(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월20일
(11) 등록번호 10-1856741
(24) 등록일자 2018년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/60 (2017.01) *G01B 21/20* (2006.01)
G06T 17/10 (2006.01) *G06T 7/00* (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/62 (2017.01)
G01B 21/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0149239
(22) 출원일자 2016년11월10일
심사청구일자 2016년11월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120000071 A*
US20160295838 A1*
US20050136819 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김현태
경기도 수원시 팔달구 화산로 57 145동 2103호 (화서동,꽃뫼버들마을진흥아파트)
왕은철
부산광역시 동래구 낙민로 7 1동 509호 (낙민동, 한신아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이충한

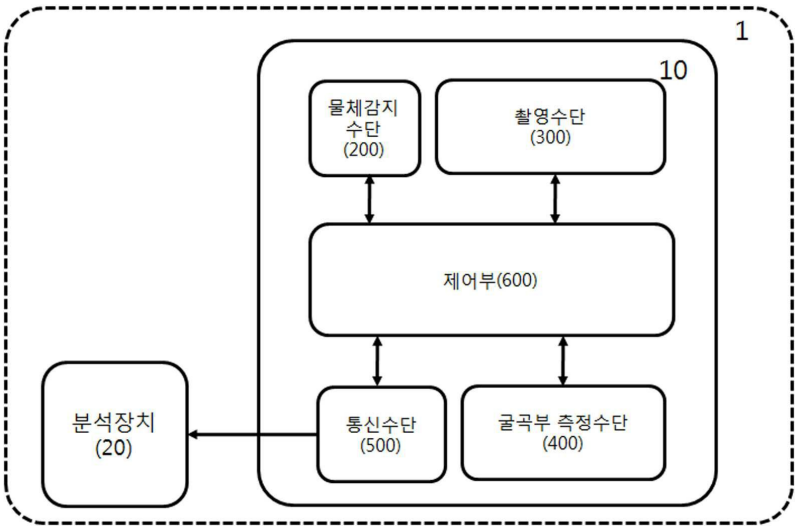
전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 김창원

(54) 발명의 명칭 **돼지 부피 측정 시스템 및 그 방법**

(57) 요 약

본 발명의 돼지 부피 측정을 위한 시스템에 관한 것으로, 그 내부에 수용된 돼지의 치수 및 측면 굴곡을 측정하기 위한 돼지 데이터 취득 장치; 및 돼지 데이터 취득 장치와 통신가능하도록 결합되고, 모형돈에 대한 등 길이 데이터, 모형돈의 측면의 복수 지점에서 측정된 복수의 굴곡 데이터, 길이 데이터와 복수의 굴곡 데이터를 이용하여 형성된 3D 모델링 파일를 저장한 분석 장치를 포함하고, 돼지 데이터 취득 장치는, 돼지 데이터 취득 장치 내에 수용된 돼지의 등 화상과 측면에서의 하나의 측면 굴곡 데이터를 수집하여 분석 장치로 전송하도록 구성되고, 분석 장치는 상기 돼지 데이터 취득 장치로부터 전송된 등 화상과 측면 굴곡 데이터를 이용하여 돼지의 부피를 측정하도록 동작한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
G06T 17/10 (2013.01)
G06T 7/337 (2017.01)
G06T 7/344 (2017.01)

(72) 발명자
조재민
부산광역시 사상구 양지로24번길 29 (주례동)
김희태
경상남도 김해시 진영읍 김해대로361번길 31 309동 1203호 (진영리,진영자이아파트)
정호준
제주특별자치도 서귀포시 열리로 58 (상예동)
문병은
경상남도 사천시 문선6길 9 나동 202호 (벌리동,중앙빌라)
조진석
경상남도 김해시 삼계동 770번지
이민호
경상남도 산청군 단성면 성철로 124 (묵곡리)
김성식
경상남도 창원시 의창구 도계로17번길 2 202호 (도계동,동광빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2016-0037
부처명 농촌진흥청
연구관리전문기관 농촌진흥청
연구사업명 ICT융합한국형스마트팜핵심기반기술개발
연구과제명 (3차년도) Real-time 돈사환경 모니터링에 관한 연구
기 여 율 1/1
주관기관 경상대학교산학협력단
연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 수용된 돼지의 치수 및 측면 굴곡을 측정하기 위한 돼지 데이터 취득 장치; 및

상기 돼지 데이터 취득 장치와 통신가능하도록 결합되고, 모형돈에 대한 등 길이 데이터, 모형돈의 측면의 복수 지점에서 측정된 복수의 굴곡 데이터, 길이 데이터와 복수의 굴곡 데이터를 이용하여 형성된 3D 모델링 파일을 저장한 분석 장치를 포함하고,

상기 돼지 데이터 취득 장치는,

돼지가 수용되는 본체 프레임; 본체 프레임의 상측부에 설치되어 본체 프레임 내의 돼지의 유무를 감지하기 위한 물체감지수단; 본체 프레임의 상측부에 설치되어 돼지의 전체 등부위를 촬영하기 위한 촬영 수단; 및 본체 프레임의 측면부에 설치되어 수용된 돼지의 측면부의 어느 한 지점에서 수직방향을 따른 돼지의 측면 굴곡을 측정하기 위한 굴곡부 측정수단;을 포함하고,

상기 돼지 데이터 취득 장치는, 촬영 수단을 이용하여 돼지 데이터 취득 장치 내에 수용된 돼지의 등 화상을 촬영하고, 굴곡부 측정 수단을 이용하여 돼지 데이터 취득 장치 내에 수용된 돼지의 측면 굴곡을 측정한 측면 굴곡 데이터를 수집하여 분석 장치로 전송하도록 구성되고,

상기 분석 장치는

상기 돼지 데이터 취득 장치로부터 전송되어 온 돼지의 등 화상 데이터를 이진화하여 이진화 영상으로 전환하고, 이진화 영상에 기반해서 돼지의 등 화상의 픽셀 수를 계산하여 돼지의 등 길이를 측정하고,

