(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0007613
(43) 공개일자 2021년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 11/00 (2014.01) *A01K 29/00* (2006.01)
G01P 15/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01K 11/004 (2013.01)
A01K 29/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0084371
(22) 출원일자 2019년07월12일
심사청구일자 2019년07월12일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김현태
경기도 성남시 수정구 위례동로 61 위례자연앤래미안이편한세상 5613-1503
최경문
경상남도 진주시 진주대로 501 경상대학교
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
노대현

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **가속도 센서를 구비한 돼지이표**

(57) 요 약

본 발명은 기존의 돼지 사육사에서 돼지의 움직임을 확인하게 위하여 카메라와 영상처리 시스템을 이용한 방법으로는 여러 마리의 돼지가 밀집하여 사육되고 있는 경우 개개의 개체을 인식하는데 어려움이 있어 이러한 어려움을 카메라를 사용하지 않는 방법으로 해소하고자 하였다.

이를 위하여 본 발명의 돼지이표는 RFID, 마이크로프로세서, 리얼타임클럭, 6축가속도센서, 충전배터리와 무선충전부 및 프로그램 동기화단자를 구비한 돼지이표를 제공한다.

상기와 같은 구성에 의하여 돼지의 실시간 이동량을 측정할 수 있는 수단을 제공한다. 이러한 데이터를 이용하여 돼지의 생육환경데이터를 연속적으로 획득할 수 있으며, 돼지에 이상이 있는 경우에 돼지가 어떠한 움직임을 보이는지도 알아낼 수 있는 수단을 제공한다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
G01P 15/14 (2013.01)
(72) 발명자
박지훈
경상남도 진주시 진양호로293번길 12-1 장원빌 401호
이용진
경상남도 진주시 남강로373번길 9

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545018586
부처명	농림축산식품부(2019-0606)
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	농림축산식품연구센터지원(R&D)
연구과제명	생체 및 환경정보 기반 스마트 축산 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상대학교 산학협력단
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

RFID, 마이크로프로세서, 리얼타임클럭, 6축가속도센서, 충전배터리와 무선충전부 및 프로그램 동기화단자를 구비한 돼지이표.

청구항 2

상기 제1항의 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량을 측정하는 방법에 있어서,

상기 돼지이표를 돼지에 부착하는 돼지이표 설치단계(S1); 및 설치된 상기 돼지이표 내부의 리얼타임클럭신호를 측정신호로 하여 6축가속도센서로부터 X,Y,Z 방향의 가속도와, X축회전가속도, Y축회전가속도, Z축회전가속도를 측정하여 상기 마이크로프로세서에서 측정하여 마이크로프로세서 내부의 메모리에 저장하는 가속도측정및 저장단계(S2); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량측정방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가속도측정및 저장단계에서 측정한 돼지이표의 가속도센서측정 데이터를 돼지가 먹이활동을 위하여 급이기에서 사료를 먹는 동안 상기 급이기에 구비된 충전코일을 이용한 전력선 통신을 통하여 상기 데이터를 상기 RFID로 식별한 돼지 개체정보와 함께 돼지이동량 감지 서버로 전송하는 데이터전송단계(S3);를 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량측정방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 충전코일을 통하여 상기 돼지이표가 충전되는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량측정방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 돼지 귀에 부착하는 이표에 관한 기술이다. 더욱 자세하게는 가속도센서를 구비한 이표를 이용함으로써 돼지의 이동경로와 이동량을 감지함으로써 돼지의 활동 및 급이량과 증체량 사이의 관계를 연구하고 돼지를 사육하는 데이터를 수집하는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 본 발명 이전의 선행기술로는 돼지 개체가 입실하는 안내 가이드; 돼지 개체에 장착되어 개체 정보를 저장하는 전자이표; 상기 안내 가이드에 장착되어 감지한 돼지 개체의 무게측정값을 표시하며 마이크로프로세서로 그 무게측정값을 전송하는 무게측정장치; 상기 안내 가이드에 장착되어 상기 전자이표에 ID를 부여하고, 전자이표의 ID에 따른 정보를 읽어서 마이크로프로세서로 전송하는 RFID 리더기; 시스템을 제어하고 수신한 데이터를 처리하여 클라이언트 서버에 저장하는 마이크로프로세서; 상기 마이크로프로세서로 장착되어 돼지 개체의 정보가 입력되는 정보입력장치; 무선 송수신을 위한 무선통신 모듈을 포함하여 구성되는 전자이표를 이용한 돼지 개체 관리 시스템에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0003] 또, 다른 선행기술로는 추진침부와; 상기 추진침부와 반대 측 부에 연결된 이표부와; 상기 이표부의 일측 면에 자석부;와 가축우의 이력표시를 확인할 수 있는 QR 코드부를 가지며; 상기 추진침부와 이표부 사이를 연결하는 연결바는 꺽임부를 갖는 것과; 상기 꺽임부는 상기 자석부에 추진침부의 일측 면이 접속되도록 하는 것과; 상기 연결바는 내부에 관통홀부를 가지고 상기 관통홀부에 압착기의 암부분에 의해 압착되는 가축우 이표장치로 기술

