



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월20일

(11) 등록번호 10-1586065

(24) 등록일자 2016년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01D 41/127 (2006.01) A01F 12/60 (2006.01)

G01F 1/66 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A01D 41/127 (2013.01)

A01F 12/60 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0073879

(22) 출원일자 2015년05월27일

심사청구일자 2015년05월27일

(56) 선행기술조사문헌

JP3144818 B2*

JP09257536 A

JP2010187640 A

JP2013039037 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

대동공업주식회사

대구광역시 달성군 논공읍 논공중앙로 34길 35

동양물산기업 주식회사

서울특별시 강남구 언주로133길 7, 대용빌딩 (논현동)

(72) 발명자

정선옥

세종특별자치시 누리로 54, 519동 703호 (한솔동, 첫마을아파트5단지)

최문찬

대전광역시 유성구 대덕대로925번길 86

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이충한

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 서광욱

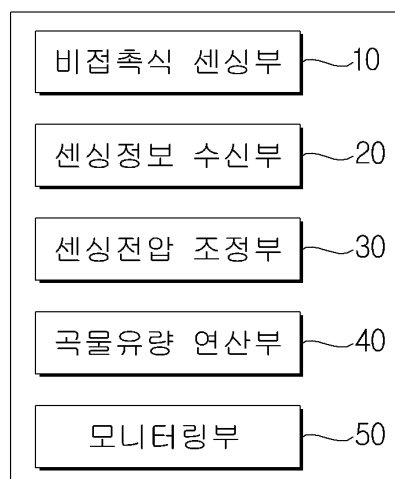
(54) 발명의 명칭 비접촉식 곡물유량 측정시스템

(57) 요약

본 발명은 콤바인에서 탈곡되어 낙하되는 곡물의 유량을 비접촉식으로 센싱하여 저장시에 곡물의 수확량을 측정할 때 발생하는 지연시간 없이 정확하게 곡물의 수확량을 확인할 수 있는 비접촉식 곡물유량 측정시스템에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



본 발명의 구요구성은 탈곡부와 선별부 사이의 선별유동체 부분에 위치하며 탈곡되어 낙하되는 곡물유량에 따른 전압을 측정하여 전송하는 비접촉식 센싱부(10)와; 비접촉식 센싱부(10)에서 전송하는 센싱된 전압값을 제공받는 센싱정보 수신부(20)와; 센싱정보 수신부(20)에서 수신된 각 센싱부의 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 보정전압값으로 조정하는 센싱 전압값 조정부(30)와; 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 보정전압값을 다시 평균한 최종전압값을 곡물의 종류에 따른 곡물량 산출식으로 연산하는 곡물유량 연산부(40);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

G01F 1/66 (2013.01)

G01F 1/662 (2013.01)

김수경

대전시 유성구 은구비남로 34 열매마을 8단지 806동 1802호

(72) 발명자

이중순

대구 달서구 새동네로 34, 202동 503호 (용산동, 성서보람타운)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 제2013 - 45호

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 제조기반산업원천기술개발사업

연구과제명 습전적용형 55kW급 Full Feed방식 콤바인 개발

기 여 율 1/1

주관기관 대동공업(주)

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

콤바인의 탈곡부(3)와 선별유동체(4) 사이에 위치하며 탈곡부(3)에서 낙하되는 곡물유량에 따른 전압을 측정하여 전송하는 비접촉식 센싱부(10)와;

비접촉식 센싱부(10)에서 전송하는 센싱된 전압값을 제공받는 센싱정보 수신부(20)와;

센싱정보 수신부(20)에서 수신된 각 센싱부의 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 보정전압값으로 조정하는 센싱 전압값 조정부(30)와;

센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 보정전압값을 다시 평균한 최종전압값을 곡물의 종류에 따른 곡물량 산출식으로 연산하는 곡물유량 연산부(40);를 포함하되,

비접촉식 센싱부(10)는 낙하되는 곡물유량을 정확하게 측정하기 위하여 전방방향으로 초음파를 송수신하는 전방센싱부(11)와, 좌우방향으로 소각각도로 초음파를 송수신하는 경사센싱부(12)로 이루어지고,

