 용기와 명확히 구분되는 색상을 갖는다. 따라서 어플리케이션은 기존의 영상 처리 기법을 이용하여 밀폐 용기(120) 내의 벌룬(110)을 구분하여 검출할 수 있다.
- [0040] 그리고 어플리케이션은 영상에서 벌룬(110)이 구분되어 추출되면, 추출된 벌룬(110)으로부터 용액 잔여량을 기지정된 방식으로 추정할 수 있다. 이때, 어플리케이션은 도 4에 도시된 바와 같이, 용액의 잔여량에 따라 서로

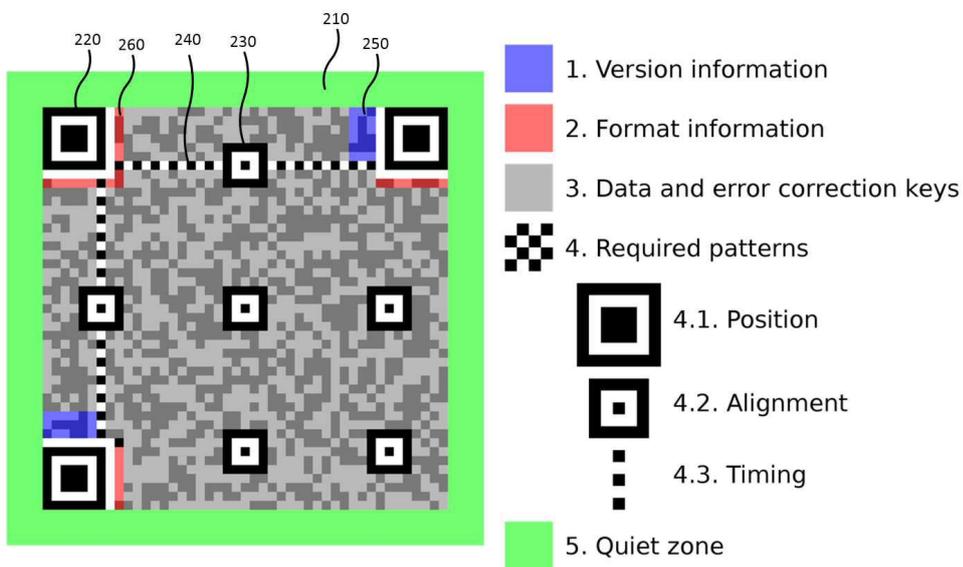
다른 크기로 팽창된 상태로 촬영된 별론(110)의 면적을 계산하고, 계산된 면적에 따라 용액 잔여량을 추정하거나 도 5에 도시된 바와 같이, 별론(110)의 하단 위치를 확인하고, 하단 위치에 따라 용액 잔여량을 추정할 수도 있다.