의 목적은 가축에 이표를 고정함에 가축의 출혈을 최소화하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 공개특허공보 10-2010-0011278

(특허문헌 0002) 공개특허공보 10-2017-0116509

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존의 돼지 사육사에서 돼지의 움직임을 확인하기 위하여 카메라와 영상처리 시스템을 이용한 방법으로는 여러 마리의 돼지가 밀집하여 사육되고 있는 사육사 내부에서 개개의 돼지 개체를 인식하는데 어려움이 있어 카메라와 영상처리를 이용하지 않는 방법을 찾아보고자 하였다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 돼지이표는 RFID, 마이크로프로세서, 리얼타임클럭, 6축가속도센서, 충전배터리와 무선충전부 및 프로그램 동기화단자를 구비한 돼지이표를

[0007] 제공한다.

[0008] 상기 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량을 측정하는 방법에 있어서,

[0009] 상기 돼지이표를 돼지에 부착하는 돼지이표 설치단계(S1); 및

[0010] 설치된 상기 돼지이표 내부의 리얼타임클럭신호를 측정신호로 하여 6축가속도센서로부터 X, Y 및 Z 축 방향의 가속도와, X축 회전가속도, Y축 회전가속도, Z축 회전가속도를 측정하여 상기 마이크로프로세서에서 측정하여 마이크로프로세서 내부의 메모리에 저장하는 가속도 측정 및 저장단계(S2); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량 측정방법을 제공한다.

[0011] 상기 가속도 측정 및 저장단계에서 측정한 돼지이표의 가속도센서측정 데이터를 돼지가 먹이활동을 위하여 급이기에서 사료를 먹는 동안 상기 급이기에 구비된 충전코일을 이용한 전력선 통신을 통하여 상기 데이터를 상기 RFID로 식별한 돼지 개체정보와 함께 돼지 이동량 감지 서버로 전송하는 데이터전송단계(S3);를 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량 측정 방법을 제공한다.

[0012] 또한, 상기 충전코일을 통하여 상기 돼지이표가 충전되는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량 측정 방법을 제공한다.

[0013] 또한, 상기 충전코일은 급이기에 부착된 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량 측정 방법을 제공한다.

[0014] 상기 가속도 측정 및 저장단계에서는 시간 간격을 저장하고 이를 이용함으로써 가속도를 적분하여 속도를 구하고, 구해진 속도를 다시 적분하여 이동거리를 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 이동거리와 증체량 및 급이량을 이용하여 사료 효율을 계산하는 것을 특징으로 하는 돼지의 사육장내부에서의 이동량을 측정하는 방법을 제공한다.