상기 돼지 데이터 취득 장치로부터 전송되어 온 돼지의 측면 굴곡 데이터를 이용하여, 분석 장치에 미리 저장되어 있는 모형돈의 복수의 측면 굴곡 데이터 프로파일과 비교하여 가장 유사한 모형돈의 측면 굴곡 데이터 프로파일을 발견하고, 발견된 모형돈의 측면 굴곡 데이터 프로파일이 생성된 측면 위치(p')를 실제 측정된 돼지의 측면 위치(P)로서 결정하고,

상기 분석 장치는 모형돈의 길이 데이터와, 모형돈의 측면 위치 p'에서의 측면 굴곡 데이터를 이용하여, 실측정 돼지의 길이 데이터와 굴곡 데이터를 비교하고, 비교 결과에 따라서 증가 또는 감소된 길이 비율(x)과 굴곡 비율(y)을 계산하고,

상기 분석 장치는 길이 비율(x)과 굴곡 비율(y)을 모형돈의 3D 파일에 상사율(law of similitude)로서 적용하여 실측된 돼지에 대한 3D 모델을 생성하고 생성된 3D 모델에 대한 부피를 계산하는 것을 특징으로 하는

돼지 부피 측정 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 돼지 데이터 취득 장치는, 본체 프레임의 하측부에 설치되어 본체 프레임 내의 돼지의 중량을 측정하기 위한 중량 측정 수단을 더 포함하고,

상기 분석 장치는, 상기 돼지 데이터 취득 장치의 중량 측정 수단으로부터 측정된 중량을 더 수신하고,

상기 측정된 부피와 상기 중량에 기반하여 측정된 돼지의 단위 면적당 중량을 더 계산하도록 동작하는 돼지 부피 측정 시스템.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 돼지 부피 측정을 위한 시스템에 관한 것으로 구체적으로는 CCD 카메라와 레이저 스캐너를 이용하여 돼지 부피 관련 데이터를 취득하고 이를 이용하여 돼지 부피를 측정할 수 있는 돼지 부피 측정 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래 돼지 부피를 측정하는 장치들이 알려져 있다.

[0003] 일례로 대한민국 특허공보 10-1128908호는 생산 체중선별 장치에 대해 시사하고 있다. 보다 상세하게 이 장치는 개체 돼지를 출하하기 전에, 체중대 별로 구분하여 분류하는 규격돈 생산 체중선별 장치에 관한 것으로, 이 장치는 한마리의 개체 돼지만이 입장할 수 있도록 전면에 형성된 입구문과; 상기 입구문에 가까이 위치되며, 상기 입구문과 동시에 열려, 상기 입구문을 통과한 개체 돼지를 안쪽으로 몰아가는 몰이판 역활을 겸하는 중간문과; 상기 중간문에 의해 앞쪽으로 몰아 넣어진 개체 돼지의 체중을 측정하고 설정된 기준에 따라 분류하는 체중측정수단과; 상기 체중이 측정된 개체 돼지를 체중별로 분리하기 위한 출구문과; 상기 입구문, 중간문 및, 출구문의 개폐를 제어하며, 상기 체중측정수단으로부터의 데이터신호를 기록 및 관리하는 컨트롤러와; 상기 컨트롤러의 제어하에, 상기 입구문, 중간문 및, 출구문에 각각 장착되어, 상기 문들을 개폐시키는 문 개폐수단과; 상기 입구문, 중간문 및, 출구문에 각각 장착되어, 상기 문들의 개폐와 개체 돼지의 출입을 감지하는 센서 및; 상기 입구문, 중간문, 출구문, 문 개폐수단 및, 센서가 장착되는 섀시;로 구성되어 있다.

[0004] 이와 같은 장치에 따르면 비육돈의 출하 체중을 규격화할 수 있어 개체 돼지고기 품질규격화 및 등급개선할 수 있고, 또한, 출하돈의 스트레스를 최소화하면서 출하시 정확한 체중측정에 의한 출하와 분류로 작업효율을 향상시킬 수 있는 것으로 기재되어 있다.

[0005] 그러나 이와 같은 종래의 장치는 돼지의 전체 체중만을 측정하기 위한 것으로 돼지의 부위별 부피 측정은 불가능하다는 문제점이 있고, 이와 같은 장치에서 부피를 측정하기 위해서는 돼지의 몸을 계량대 또는 측정판 위에 눕히고 돼지의 전체 크기와 지정된 부위를 측정용 자를 이용하여 측정함에 따라 작업이 번거러울 뿐만 아니라

정확한 돼지의 전체 부피 측정이 어렵다는 문제점이 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공보 10-1128908호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 발명으로서 돼지의 전체 부피를 자동으로 측정할 수 있는 돼지 부피 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 과제를 해결하기 위해 본 발명의 제1 양태에 따르면 돼지의 부피를 측정하기 위한 돼지 부피 측정 시스템이 제공된다.

[0009] 돼지 부피 측정 시스템은, 그 내부에 수용된 돼지의 치수 및 측면 굴곡을 측정하기 위한 돼지 데이터 취득 장치; 및 돼지 데이터 취득 장치와 통신가능하도록 결합되고, 모형돈에 대한 등 길이 데이터, 모형돈의 측면의 복수 지점에서 측정된 복수의 굴곡 데이터, 길이 데이터와 복수의 굴곡 데이터를 이용하여 형성된 3D 모델링 파일를 저장한 분석 장치를 포함한다.

[0010] 또한 돼지 데이터 취득 장치는, 돼지 데이터 취득 장치 내에 수용된 돼지의 등 화상과 측면에서의 하나의 측면 굴곡 데이터를 수집하여 분석 장치로 전송하도록 구성된다.

[0011] 분석 장치는 돼지 데이터 취득 장치로부터 전송된 등 화상과 측면 굴곡 데이터를 이용하여 돼지의 부피를 측정하도록 동작한다.

[0012] 전술한 양태에서 돼지 데이터 취득 장치는 돼지가 수용되는 본체 프레임; 본체 프레임의 상측부에 설치되어 본체 프레임 내의 돼지의 유무를 감지하기 위한 물체감지수단; 본체 프레임의 상측부에 설치되어 돼지의 전체 등 부위를 촬영하기 위한 촬영 수단; 및 본체 프레임의 측면부에 설치되어 수용된 돼지의 측면부의 어느 한 지점에서 수직방향을 따른 돼지의 측면 굴곡을 측정하기 위한 굴곡부 측정수단을 포함한다.