전방센싱부(11)와 경사센싱부(12)는 서로 중복 센싱되는 것을 방지하기 위하여 다층구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 비접촉식 센싱부(10)는 초음파 센서인 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서, 전방센싱부(11)는 30 ~ 100cm의 측정거리에서 0V~ 5 V가 출력하도록 설정되고, 경사센싱부(12)는 곡물을 감지하는 경우에 3.3 ~ 4.1V, 곡물이 없을 때 0.3 ~ 0.8 V가 출력되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 경사센싱부(12)는 2층으로 이루어지면서 1층은 왼쪽 또는 오른쪽의 일측방향으로 송수신하는 다수개의 제1경사센싱부(13)와, 2층은 타측방향으로 송수신하는 다수개의 제2경사센싱부(14)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 센싱 전압값 조정부(30)는 센싱정보 수신부(20)에서 수신된 각 센싱부의 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 1차 보정전압값으로 조정하고, 경사센싱부(12)의 경우 1차 보정전압값을 기준 전압인 2V와 비교하여 기준 전압 이하일 때 0V, 이상일 때 3V를 갖도록 2차 보정전압값으로 조정하며,

곡물유량 연산부(40)는 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 경사센싱부(12)의 2차 보정전압값과 전방센싱부(11)의 2차 보정전압값을 다시 평균한 최종전압값을 곡물의 종류에 따른 곡물량 산출식으로 연산하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 곡물유량 연산부(40)는 초당 곡물유량을 저장하고 초당 곡물유량을 종합하여 합산량으로 산

출하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 곡물유량 연산부(40)에서 계산된 초당 곡물유량을 사용자가 확인할 수 있도록 표시하는 모니터링부(50)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉식 곡물유량 측정시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콤바인에서 탈곡되어 낙하되는 곡물의 유량을 비접촉식으로 지연시간 없이 정확하게 확인할 수 있는 비접촉식 곡물유량 측정시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 콤바인은 도 1에 도시된 바와 같이 땅에 인접하게 하단에 위치하는 예취부(1)를 통해서 벼, 콩, 보리 등의 곡물을 절단하면, 절단된 곡물은 이송부(2)에 의해 상단의 탈곡부(3)로 이송되어 탈곡이 이루어진다. 그리고, 탈곡된 곡물은 선별유동체(4)를 통해 선별 및 정선과정을 거친 후에 오거(4)를 거쳐 저장탱크(5)로 이동되어 저장된다.

[0003] 종래의 콤바인에서 곡물의 수확량을 확인하는 경우에는 로드셀을 이용하여 저장탱크에 저장되는 곡물의 무게를 측정하였다. 그러나 곡물이 저장되는 시점에서 무게를 측정하기 때문에 곡물을 수확하는 지점에서 저장되는 시간까지 10초 이상의 지연시간이 발생되어 수확량에 오차가 발생하는 문제가 있다. 또한, 소구획의 경지에서 곡물을 수확하는 경우에는 오차가 더욱 확대되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0552630호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 콤바인에서 탈곡되어 낙하되는 곡물의 유량을 비접촉식으로 센싱하여 저장시에 곡물의 수확량을 측정할 때 발생하는 지연시간 없이 정확하게 곡물의 수확량을 확인할 수 있는 비접촉식 곡물유량 측정시스템을 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 다른 해결과제는 비접촉식 초음파 센서를 이용하여 소필지에서 소량의 곡물을 수확하더라도 정확하게 수확량을 확인할 수 있는 비접촉식 곡물유량 측정시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 비접촉식 곡물유량 측정시스템은, 탈곡부와 선별부 사이의 선별유동체 부분에 위치하며 탈곡되어 낙하되는 곡물유량에 따른 전압을 측정하여 전송하는 비접촉식 센싱부(10)와; 비접촉식 센싱부(10)에서 전송하는 센싱된 전압값을 제공받는 센싱정보 수신부(20)와; 센싱정보 수신부(20)에서 수신된 각 센싱부의 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 보정전압값으로 조정하는 센싱 전압값 조정부(30)와; 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 보정전압값을 다시 평균한 최종전압값을 곡물의 종류에 따른 곡물량 산출식으로 연산하는 곡물유량 연산부(40);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 바람직하게, 비접촉식 센싱부(10)는 초음파 센서인 것을 특징으로 한다.