[0016] 또한, 상기 이동거리를 상기 서버에 저장된 데이터와 비교하여 이동거리의 증감을 계산하고 이를 이용하여, 돼지의 행동을 분석하는 것을 특징으로 하는 돼지의 사육장내부에서의 이동량 측정 방법을 제공한다.

[0017] 또한, 상기 돼지의 행동 분석은 이동거리의 증가 또는 이동거리의 감소가 개별 개체에만 국한된 것인지, 전체 돼지 사육장 내의 모든 개체에서 발생하는 것인지에 따라 그 원인을 찾아볼 수 있다.

[0018] 외부의 큰 기온차이 또는 환경변화에 의하여 돼지 집단 전체의 이동거리의 변화가 있는 경우 사육장의 사육환경을 조절하는 것이 필요하며, 몇몇 개체에서만 발견되는 현상인 경우 개체의 건강을 확인하는 적도록 사용할 수

있다.

[0019] 또한, 시간대별로 돼지의 이동을 확인함으로써 돼지의 건강상태를 확인할 수 있다. 야간에 야행성 동물이 아닌 돼지의 움직임이 많은 경우 사육사 또는 돼지 자체에 불편한 부분이 있는 것으로 환경제어가 잘되고 있는지, 돼지에 병은 발병되지 않았는지 확인하는 수단으로 사용할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 시간대별은 잠을 자는 시간대와 움직임이 많은 낮 시간대를 나누어 야간에는 움직임 적은 것이 정상, 주간에는 움직임이 많은 것이 정상인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 시간대별은 잠을 자는 시간대와 움직임이 많은 낮 시간대를 나누어 야간에는 움직임 적은 것이 정상, 주간에는 움직임이 많은 것이 정상인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 가속도 측정 및 저장단계에서 저장된 가속도 센서의 값을 이용하여, 상기 가속도센서의 측정값이 2g(약 19.6 Kgm/sec) 이상인 경우 돼지가 기침하는 것으로 판단하며, 그 주기가 10분에 5회 이상인 경우 돼지의 건강에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 돼지이표를 이용한 돼지의 사료급이량 계산방법에 있어서,

[0024] 상기 돼지이표를 돼지에 부착하는 돼지이표 설치단계(SA1); 및

[0025] 설치된 상기 돼지이표 내부의 리얼타임클럭신호를 측정신호로 하여 6축가속도센서로부터 X, Y 및 Z 축 방향의 가속도와, X축 회전가속도, Y축 회전가속도, Z축 회전가속도를 측정하여 상기 마이크로프로세서에서 측정하여 마이크로프로세서 내부의 메모리에 저장하는 가속도 측정 및 저장단계(SA2); 및

[0026] 상기 X, Y 및 Z 축의 가속도 변화 중 가장 큰 가속도 변화가 있는 축의 크기가 0.5g 이상인 경우 걸음으로 인식하는 걸음인식단계(SA3); 및

[0027] 상기 걸음인식단계에서 인식된 걸음 수에 돼지의 보폭을 적용하여 돼지의 이동량을 계산하는 것을 특징으로 하는 돼지이동량계산단계(SA4); 및

[0028] 상기 돼지의 이동량과 돼지의 체중을 이용하여 돼지가 이동에 의하여 소모된 칼로리를 계산하는 칼로리계산단계(SA5); 및

[0029] 상기 칼로리계산에 의하여 계산된 칼로리와 상기 돼지의 체중을 이용하여 돼지의 사료 급이량을 계산하는 사료급이량계산단계(SA6)을 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지 사료급이량 측정방법을 제공한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명은 상기와 같은 구성에 의하여 돼지의 실시간 이동량을 측정할 수 있는 수단을 제공한다. 이러한 데이터를 이용하여 돼지의 생육환경데이터를 연속적으로 획득할 수 있으며, 돼지에 이상이 있는 경우에 돼지가 어떠한 움직임을 보이는지도 알아낼 수 있는 수단을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도1 돼지 사육장

도2 이표를 달고 있는 돼지 모습

도3 일반적인 돼지이표

도4 본 발명의 돼지이표 구성도

도5 본 발명의 돼지이표 회로도

도6 본 발명의 돼지이표 충전기가 구비된 급이기

도7 본 발명의 음수 공급기의 단면도

도8 본 발명의 돼지 사료 급이량 계산 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명은 기존의 돼지 또는 가축의 움직임을 측정하고 이를 데이터화하여 저장함으로써 가축의 급이량,

이동량, 발정시기 및 질병과 행동과의 관계를 연구하는데 사용되었던 방법을 더욱 개량하고자 하는 것이다.