[0013] 전술한 양태에서 분석 장치는 돼지 데이터 취득 장치로부터 전송되어 온 돼지의 등 화상 데이터를 이진화하여 흑백으로 전환하고, 흑백전환된 돼지의 등 화상의 픽셀 수를 계산하여 돼지의 등 길이를 판단하도록 동작한다.

[0014] 분석 장치는 돼지 데이터 취득 장치로부터 전송되어 온 돼지의 측면 굴곡 데이터를, 분석 장치에 저장되어 있는 모형돈의 복수의 측면 굴곡 데이터와 비교하고, 돼지의 실제 측정된 측면 굴곡 데이터와 유사한 모형돈의 측면 굴곡 데이터를 발견하도록 더 동작한다.

[0015] 또한 분석 장치는 발견된 모형돈의 측면 굴곡 데이터의 촬영 위치에 기반하여 실제 측정된 돼지의 측면 굴곡 데이터가 촬영된 돼지의 측면 위치를 상정하도록 더 동작한다.

[0016] 또한 분석 장치는 실제 측정된 돼지의 길이와 모형돈의 길이 사이의 길이 비율과, 실제 측정된 돼지의 측면 굴곡과 모형돈의 대응하는 측면 굴곡 사이의 굴곡 비율을 계산하고, 계산된 길이 비율과 굴곡 비율을 상사율로서 모형돈의 3D 모델링 파일에 적용하여 실제 측정된 돼지에 대한 3D 모델링 파일을 생성하도록 더 동작한다.

[0017] 또한 분석 장치는 실제 측정된 돼지에 대해 생성된 3D 모델링 파일에 기반하여 실제 측정된 돼지에 대한 부피를 측정하도록 더 동작한다.

[0018] 전술한 양태에서 돼지 데이터 취득 장치는, 본체 프레임의 하측부에 설치되어 본체 프레임 내의 돼지의 중량을 측정하기 위한 중량 측정 수단을 더 포함하고, 분석 장치는, 상기 돼지 데이터 취득 장치의 중량 측정 수단으로부터 측정된 중량을 더 수신하고, 전술한 양태에서 측정된 돼지의 부피와 수신된 중량에 기반하여 측정된 돼지의 단위 면적당 중량을 더 계산하도록 동작한다.

[0019] 본 발명의 제2 양태에 따르면 돼지의 부피를 측정하기 위한 방법이 제공되고, 이 방법은,

[0020] 모형돈의 길이 데이터 및 모형돈의 측면부의 복수의 위치에서 복수의 측면 굴곡 데이터를 수집하고 저장하는 단계;

[0021] 모형돈의 길이 데이터와 복수의 측면 굴곡 데이터를 이용하여 모형돈에 대한 3D 모델링 파일을 생성하는 단계;

[0022] 실측 돼지로부터 등 화상 데이터와, 실측 돼지의 측면 한 지점에서의 측면 굴곡 데이터를 수신하는 단계;

[0023] 등 화상 데이터를 이진화하여 돼지의 길이를 계산하는 단계;

[0024] 돼지의 측면 한 지점에서의 측면 굴곡 데이터를 저장된 복수의 측면 굴곡 데이터와 비교하는 단계;

[0025] 복수의 측면 굴곡 데이터와 비교하여 가장 근사한 모형돈의 측면 굴곡 데이터를 산정하고 모형돈 상에서 대응 위치를 결정하는 단계;

[0026] 모형돈과 실측 돼지의 등 길이 비율과 측면 굴곡 비율을 계산하는 단계;

[0027] 계산된 등 길이 비율과 측면 굴곡 비율을 모형돈의 3D 모델링 파일에 인가하는 단계;

[0028] 실측된 돼지에 대한 3D 모델링 파일을 생성하는 단계;

[0029] 생성된 실측 돼지에 대한 3D 모델링 파일에 기반하여 돼지의 부피를 측정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 따르면 돼지의 무게 뿐만 아니라 비교적 간단하게 전체 부피까지 자동으로 측정할 수 있는 돼지 부피 측정 시스템를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 돼지 데이터 취득 장치를 개략적으로 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 돼지 데이터 취득 장치와 분석 장치를 포함하는 돼지 부피 측정 시스템의 내부 구성을 도시한 블록도.

도 3은 본 발명에 따른 돼지 부피 측정 시스템에서의 모형돈과 그 3D 모델링 파일을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명에 따른 돼지 부피 측정 시스템에서 실측되는 돼지의 길이를 산정하기 위한 과정을 나타낸 설명도.

도 5는 본 발명에 따른 돼지 부피 측정 시스템에서의 임의 지점에서의 돼지의 측면 굴록 프로파일을 나타낸 도

면.

도 6은 본 발명에 따른 돼지 부피 측정 시스템에서의 실측된 돼지의 측면 굴곡 프로파일에 대한 모형돈의 측면 굴곡 프로파일을 비교하기 위한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 돼지 부피 측정 시스템의 분석 장치에서의 처리 흐름을 나타낸 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다.

[0033] 본 명세서에서 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 그리고 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 잘 알려진 구성 요소, 잘 알려진 동작 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.

[0034] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 본 명세서에서 사용된(언급된) 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, '포함(또는, 구비)한다'로 언급된 구성 요소 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0035] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0036] 도 1은 본 발명에 따른 돼지의 부피를 측정하기 위한 돼지 부피 측정 시스템(1)의 돼지 데이터 취득 장치(10)의 실시예를 나타낸 도면이다.

[0037] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 돼지 데이터 취득 장치(10)는 직사각형의 형상을 가진 프레임(100)을 포함한다. 프레임(100)에는 한마리의 개체 돼지만이 입장할 수 있도록 돼지 데이터 취득 장치(10)의 전면에 형성된 입구문(110)과; 입구문(10)의 맞은쪽에 형성되고 돼지가 나가기 위한 출구문(120)이 형성된다.