- [0009] 바람직하게, 비접촉식 센싱부(10)는 낙하되는 곡물유량을 정확하게 측정하기 위하여 전방방향으로 초음파를 송수신하는 전방센싱부(11)와, 좌우방향으로 소정각도로 초음파를 송수신하는 경사센싱부(12)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 바람직하게, 전방센싱부(11)는 30 ~ 100cm의 측정거리에서 0V~ 5 V가 출력하도록 설정되고, 경사센싱부(12)는 곡물을 감지하는 경우에 3.3 ~ 4.1V, 곡물이 없을 때 0.3 ~ 0.8 V가 출력되도록 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 바람직하게, 경사센싱부(12)는 2층으로 이루어지면서 1층은 왼쪽 또는 오른쪽의 일측방향으로 송수신하는 다수개의 제1경사센싱부(13)와, 2층은 타측방향으로 송수신하는 다수개의 제2경사센싱부(14)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 바람직하게, 센싱 전압값 조정부(30)는 센싱정보 수신부(20)에서 수신된 각 센싱부의 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 1차 보정전압값으로 조정하고, 경사센싱부(12)의 경우 1차 보정전압값을 기준 전압인 2V와 비교하여 기준 전압 이하일 때 0V, 이상일 때 3V를 갖도록 2차 보정전압값으로 조정하며, 곡물유량 연산부(40)는 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 경사센싱부(12)의 2차 보정전압값과 전방센싱부(11)의 2차 보정전압값을 다시 평균한 최종전압값을 곡물의 종류에 따른 곡물량 산출식으로 연산하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 바람직하게, 곡물유량 연산부(40)에서 계산된 초당 곡물유량과 합산량을 사용자가 확인할 수 있도록 표시하는 모니터링부(50)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 비접촉식 곡물유량 측정시스템에 의하면 콤바인에서 탈곡되어 낙하되는 선별유동체에서 낙하되는 곡물을 센싱하기 때문에 곡물의 저장시에 수확량을 측정하는 종래방식에서 발생하는 지연오차를 방지하여 정확하게 곡물의 수확량을 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 또한, 다양한 방향에서 초음파로 낙하되는 곡물에서 반사되는 전압값을 이용하여 정확하게 수확량을 확인할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 비접촉식 곡물유량 측정시스템의 개략도.
 도 2는 본 발명에 따른 비접촉식 곡물유량 측정시스템의 블록도.
 도 3은 본 발명에 따른 비접촉식 센싱부의 블록도.
 도 4는 본 발명에 따른 비접촉식 센싱부의 설치상태 예시도.
 도 5는 본 발명에 따른 비접촉식 센싱부의 센싱각도를 나타낸 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 비접촉식 곡물유량 측정시스템은, 탈곡부(3)와 선별유동체(4) 사이에 위치하며 탈곡부(3)에서 낙하되는 곡물유량을 센싱하는 비접촉식 센싱부(10), 비접촉식 센싱부(10)에서 센싱된 전압값을 수신하는 센싱정보 수신부(20), 센싱정보 수신부(20)에서 수신된 전압값을 조정하는 센싱 전압값 조정부(30), 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 전압값으로 곡물유량을 계산하는 곡물유량 연산부(40), 계산된 곡물의 수확량을 표시하는 모니터링부(50)를 포함한다.
- [0019] 비접촉식 센싱부(10)는 탈곡부와 선별부 사이의 선별유동체 부분에 위치하며 탈곡되어 낙하되는 곡물유량에 따른 전압을 측정하여 외부로 전송한다. 이러한 비접촉식 센싱부(10)는 초음파 센서인 것이 바람직하며, 낙하되는 곡물에 초음파를 송신하고 곡물에 의해서 반사되는 초음파를 수신하여 전압값을 측정하게 된다.
- [0020] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 비접촉식 센싱부(10)는 낙하되는 곡물유량을 정확하게 측정하기 위하여 전방방향으로 초음파를 송수신하는 전방센싱부(11)와, 좌우방향으로 소정각도로 초음파를 송수신하는 경사센싱부(12)로 이루어지는 것이 바람직하다. 이때 경사센싱부(12)는 좌측 또는 우측방향으로 약 45°의 방향을 향하는 것이 바람직하다. 전방센싱부(11)는 30 ~ 100cm의 측정거리에서 0V~ 5 V가 출력하도록 설정되고, 경사센싱부(12)는

곡물을 감지하는 경우에 3.3 ~ 4.1V, 곡물이 없을 때 0.3 ~ 0.8 V가 출력되도록 설정된다.