[0033] 본 발명의 작용효과를 도면을 이용하여 설명하면 하기와 같다.

[0034] 도1은 본 발명의 개량된 비육돈용 생체정보 계측용 출입구 제어시스템이 설치될 돼지 돈사의 내부 모식도 이다. 자동화된 처리를 위하여 여러 가지 사육장치와 측정장치와 센서를 이용하여 돈사 내부의 환경을 측정하는 것을 볼 수 있다.

[0035] 상기 비육돈용 생체정보 계측은 비육돈의 무게, 체온, 표면적, 부피, 밀도 및 키 등을 측정할 수 있으며, 마이크로폰(마이크) 등을 이용한 비육돈의 숨소리, 기침소리 및 울음 소리의 녹음기능 등이 포함될 수 있다. 녹음된 소리는 사용자, 사육자 또는 수의사 등에 의하여 진단하는 정보로 사용할 수 있다.

[0036] 돈사 한쪽에 설치된 돼지 자동 사육 장치는 비육돈이 상기 자동 사육 장치로 입장하면, 문이 닫히고 상기 비육돈의 귀에 구비된 RFID를 통하여 비육돈을 식별하고, 구비된 센서의 종류에 따라 비육돈의 중량, 체온, 표면적, 부피, 밀도 및 키 등 상기 비육돈의 생체정보를 측정한다.

[0037] 상기 측정이 이루어지면, 비육돈을 다음 단계로 이동시키고, 다음 단계에서는 비육돈의 중량과 상기 무게측정 결과에 따라 적합한 사료와 사료의 양을 계산하여 급이한다.

[0038] 상기 사료의 급이를 마친 비육돈은 출구로 돼지가 퇴장하여, 다시 돈사로 돌아오는 구조로 설계되어 있다. 돼지가 사료를 급이 한지 얼마 안되어 다시 돼지 자동 사육 장치에 들어오고자 하면, 상기 자동 사육장 도어가 열리지 않는다. 만약 다른 돼지가 도어문을 열고 들어가지 않는 사이에 상기 사료를 급이 한지 얼마 안 되는 돼지가 들어오는 경우 도어를 막지 않고, 출구도어를 열어 돼지가 나가도록 한다.

[0039] 또한, 본 발명은 상기 자동 사육 장치 내부 또는 돈사 내부에 가축이 음수를 섭취할 수 있도록 하는 음수공급장치에 있어서, 공급통로에 의해 연결되어 가축이 사용하는 수통에 음수를 급수하는 제 1저장부와; 상기 제 1저장부의 내부 일측에 결합되되 하단에 배출구를 형성하는 제 2저장부와; 상기 제 2저장부에 1차적으로 물을 급수시키기 위해, 음수가 공급되는 주입관을 일측에 결합하고, 배출공이 형성된 타측을 상기 제 2저장부의 내측으로 삽입하되, 상기 제 2저장부에 삽입된 일측 양면중 상기 제 2저장부로 삽입된 부위에는 돌출부를 결합시키고, 그 반대편에는 외주연에 나사산이 형성된 나사부에 결합수단을 체결하여 상기 저장부와의 연결부위에 기밀상태를 유지하도록 한 주입부와; 상기 제 2저장부의 내측에서 단부에 제어편을 돌출형성하는 일단이 피봇핀에 의해 연결되어 좌, 우 회동되는 지지대 및 상기 지지대의 타단에 결합되어 상기 제 1저장부 내측에 위치되는 플로우트로 이루어지는 조절부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 축사용 자동 음수공급장치를 더 구비할 수 있다.