[0038] 또한 프레임의 상측부(140)에는 돼지 데이터 취득 장치(10)에 돼지의 존재 유무를 감지하기 위한 물체감지수단(200)과; 돼지의 등을 포함한 상부 사진을 촬영하기 위한 촬영 수단(300)이 설치되고, 돼지 데이터 취득 장치(10)의 프레임(100)의 측면부(130)에는 입장된 돼지의 측면부 굴곡을 측정하기 위한 굴곡측정수단(400)이 설치된다.

[0039] 또한 돼지 데이터 취득 장치(10)의 프레임(100)의 일부분에는 외부의 분석장치(20)로 촬영 수단(300)으로부터 촬영된 화상 데이터와 측면굴곡측정부(400)로부터 측정된 돼지의 측면 굴곡 데이터를 전송하기 위한 통신수단(500)이 설치된다.

[0040] 도 2는 돼지 데이터 취득 장치(10)와 돼지 데이터 취득 장치(10)로부터 측정된 데이터를 분석하는 분석 장치(20)를 포함하는 돼지 부피 측정 시스템(1)의 내부 구성요소들을 나타내는 블록도이다.

[0041] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른돼지 데이터 취득 장치(10)는 프레임(100) 내에 돼지의 유무를 검출하기 위한 물체감지수단(200), 돼지의 상측부를 촬영하기 위한 촬영수단(300), 돼지의 측면 굴곡을 측정하기 위한 굴곡부 측정수단(400), 외부의 분석장치로 정보를 전달하기 위한 통신수단(500) 및 전술한 바와 같은 물체감지수단(200), 촬영수단(300), 굴곡부측정수단(400) 및 통신수단(500)을 제어하기 위한 제어부(600)를 포함한다.

[0042] 물체감지수단(200)은 바람직하게 돼지 데이터 취득 장치(10)의 상측부(200)에 설치되어 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 돼지의 존재 여부를 검출하도록 구성된다. 물체감지수단(200)으로서 적외선 감지 센서 또는 초음파 감지 센서가 이용될 수 있다.

[0043] 일례로 적외선 감지 센서는 일정 주파수의 빛을 발산하는 발광부와 발산하는 빛을 받아들이는 수광부로 구성되고, 발광부에서 발생된 적외선이 물체에 부딪혀 반사되고, 반사된 빛을 수광부에서 감지하여 물체의 유무와 거리등을 측정할 수 있다. 적외선 감지 센서를 이용하는 경우 통상적으로 30㎝정도의 측정이 가능하다.

[0044] 다른 예로서, 초음파 감지 센서가 이용될 수도 있으며, 초음파 감지 센서는 초음파를 발신하고 수신하는 방식으로 송수신에 걸린 시간을 음파의 속도로 환산함으로써 물체의 유무와 거리를 측정할 수 있다.

[0045] 한편 다른 예로서 돼지 데이터 취득 장치(10)의 하측부에 중량 감지 센서를 설치하고 돼지 데이터 취득 장치(10)의 하중이 변화되는 경우 돼지가 장치(10)의 내부에 존재하는 것으로 판단하도록 구성될 수도 있다. 이 경우 돼지의 부피와 함께 돼지의 중량도 측정할 수 있다는 이점이 더 얻어질 수가 있다.

[0046] 물체감지수단(200)은 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 물체(돼지)가 존재하는 경우 이를 감지하고 그 결과를 제어부(600)로 송신한다. 제어부(600)는 부피 측정 장치(10)의 상측부에 설치된 촬영수단(300)을 구동하여 돼지의 전체 등판을 촬영한다.

[0047] 바람직하게 촬영수단(300)는 CCD(Charge Coupled Device) 타입 또는 COMS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 타입의 고체촬상장치(solid-state image sensor)일 수 있으며, 이 촬영 수단(300)은 광학계(OPS)로부터의 광학 신호를 전기 신호로 변환하여 저장한다. 촬영 수단(300)은 촬영된 화상 데이터를 제어부(600)하에 통신 수단(500)으로 전달한다.

[0048] 굴곡부 측정 수단(400)은 돼지 데이터 취득 장치(10)의 측면 프레임(130)에 설치되어 어느 한 지점에서 돼지의 측면부 굴곡을 측정하도록 구성된다. 바람직하게 굴곡부 측정 수단(400)은 돼지 데이터 취득 장치(10)의 측면 프레임 상에서 길이방향(L)을 따라 이동가능하게 구성되어 원하는 어느 한 지점에서 돼지의 측면부 굴곡을 측정하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0049] 굴곡부 측정 수단(400)은 레이저 라인 스캐너인 것이 바람직하다. 레이저 라인 스캐너는 레이저 스캐너부 및 상기 레이저 스캐너부를 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에서 상부로부터 하부로 또는 하부로부터 상부로 회전시키는 회전수단를 포함하고; 굴곡부 측정 수단(400)은 회전 구동하여 측정된 돼지의 측면 굴곡 데이터를 제어부(600)하에 통신 수단(500)에 전달한다.

[0050] 통신 수단(500)은 촬영 수단(300)으로부터 전달 받은 촬영 데이터와 굴곡부 측정 수단(400)으로부터 전달 받은 굴곡부 측정 데이터를 외부의 분석 장치(20)로 송신하도록 구성된다. 통신 수단(500)은 유무선 LAN을 이용한 통신 모듈이거나, 또는 RS232, RS422, RS485를 이용한 직렬 통신 모듈일 수도 있으며, 본 발명은 이들 통신 수단

의 예로 제한되는 것은 아니다.

[0051] 분석 장치(20)는 바람직하게 통신 수단(500)으로부터 전달된 촬영 데이터와 굴곡부 측정 데이터에 기반하여 돼지의 부피를 측정하도록 구성된다. 분석 장치(20)는 바람직하게 본 발명에 따라 돼지 부피를 측정하도록 계산을 수행하는 어플리케이션을 포함하는 개인용 퍼스널 컴퓨터일 수도 있으며, 네트워크에 연결된 서버 또는 전용의 하드웨어 장치로 이루어질 수 있다.

[0052] 전술한 바와 같이 돼지 데이터 취득 장치(10)는 제어부(600)의 제어하에서 물체 감지 수단(200)이 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 물체(돼지)의 존재 여부를 검출한다.