[0021] 이러한 전방센싱부(11)와 경사센싱부(12)를 함께 이용하면 낙하되는 곡물의 양이 적으면 경사센싱부(12)에서 송신하는 초음파가 곡물 사이의 공간을 통과하기 때문에 반사되는 초음파의 양이 감소되어 적은 양의 곡물이라도 정확하게 확인할 수 있고, 낙하되는 곡물의 양이 많으면 경사센싱부(12)에서 송신하는 초음파도 반사되기 때문에 많은 양의 곡물도 정확하게 확인할 수 있게 된다.

[0022] 그리고, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 전방센싱부(11)와 경사센싱부(12)는 서로 중복 센싱되는 것을 방지하기 위하여 다층구조로 이루어지며 전방센싱부(11)는 하층에 다수개 설치되고, 경사센싱부(12)는 상층에서 다수개 설치된다. 또한, 경사센싱부(12)도 2층으로 이루어지면서 1층은 왼쪽 또는 오른쪽의 일측방향으로 송수신하는 다수개의 제1경사센싱부(13)와, 2층은 타측방향으로 송수신하는 다수개의 제2경사센싱부(14)로 이루어지는 것이 바람직하다. 이와 같이 경사센싱부(12)를 한쌍으로 사용하면 초음파가 송신되는 방향이 서로 중첩되는 것을 방지하면서 불감지영역을 최소화시킬 수 있다.

[0023] 센싱정보 수신부(20)는 ATmega와 Zigbee 등의 통신으로 비접촉식 센싱부(10)에서 전송하는 센싱된 전압값을 제공한다. 즉, 센싱정보 수신부(20)는 전방센싱부(11)와 경사센싱부(12)로부터 제공받은 전압값을 각각의 센서별로 대응되게 저장하는 것이 바람직하다.

[0024] 센싱 전압값 조정부(30)는 센싱정보 수신부(20)에서 수신된 각 센싱부의 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 1차 보정전압값으로 조정하고, 경사센싱부(12)의 경우에는 1차 보정전압값을 기준 전압인 2V와 비교하여 기준 전압 이하일 때 0V, 이상일 때 3V를 갖도록 2차 보정전압값으로 조정한다.

[0025] 곡물유량 연산부(40)는 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 경사센싱부(12)의 2차 보정전압값과 전방센싱부(11)의 2차 보정전압값을 다시 평균한 최종전압값을 곡물의 종류에 따른 곡물량 산출식으로 연산하여 초당 곡물유량을 저장하고 초당 곡물유량을 종합하여 합산량으로 산출한다. 이때, 곡물 종류에 따른 보정식은 표 1과 같은 보정식을 사용한다.

표 1

	곡물량 산출식
벼	$Y = 44.31X - 31.23$
콩	$Y = 54.89X - 158.48$
보리	$Y = 51.34X - 11.85$
Y는 곡물유량, X는 센싱 전압값 산출부에서 조정된 각 센싱부의 평균 전압값	

[0027] 모니터링부(50)는 곡물유량 연산부(40)에서 계산된 초당 곡물유량과 합산량을 사용자가 확인할 수 있도록 표시한다. 이에 따라 사용자는 곡물 수확시에 모니터링에서 표시되는 초당 곡물유량과 실시간으로 변동되는 합산량을 확인할 수 있게 된다.

[0028] 이하, 본 발명의 곡물의 수확량 측정시스템의 동작과정을 살펴본다.

[0029] 먼저, 콤바인의 예취부에서 예취된 곡물은 이송부를 통해 탈곡부로 이송되고, 탈곡된 곡물은 선별유동체를 통해 낙하되어 하단의 선별부로 낙하되는 동안에 선별유동체에 장착된 비접촉식 센싱부(10)의 초음파 센서에 의해서 낙하되는 곡물유량에 따른 전압값을 측정한다.