[0040] 본 발명은 기존의 가속도센서를 이용한 가축의 이동량을 측정하는 방법에서 센서들이 가지는 배터리의 수명문제의 해결과, 가속도 센서에서 측정된 가축의 움직임 데이터를 획득하는 새로운 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

[0041] 이를 위하여 본 발명에서는 가축의 사육장 시설을 이용하고자 하였다. 즉, 가축은 일정시간간격으로 사료를 급이 하는 과정이 있고, 사료의 급이는 일정위치에서 이루어지고 있다. 본 발명에서는 사료의 급이가 이루어지는 급이 통에 전력선 통신과 충전을 할 수 있는 충전코일을 설치하여 돼지이표의 배터리 충전과 돼지이표로부터 돼지의 활동량, 움직임 등의 정보를 가진 6축 가속도 측정값을 읽어 온다.

[0042] 상기 충전코일과 연결된 컴퓨터 또는 서버에서 상기 RFID에서 읽어온 돼지의 개체정보와 가속도정보 및 리얼타임클럭 정보 등을 읽어와 저장하고 분석할 수 있다.

[0043] 특히, 상기 가속도 정보에는 돼지의 머리를 좌우로 흔드는 동작이나, 상하로 흔드는 동장을 감지할 수 있고, 특별한 동작에 의하여 가속도 변화가 큰 시간대를 찾아내어 사육장에 설치된 카메라 정보와 연동하여 가속도 변화의 원인을 찾아볼 수 있다.

[0044] 상기 카메라의 촬영시간과 상기 가속도센서의 가속도 측정값은 시간으로 동기화되어 있어, 상기 시간을 움직이면 영상정보와 가속도 센서 정보가 동시에 보여지는 것을 특징으로 한다.

[0045] 상기와 같은 기능을 위하여 본 발명은 하기와 같은 수단을 제공한다.

[0046] 본 발명의 돼지이표는 RFID, 마이크로프로세서, 리얼타임클럭, 6축가속도센서, 충전배터리와 무선충전부 및 프로그램 동기화단자를 구비한 돼지이표를 제공한다.

[0047] 상기 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량을 측정하는 방법에 있어서, 상기 돼지이표를 돼지에 부착하는 돼지이표 설치단계(S1); 및 설치된 상기 돼지이표 내부의 리얼타임클럭신호를 측정신호로 하여 6축가속도센서로부터 X, Y, Z 방향의 가속도와, X축회전가속도, Y축회전가속도, Z축회전가속도를 측정하여 상기 마이크로프로세서에서 측정하여 마이크로프로세서 내부의 메모리에 저장하는 가속도측정및 저장단계(S2); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량측정방법을 제공한다.

[0048] 상기 가속도측정및 저장단계에서 측정한 돼지이표의 가속도센서측정 데이터를 돼지가 먹이활동을 위하여 급이기에서 사료를 먹는 동안 상기 급이기에 구비된 충전코일을 이용한 전력선 통신을 통하여 상기 데이터를 상기 RFID로 식별한 돼지 개체정보와 함께 돼지이동량 감지 서버로 전송하는 데이터전송단계(S3);를 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량측정방법을 제공한다.

[0049] 또한, 상기 충전코일을 통하여 상기 돼지이표가 충전되는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지의 사육장내부에서의 이동량측정방법을 제공한다.