[0053] 검출 결과, 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 돼지가 있는 것으로 판단되면 촬영 수단(300)이 먼저 돼지의 상측부(등판)를 촬영하고 이후 굴곡부 측정 수단(400)이 돼지의 측면부의 일지점에서 그 수직방향을 따른 굴곡 데이터를 측정한다.

[0054] 이어서, 제어부(600)는 다시 통신 수단(500)을 통해 전술한 촬영 데이터와 굴곡부 측정 데이터를 분석장치(20)로 송신함으로써 비교적 간단하게 돼지의 부피를 측정할 수 있는 데이터 수집이 완료된다.

[0055] 이때 돼지 데이터 취득 장치(10)의 하부에 중량 센서와 같은 중량 측정 수단이 장착된 경우 중량 측정 수단으로부터 측정된 돼지의 중량 역시 통신수단(500)을 통해 분석 장치(20)로 더 전송하도록 구성될 수도 있다.

[0056] 이와 같은 돼지 데이터 취득 장치(10)에 따르면 돼지가 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 인입된 후 돼지의 무게나 부피를 측정하기 위해 줄자 등을 이용하여 미리 정해져 있는 부위를 측정하는 등의 별도의 프로세스가 필요하지 않기 때문에, 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 돼지가 머무는 시간이 단축되고 돼지가 스트레스를 받는 일이 최소화될 수 있다.

[0057] 다음으로 본 발명에 따른 분석 장치(20)에서 수행되는 돼지 부피 측정 동작에 대해 설명한다.

[0058] 도 3은 본 발명의 돼지 부피 측정 장치(10) 및 분석 장치(20)를 포함하는 돼지 부피 측정 시스템(1)에서 모형 모델링 단계를 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이 모형 모델링 단계에서는 먼저 (a)에 도시된 바와 같은 기준 모형 돼지(이하 모형돈이라고 함)를, 전술하여 설명한 바와 같은 돼지 데이터 취득 장치(10) 내에 수용시키고, 이어서 모형돈의 등판(길이) 데이터와, 모형돈의 측면의 복수의 지점에서 측정된 복수의 측면부에서의 굴곡 데이터를 취득하고, 측정된 데이터를 기준 데이터로서 분석 장치(20) 내에 저장한다.

[0059] 이때 돼지는 그 측면 위치에서 고유한 굴곡 표면을 갖기 때문에 돼지의 굴곡 데이터는 가급적이면 조밀한 간격으로 측정되고 저장되는 것이 정밀도 향상에 있어서 바람직하다.

[0060] 분석 장치(20)는 모형돈의 측정된 길이 데이터와 측면 굴곡데이터를 이용하여 도 3의 (b)와 같은 3D 모델링 파일을 생성하고 기준 부피를 계산한다.

[0061] 상면(등판)의 화상 데이터는 흑백 이진화를 통해 흑백 전환되고 흑백 전환된 화상 데이터의 돼지 부분만이 분리되고, 그에 따라 픽셀당 길이가 얻어질 수 있다. 또한 복수의 굴곡 데이터는 실측되는 돼지와의 비교를 통해 사

용자에게 기준 지표를 제공하게 된다.

[0062] 도 3의 (b)는 전술한 바와 같이 얻어진 모형돈의 굴곡 데이터와 길이 데이터를 이용하여 3D 모델링된 모형돈의 3D 파일을 나타낸다.

[0063] 전술한 바와 같이 모형돈의 3D 모델링 관련 데이터가 취득된 후 다음 단계에서 도 4에 도시된 바와 같이 실제 돼지의 부피관련 데이터가 측정된다. 도 4의 (a)는 돼지 데이터 취득 장치(10) 내의 촬영 수단(300)에 의해 촬영되고 통신 수단(500)을 통해 분석 장치(20)로 전송되어온 촬영 화상을 나타내는 도면이다.

[0064] 분석 장치(20)는 촬영 화상을 수신한 후 이후 도 4의 (b)에 도시한 것 처럼 촬영 영상의 2진화를 통해 흑백 영상으로 전환하여 돼지에 해당하는 형상만을 분리한다.

[0065] 돼지의 형상이 분리된 후 분석 장치(20)는 도 4의 (c)에 도시된 것 처럼 돼지 형상 데이터로부터 가로방향에 따른 픽셀 수가 계산된다. 모형돈의 길이 데이터를 통해 픽셀당 길이가 계산될 수 있기 때문에, 실측되는 돼지의 2진 영상으로 부터 픽셀 수가 계산되고 그에 대응하여 돼지의 길이가 데이터 정확하게 얻어질 수 있다.

[0066] 도 5는 돼지 데이터 취득 장치(10) 내의 굴곡부 측정 수단(400)으로부터 측정된, 돼지의 임의의 측면 위치(p)에서 측정된 굴곡 데이터를 나타낸 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이 돼지 데이터 취득 장치(10)에서 실측된 돼지는 p 지점에서 도 5의 (b)와 같은 측면 굴곡 데이터를 가지고 있다.

[0067] 도 6의 (a) 및 (b)는 실측된 돼지에서의 측면 측정 지점 및 측면 굴곡 데이터를 나타낸 도면이고, (c) 및 (d)는 모형돈에서의 측면 측정 지점 및 측면 굴곡 데이터를 나타낸다.

[0068] 분석 장치(20)는 도 5의 (b) 또는 도 6의 (a) 및 (b)와 같이 취득된 측면 굴곡 데이터를 이용하여 분석 장치(20)에 저장된 모형돈의 측면 굴곡 데이터 프로파일과 비교를 수행한다.

[0069] 분석 장치(20)는 실측된 측면 굴곡 데이터(도 6의 (b))와 가장 유사한 굴곡 프로파일 데이터를 그 데이터베이스로부터 발견함으로써 실측된 돼지의 측면 굴곡 프로파일이 모형돈의 위치(p')에 대응하는 것을 알 수 있게 된다.

[0070] 분석 장치(20)는 모형돈의 길이 데이터와, 모형돈의 측면 위치 p'에서의 측면 굴곡 데이터를 이용하여, 실측정 돼지의 길이 데이터와 굴곡 데이터를 비교하고, 비교 결과에 따라서 증가 또는 감소된 길이 비율(x)과 굴곡 비율(y)을 계산한다.