- [0041] 다만 도 5와 같이 별론(110)의 하단 위치를 기반으로 용액 잔여량을 추정하는 방식은 별론(110)이 밀폐 용기(120)의 상단에만 결합된 구조를 갖는 인퓨저(100)에는 적용할 수 있는 반면, 도 1의 (b)와 같이 별론(110)이 밀폐 용기(120)의 상하단에 모두 결합된 구조의 인퓨저(100)에는 적용할 수 없다.
- [0042] 이에 2차원 바코드(200)에는 촬영되는 인퓨저(100)의 종류를 나타내는 데이터가 포함되어, 각 인퓨저의 종류에 따른 용액 잔여량 추정 방식이 다르게 적용되도록 할 수 있다.
- [0043] 이때 어플리케이션은 별론(110)의 면적 또는 하단 위치에 따른 용액 잔여량을 미리 측정하여 저장된 룩업 테이블이나 미리 측정된 별론(110)의 면적 또는 하단 위치와 용액 잔여량 사이의 관계를 분석하여 획득된 함수를 이용하여 용액 잔여량을 추정할 수 있다.
- [0044] 도 6에서는 일 예로 시간의 흐름에 따라 축소되는 별론(110)의 면적에 따라 측정된 용액 잔여량의 변화를 추정할 결과를 나타낸다. 별론(110)의 면적은 용액이 환자에게 주입되므로 시간의 흐름에 따라 점차 축소되고, 이에 추정되는 용액 잔여량 또한 점차로 감소되어감을 알 수 있다.
- [0045] 그리고 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400)은 추정된 용액 잔여량을 사용자에게 디스플레이할 수 있으며, 이전 영상이 촬영된 시간과 추정된 용액 잔여량 대비 현재 영상이 촬영된 시간 및 용액 잔여량을 기반으로 도 1에 도시된 바와 같이, 시간당 용액 주입량과 용액 잔여량에 따른 인퓨저 교체 시기 등을 계산하여 함께 디스플레이 할 수 있다.
- [0046] 한편, 어플리케이션은 2차원 바코드(200)에 포함된 데이터에서 획득된 정보를 활용할 수 있다. 상기한 바와 같이 2차원 바코드(200)에는 인퓨저(100)를 식별하기 위한 데이터가 포함될 수 있으나, 환자 정보나 의료진 단말(400)에 대한 정보가 포함될 수도 있다. 이때 인퓨저(100)를 식별하기 위한 데이터는 단지 인퓨저(100)의 구조를 식별하기 위해서 이용될 수도 있으나, 포함된 용액의 종류, 즉 약물을 구분하는 경우에도 이용될 수 있다. 그리고 환자 정보나 의료진 단말(400)에 대한 정보는 용액 잔여량이 추정된 인퓨저가 어떤 환자를 위한 인퓨저인지 식별할 수 있도록 하며, 의료진 단말에 대한 정보는 사용자 단말(300)이 추정된 용액 잔여량을 전송해야 할 단말을 선택할 수 있도록 한다.
- [0047] 여기서는 일 예로 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400)을 이용하는 것으로 설명하였으나, 경우에 따라서는 인퓨저(100)와 기지정된 간격만큼 이격되어 고정 위치하는 카메라를 포함하는 별도의 용액 부피 측정 장치가 이용될 수도 있다.
- [0048] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인퓨저 용액 부피 측정 방법을 나타낸다.
- [0049] 도 2 내지 도 6을 참조하여, 도 7의 인퓨저 용액 부피 측정 방법을 설명하면, 우선 인퓨저(100)의 밀폐 용기(120)의 외측면 기지정된 위치에 기지정된 크기 및 패턴을 갖는 2차원 바코드(200)가 형성된다(S10). 그리고 카메라를 포함하고, 인퓨저 용액 부피 측정을 위한 어플리케이션이 설치된 사용자 단말(300) 또는 의료진 단말(400)이 어플리케이션에 의해 지정된 위치에 지정된 크기로 2차원 바코드(200)가 포함되도록 인퓨저를 촬영하여 영상을 획득한다(S20).
- [0050] 인퓨저 영상이 획득되면, 획득된 인퓨저 영상에 포함된 2차원 바코드(200)의 지정된 크기와 패턴을 이용하여 인퓨저 영상을 보정하여 정규화한다(S30). 그리고 정규화된 인퓨저 영상에서 밀폐 용기내 별론(110) 영역을 기지정된 방식으로 추출한다(S40). 별론 영역이 추출되면, 추출된 별론 영역을 기반으로 기지정된 방식에 따라 용액 잔여량을 추정한다(S50). 이때 용액 잔여량은 별론 영역의 면적 또는 별론 영역의 하단 위치를 기반으로, 미리 저장된 룩업 테이블이나 별론 영역 대비 용액 잔여량의 관계로 미리 설정된 함수를 이용하여 추정할 수 있다.
- [0051] 용액 잔여량이 추정되면, 이전 촬영된 시점과 추정된 용액 잔여량 및 현재 촬영된 시점과 추정된 용액 잔여량을 기반으로 시간당 용액 주입량과 인퓨저 교체시기 등을 계산한다(S60). 그리고 용액 잔여량 또는 용액 주입량에 이상 상황이 발생하였는지 여부를 판별한다(S70). 여기서 이상 상황은 측정된 약물 주입량이 기지정된 기준 주입량 범위를 벗어나는 경우 또는 용액 잔여량이 기지정된 기준 잔여량 미만인 경우 등이 포함될 수 있다.
- [0052] 만일 이상 상황이 발생하지 않은 것으로 판별되면, 다시 진동 신호를 생성하여 진동을 발생한다(S20). 그러나 이상 상황이 발생한 것으로 판별되면, 기지정된 방식으로 환자 또는 의료진에게 경고를 출력한다. 여기서 경고