[0050] 또한, 상기 가속도 측정 및 저장단계에서 저장된 가속도 센서의 값을 이용하여, 상기 가속도센서의 측정값이 2g(약 19.6 Kgm/sec) 이상인 경우 돼지가 기침하는 것으로 판단하며, 그 주기가 10분에 5회 이상인 경우 돼지의 건강에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0051] 상기 돼지이표를 이용한 돼지의 사료급이량 계산방법에 있어서,

[0052] 상기 돼지이표를 돼지에 부착하는 돼지이표 설치단계(SA1); 및

[0053] 설치된 상기 돼지이표 내부의 리얼타임클럭신호를 측정신호로 하여 6축가속도센서로부터 X, Y 및 Z 축 방향의 가속도와, X축 회전가속도, Y축 회전가속도, Z축 회전가속도를 측정하여 상기 마이크로프로세서에서 측정하여 마이크로프로세서 내부의 메모리에 저장하는 가속도 측정 및 저장단계(SA2); 및

[0054] 상기 X, Y 및 Z 축의 가속도 변화 중 가장 큰 가속도 변화가 있는 축의 크기가 0.5g 이상인 경우 걸음으로 인식하는 걸음인식단계(SA3); 및

[0055] 상기 걸음인식단계에서 인식된 걸음 수에 돼지의 보폭을 적용하여 돼지의 이동량을 계산하는 것을 특징으로 하는 돼지이동량계산단계(SA4); 및

[0056] 상기 돼지의 이동량과 돼지의 체중을 이용하여 돼지가 이동에 의하여 소모된 칼로리를 계산하는 칼로리계산단계(SA5); 및

[0057] 상기 칼로리계산에 의하여 계산된 칼로리와 상기 돼지의 체중을 이용하여 돼지의 사료 급이량을 계산하는 사료급이량계산단계(SA6)을 포함하는 것을 특징으로 하는 돼지이표를 이용한 돼지 사료급이량 측정방법을 제공한다.