[0071] 이후 분석 장치(20)는 계산된 길이 비율(x)과 굴곡 비율(y)을 도 3의 (b)에 도시한 바와 같은 모형돈의 3D 파일에 상사율(law of similitude)로서 적용하여 실측된 돼지에 대한 3D 모델을 생성하고 생성된 3D 모델에 대하 부피를 계산한다.

[0072] 예를 들면 실측된 길이가 모형돈의 길에 대해 +1.13배이고 굴곡 비율이 +1.37배인 경우, 모형돈의 3D 모델에 대해 길이를 1.13배 곱하고 측면 굴곡을 1.37배 하여 확장하여 새로운 3D 모델을 생성하고 그 부피를 계산할 수 있게 된다.

[0073] 또한 도 1에서 돼지 데이터 취득 장치(10)의 하부에 중량측정수단(미도시) 제공된 경우, 분석 장치(20)는 중량측정수단으로부터 수신되는 실측 돼지의 중량과, 전술하여 계산된 부피를 이용하여 돼지의 단위 면적당 중량(중량/부피)까지도 계산할 수 있게 된다.

[0074] 도 7은 본 발명에 따른 분석 장치(20)에서의 돼지 부피 측정을 위한 흐름을 나타내는 흐름도이다.

[0075] 도 7에 도시한 바와 같이, 먼저 단계 S110에서 모형돈의 길이 데이터 및 측면 굴곡 데이터가 수집된다. 모형돈의 길이 데이터는 돼지 데이터 취득 장치(10)의 촬영수단(300)으로부터 취득된 영상을 2진화하고 모형돈에 해당하는 영상 부분의 픽셀을 계산함으로써 모형돈의 길이와 함께 픽셀당 길이가 얻어질 수 있다.

[0076] 또한 모형돈의 굴곡 데이터는 모형돈의 복수의 측면 위치에서 레이저 라인 스캐너와 같은 굴곡부 측정 수단을 통해 얻어질 수 있다. 취득된 모형돈의 길이 데이터, 픽셀당 길이 정보, 및 굴곡 데이터는 모두 부피 측정을 위한 기준 데이터로서 분석 장치(20)에 저장된다.

[0077] 이어서 단계 S111에서 분석 장치(20)는 모형돈의 길이 데이터와 측면 굴곡 데이터를 이용하여 3D 모델링 파일을 작성한다.

[0078] 이와 같이 모형돈의 3D 모델링 파일이 생성된 뒤, 단계 S112에서 돼지 데이터 취득 장치(10)로부터 실측되는 돼지에 대한 상부(등판) 화상 데이터가 수신되고 이어진 단계 S113에서는 실측되는 돼지의 측면 한 지점에서의 측면 굴곡 데이터가 분석 장치(20)에 수신된다.

[0079] 분석 장치(20)는 단계 S114에서 먼저 단계 S112에서 수신된 돼지에 대한 등판 화상의 2진화 및 픽셀 계산을 통해서 실측 돼지의 길이를 계산한다. 분석 장치(20)는 이어서 단계 S115에서 실측되는 돼지의 측면 굴곡 데이터를 데이터베이스에 저장된 모형돈의 측면 굴곡 데이터와 비교한다.

[0080] 분석 장치(20)는 단계 S116에서 전술한 바와 같은 측면 굴곡 데이터들의 비교를 통해 실측된 돼지의 측면 위치에 대응하는 모형돈 상의 위치를 결정하고, 단계 117에서 분석 장치(20)는 모형돈에서의 길이 데이터와 실측된 돼지에서의 길이 데이터를 비교하는 동시에, 모형돈에서의 대응하는 위치에서의 굴곡 데이터와 실측된 돼지에서의 굴곡 데이터를 비교하여, 길이 비율과 굴곡 비율을 계산한다.

[0081] 이어서 단계 S118에서 분석 장치(20)는 계산된 길이 비율과 굴곡 비율을 모형돈의 3D 모델링 파일에 적용함으로써 단계 S119에서와 같이 실측된 돼지에 대한 3D 모델링 파일을 생성한다.

[0082] 마지막으로 단계 S120에서 분석 장치(20)는 새롭게 생성된 실측된 돼지에 대한 3D 모델링 파일을 이용하여 실측된 돼지에 대한 부피를 계산하게 된다.

[0083] 추가적으로 돼지 데이터 취득 장치(10)로부터 중량 데이터가 수신되는 경우 분석 장치(20)는 단계 S120에서 계산된 부피와 수신된 중량 데이터를 이용하여 돼지의 단위 부피당 무게(또는 밀도)를 계산하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0084] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 게시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아닌 설명을 위한 것이고, 이런 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0085] 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 의해 제한되기 보다는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0086] 1: 돼지 부피 측정 시스템