[0030] 이때, 비접촉식 센싱부(10)의 전방센싱부(11)는 낙하되는 곡물에 수직인 방향으로 초음파를 송신하면서 곡물에 의해 반사되는 초음파를 수신하면서 곡물유량에 따라 0V~ 5V 사이의 전압을 측정하여 센싱정보 수신부(20)로 전송하고, 2층으로 이루어진 경사센싱부(12)는 각각 좌측과 우측방향으로 약 45° 를 향하도록 초음파를 송신하면서 곡물에 의해 반사되는 초음파를 수신하면서 곡물유량에 따라 0.3V~ 4.1V 사이의 전압을 측정하여 센싱정보 수신부(20)로 전송하게 된다. 이때, 각각의 센싱부에서 사용되는 센서들은 송신되는 초음파가 중첩되지 않도록 설치된다. 이러한 전방센싱부(11)와 경사센싱부(12)를 함께 이용하면 낙하되는 곡물의 양이 적으면 경사센싱부(12)에서 송신하는 초음파가 곡물 사이의 공간을 통과하기 때문에 반사되는 초음파의 양이 감소되어 적은 양의 곡물도 정확하게 확인할 수 있고, 낙하되는 곡물의 양이 많으면 경사센싱부(12)에서 송신하는 초음파도 반사되기 때문에 많은 양의 곡물도 정확하게 확인할 수 있게 된다.

[0031] 비접촉식 센싱부(10)에서 센싱된 전압값을 수신받은 센싱정보 수신부(20)는 수신된 전압값을 센싱 전압값 조정

부(30)로 제공한다. 센싱 전압값 조정부(30)는 각 센싱부에서 센싱된 전압값을 초단위를 기준으로 평균하여 1차 보정전압값으로 조정한다. 그리고, 경사센싱부(12)의 1차 보정전압값은 기준 전압인 2V를 기준으로 2V 이하일 때 0 V, 이상일 때 3 V의 2차 보정전압값으로 추가 조정한다.

[0032] 곡물유량 연산부(40)는 센싱 전압값 조정부(30)에서 조정된 전방센싱부(11)의 1차 보정전압값과 경사센싱부(12)의 2차 보정전압값을 평균한 최종전압값을 이용하여 곡물의 종류에 따른 전술한 곡물량 산출식으로 연산하여 초당 곡물유량을 계산하고 이들을 종합하여 곡물유량으로 산출한다.

[0033] 그리고, 곡물유량 연산부(40)에서 계산된 초당 곡물유량과 합산량은 사용자가 확인할 수 있도록 모니터링부(50)에 표시되게 된다.

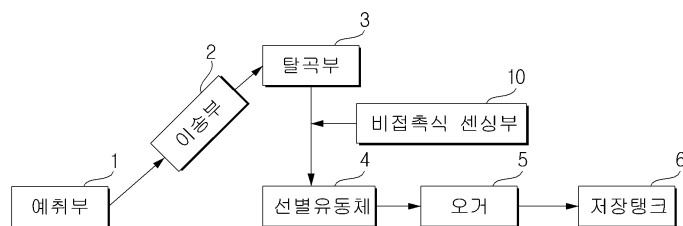
[0034] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 청구 범위의 균등범위 내에서 양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

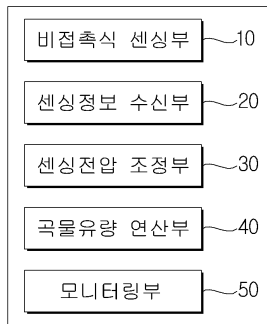
[0035] 10 : 비접촉식 센싱부
11 : 전방센싱부
12 : 경사센싱부
13 : 제1경사센싱부
14 : 제2경사센싱부
20 : 센싱정보 수신부
30 : 센싱 전압값 조정부
40 : 곡물유량 연산부
50 : 모니터링부

도면

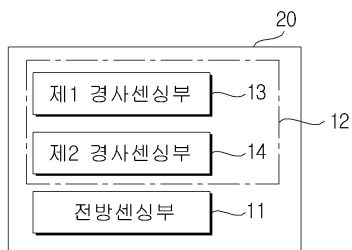
도면1



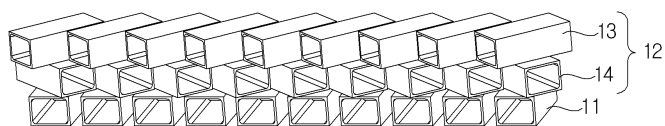
도면2



도면3



도면4



도면5