부호의 설명

[0058] 10: 제 1저장부

20: 제 2저장부

21: 배출구

30: 주입부

31: 배출공

33: 돌출부

40: 나사부

41: 나나산

42: 결합수단

50: 조절부

51: 지지대

52: 플로우트

53: 제어편

54: 피봇핀

55: 유연부재

60: 공급통로

61: 주입관

70: 수통

71: 분리노즐

100 : 기존의 돼지이표

200 : 본 발명의 돼지이표

210 : 6축 가속도센서

220 : 충전배터리

230 : 무선충전부

250 : 제어회로부

260 : 프로그램 다운로드부

270 : RFID

300 : 급이기

310 : 사료통

320 : 급이통

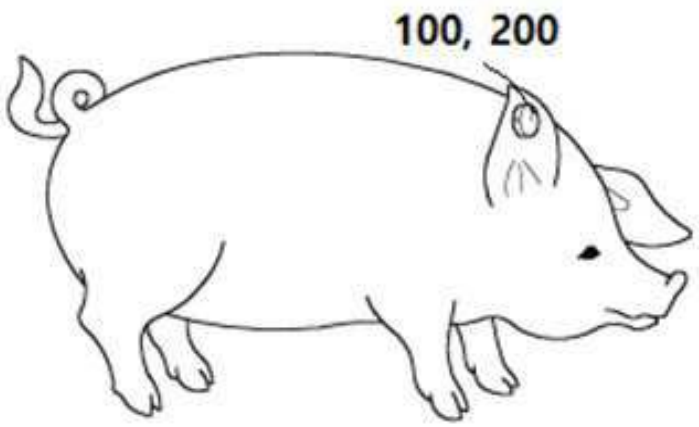
330 : 충전코일

도면

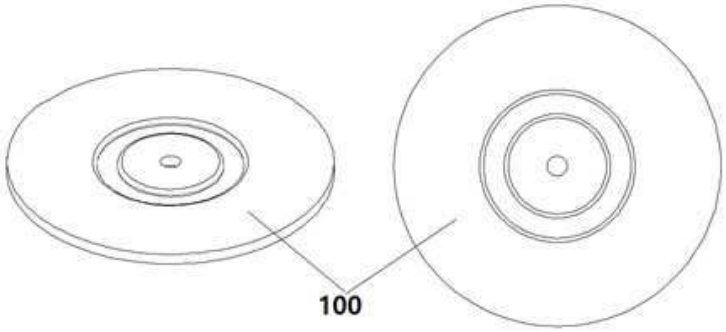
도면1



도면2



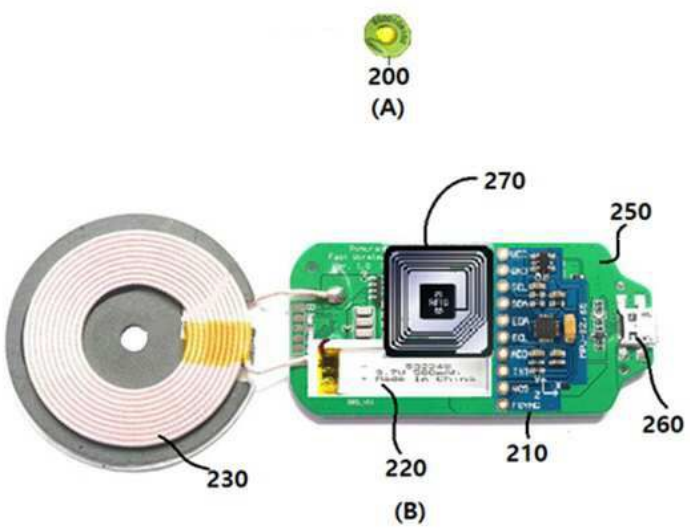
도면3



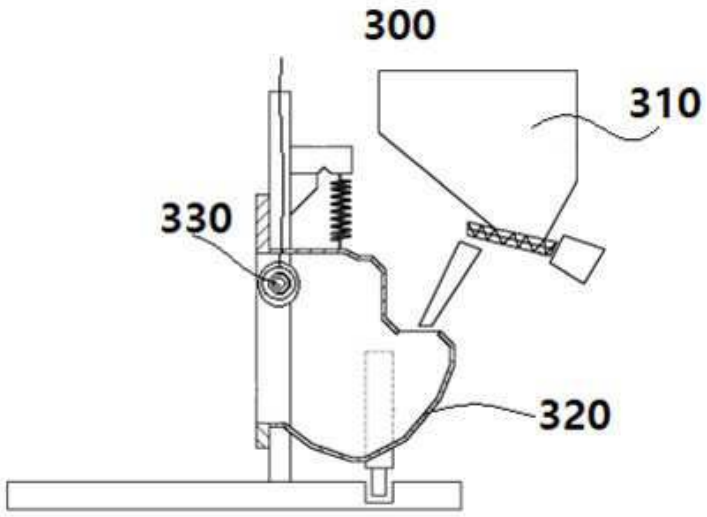
도면4



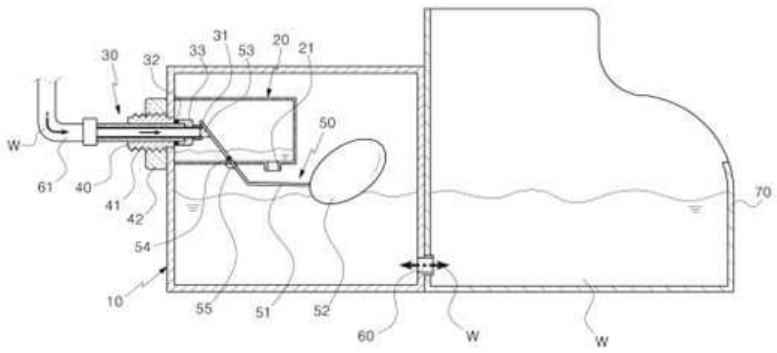
도면5


200
(A)
270
250
260
230
220
210
(B)

도면6


300
310
330
320

도면7


30
32
33
31
53
20
21
50
W
61
40
41
42
54
10
55
51
52
60
W
W
70

도면8


돼지이표설치단계(SA1)
가속도측정및저장단계(SA2)
걸음인식단계(SA3)
돼지이동량계산단계(SA4)
칼로리계산단계(SA5)
사료급이량계산단계(SA6)