10: 돼지 데이터 취득 장치

20: 분석 장치

100: 돼지 데이터 취득 장치의 프레임

110: 입구

120: 출구

130: 돼지 데이터 취득 장치의 측면부

140: 돼지 데이터 취득 장치의 상면부

200: 물체검출수단

300: 촬상수단

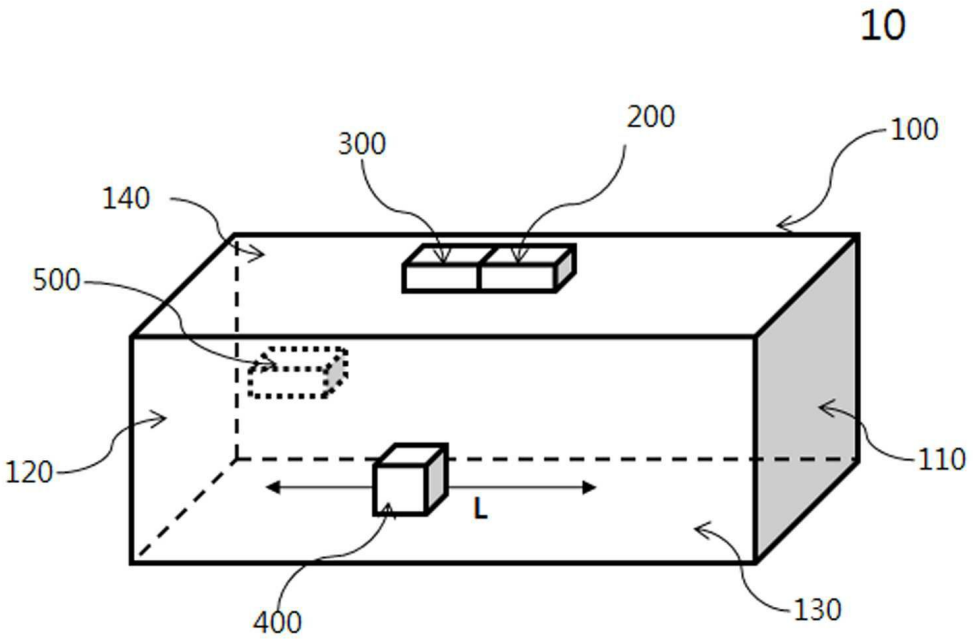
400: 측면굴곡측정수단

500: 통신 수단

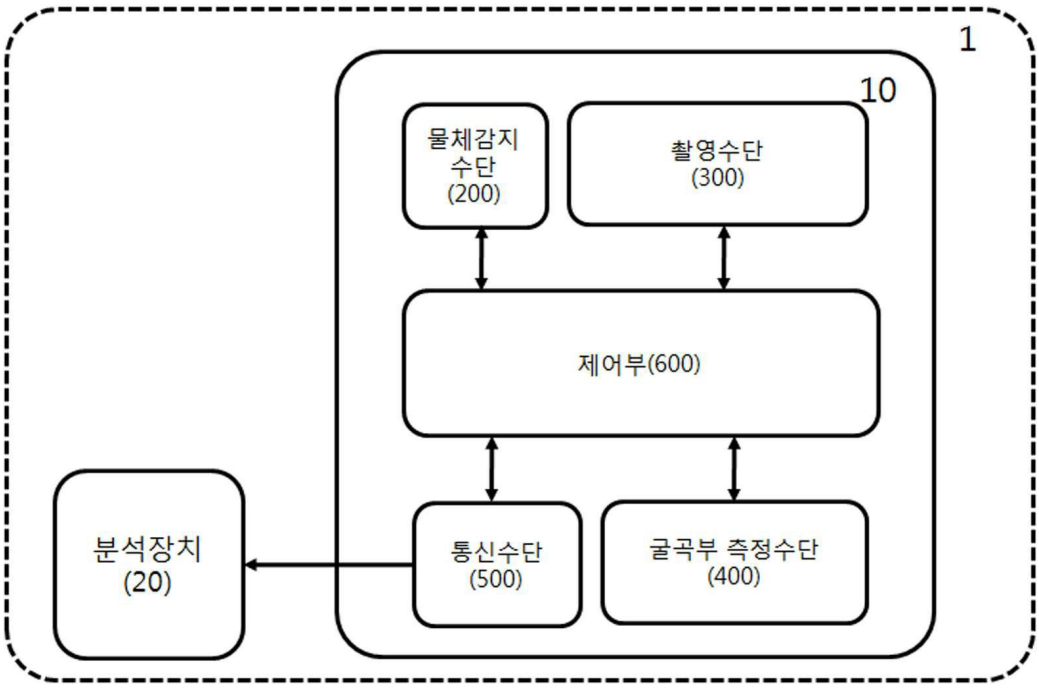
600: 돼지 데이터 취득 장치의 제어부

도면

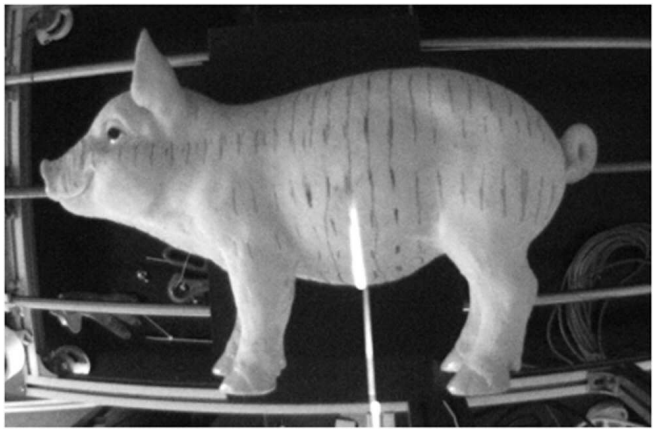
도면1


10
200
300
100
140
500
120
110
L
400
130

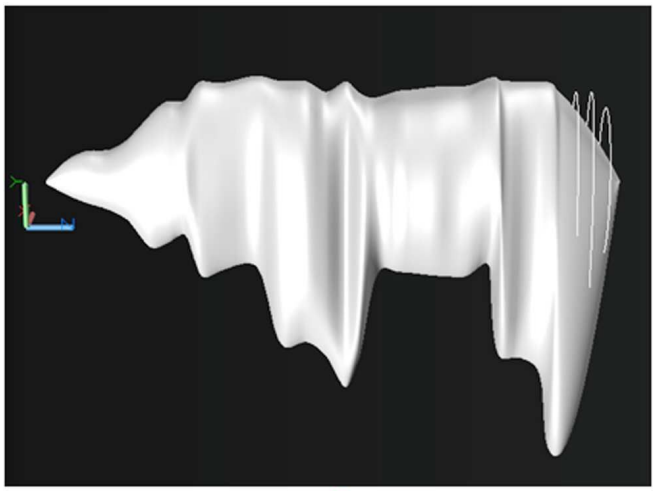
도면2


1
10
물체감지 수단 (200)
촬영수단 (300)
제어부(600)
분석장치 (20)
통신수단 (500)
굴곡부 측정수단 (400)