도면2



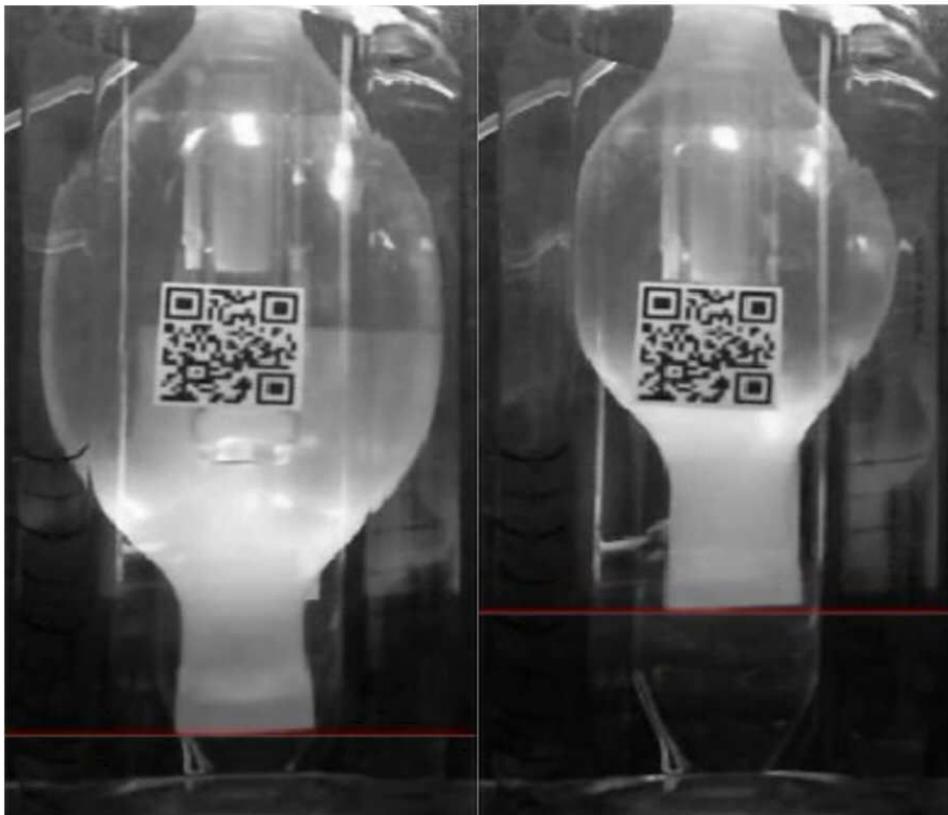
도면3



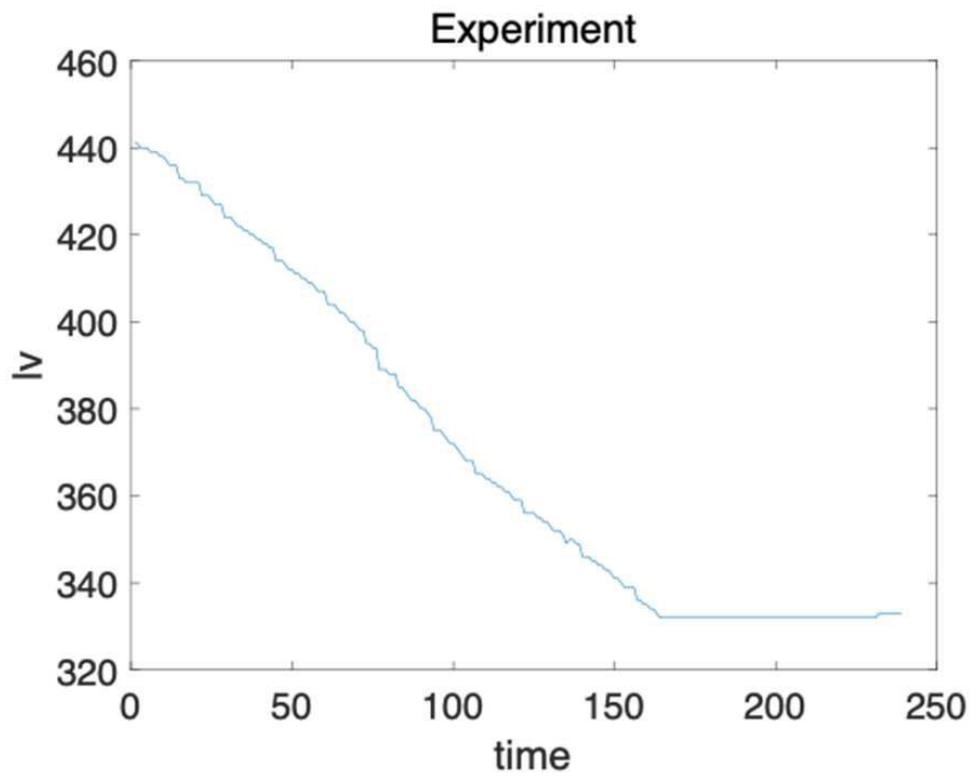
도면4



도면5



도면6



도면7