도면3

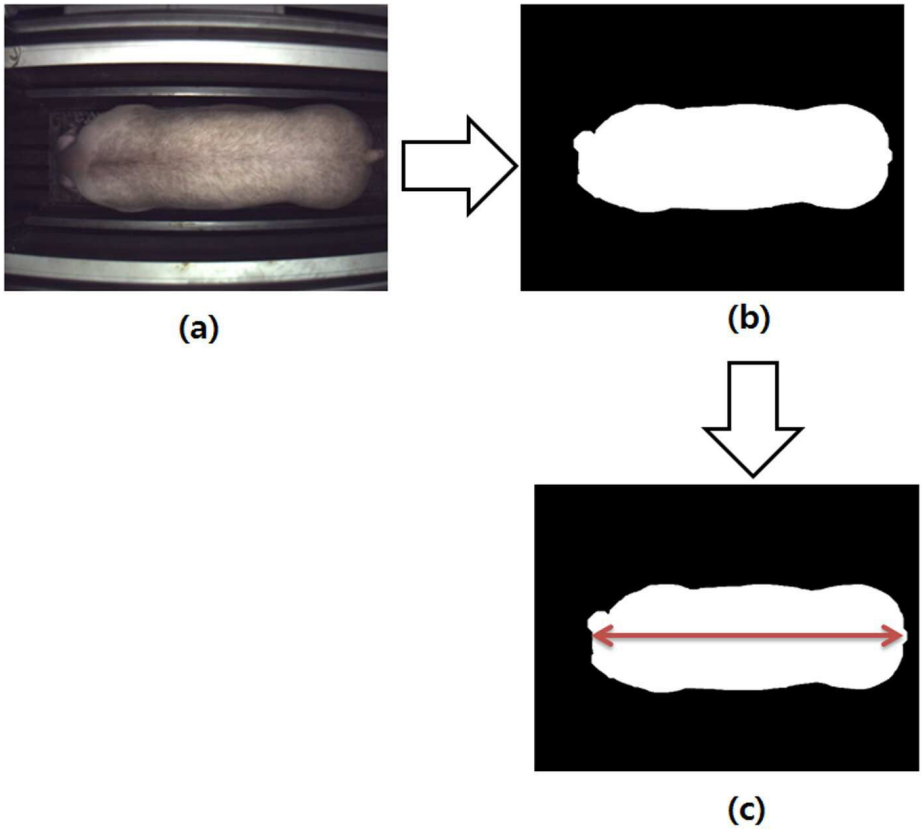


(a)

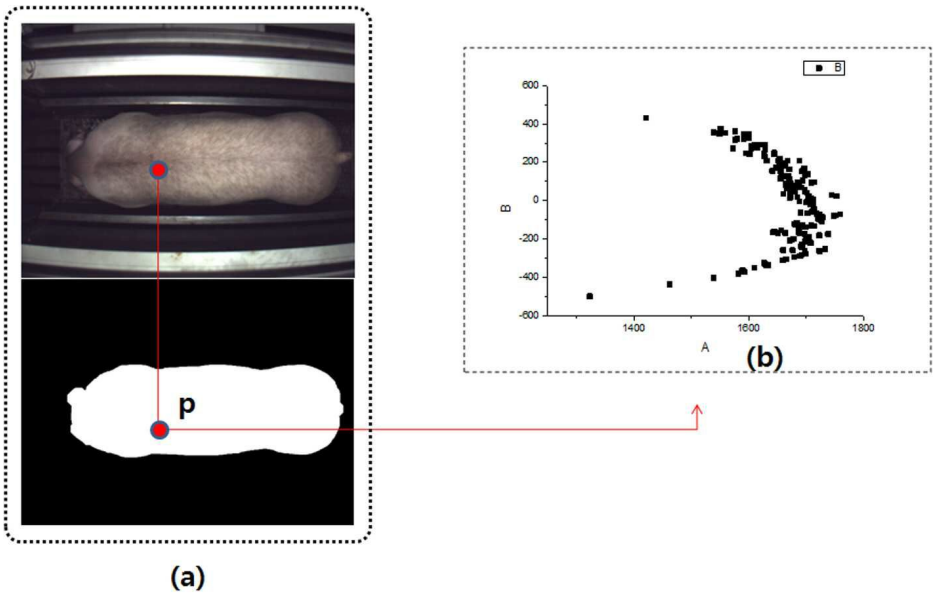


(b)

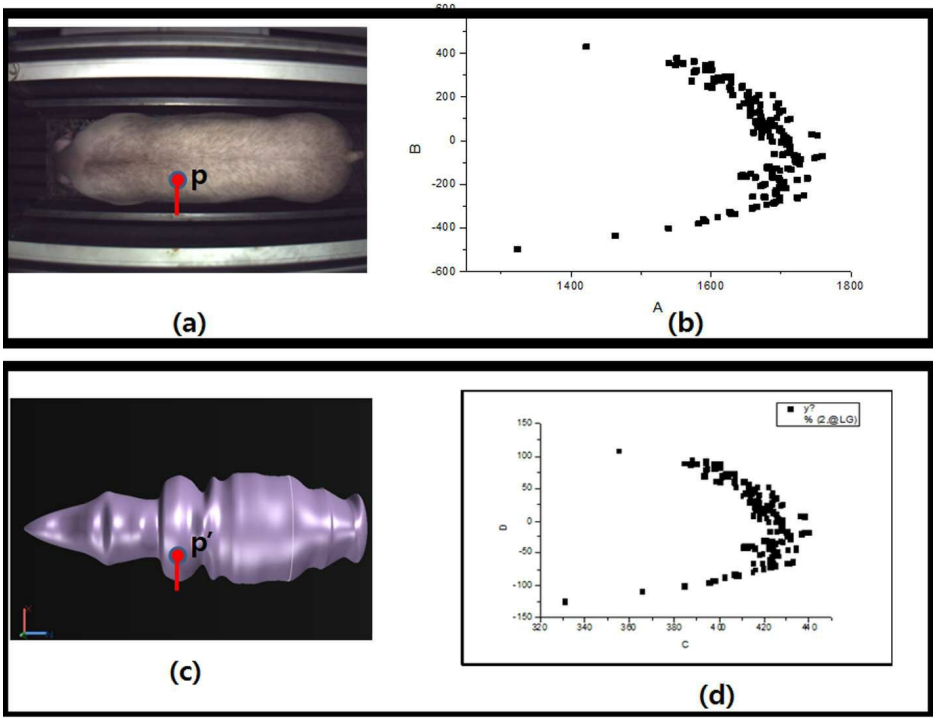
도면4



도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

더 계산하도록 동작하는 부피 측정 시스템

【변경후】

더 계산하도록 동작하는 돼지 부피 측정 시스템