



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0051285
(43) 공개일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01F 12/18 (2006.01) A01D 41/12 (2006.01)
G06F 30/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
A01F 12/18 (2013.01)
A01D 41/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0134462
(22) 출원일자 2018년11월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
대동공업주식회사
대구광역시 달성군 논공읍 논공중앙로 34길 35
(72) 발명자
김치호
경상남도 창원군 창녕읍 창녕공단길 39 대동공업
기술연구소
차성환
경상남도 창원군 창녕읍 창녕공단길 39 대동공업
기술연구소
조진석
경상남도 창원군 창녕읍 창녕공단길 39 대동공업
기술연구소
(74) 대리인
이충한

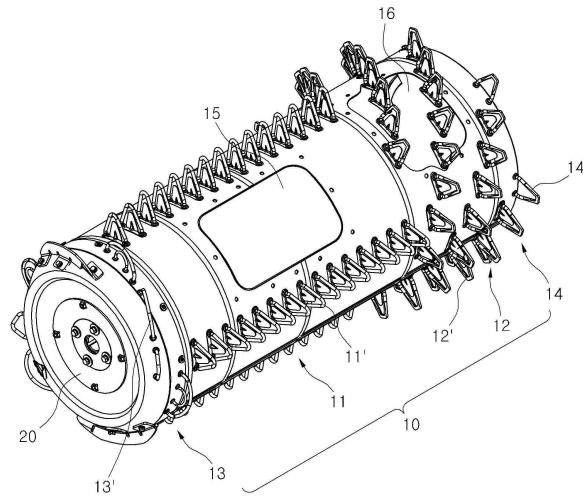
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 콤팩트용 탈곡통 및 그 급치배열 설정방법

(57) 요약

본 발명은 콤팩트용 탈곡통 및 그 급치배열 설정방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이삭에 달린 곡물을 타격하여 탈곡하는 탈곡급치의 배열을 최적화함으로써 미타격되는 부분이 발생하지 않고 균등 타격이 이루어지도록 하고 탈곡 손실을 최소화할 수 있도록 한, 콤팩트용 탈곡통 및 그 급치배열 설정방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06F 30/17 (2020.01)

G06F 30/20 (2020.01)

G06F 2111/10 (2020.01)

명세서

청구범위

청구항 1

회전축의 일측 단부가 결합되는 제1측면판과; 회전축의 타측 단부가 결합되는 제2측면판과; 제1측면판과 제2측면판 사이에 위치하며 외주면에 복수의 탈곡급치가 배열되어 이삭의 곡물을 탈립시키는 원통형상부;를 포함하는 콤바인용 탈곡통에 있어서,

원통형상부는,

탈곡급치가 원주 방향을 따라 90도 간격으로 배치되고 길이 방향을 따라 일정 간격을 두고 나란하게 배열되는 전처리부와, 탈곡급치가 원주 방향을 따라 60도 간격으로 배치되고 길이 방향을 따라 경사 방향으로 배열되는 후처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

전처리부의 지연각은 0도이고, 후처리부의 지연각은 55~80도인 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

전처리부의 전처리 탈곡급치와 후처리부의 후처리 탈곡급치 사이의 급치열수비는 18:9이고, 탈곡급치의 급치간 거리는 36mm인 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

전처리부의 앞쪽에 제1측면판이 결합되고 외주면에 길이 방향에 대하여 경사지게 배치된 안내급치가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 설치되는 안내부가 구비되고, 후처리부의 뒤쪽에 제2측면판이 결합되고 외주면에 마무리급치가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 형성된 마무리부가 구비되는 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

전처리부와 후처리부에 각각 점검구가 구비되고,

전처리부의 점검구는 전처리 탈곡급치가 없는 부분에 구비되고,

후처리부의 점검구는 후처리 탈곡급치가 독립적으로 설치될 수 있는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통.

청구항 6

탈곡통의 회전속도와 피드체인의 이송속도, 탈곡급치간 횡간격과 종간격 및 지연각을 각각 변경하면서 타격지연 및 타격중첩에 대한 수치해석을 실시하는 수치해석 단계와;

컴퓨터 프로그램을 이용하여 수치해석에 따른 급치배열을 모델링하는 이론 모델링 단계와;

시뮬레이션 프로그램을 이용하여 모델링된 탈곡통을 시뮬레이션하여 탈곡통에 대한 이론적 검증을 실시하는 시뮬레이션 단계와;

시뮬레이션 결과에 따라 실물 탈곡통을 제작하는 실물 모델링 단계와;

실물 탈곡통을 콤바인에 설치하여 그 성능을 검증하는 검증단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통의 급치배열 설정방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

수치해석 단계는 타격지연시간(T_d)과 타격지연거리(l_d), 타격중첩시간(t_x)과 타격중첩거리(l_x)를 다음 수식에 따라 각각 계산하여 탈립율을 해석하는 것을 특징으로 하는 콤바인용 탈곡통의 급치배열 설정방법;

$$\begin{aligned} V_t &= \frac{\pi DN}{1000 \times 60} & V_{fc} &= V_f \times \cos \phi \\ T_d &= \frac{A \tan \phi}{V_t} & l_d &= A \frac{V_{fc}}{V_t} \times \tan \phi \\ t_x &= \frac{B}{V_t} & l_x &= \frac{V_{fc}}{V_t} \times B \end{aligned}$$

여기서, V_t 는 탈곡통의 최외각 속도(m/s), D 는 탈곡통의 직경(mm), N 은 탈곡통의 회전속도(rpm), V_{fc} 는 피드체인 의 y방향 이송속도(m/s), V_f 는 피드체인의 이송속도(m/s), A 는 탈곡급치의 횡간격(mm), B 는 탈곡급치의 원주방향 간격(mm), ϕ 는 지연각(deg)을 의미한다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콤바인용 탈곡통 및 그 급치배열 설정방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이삭에 달린 곡물을 타격하여 탈곡하는 탈곡급치의 배열을 최적화함으로써 미타격되는 부분이 발생하지 않고 균등 타격이 이루어지도록 하고 탈곡 손실을 최소화할 수 있도록 한, 콤바인용 탈곡통 및 그 급치배열 설정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 콤바인은 농토 위를 주행하면서 벼나, 보리, 밀 등의 작물을 베어낸 후 탈곡 및 선별작업을 하는 수확기계이다.

[0004] 이러한 콤바인은 도 1에 개략적으로 도시된 바와 같이, 무한궤도로 형성되는 주행장치(100)와, 이삭에 달린 곡물을 탈곡하도록 주행장치(100)에 탑재되는 탈곡장치(200)와, 주행장치(100)의 조작을 위하여 탈곡장치(200)의 상부에 설치되는 운전석(400)과, 탈곡장치(100)에 의해 탈곡된 곡물이 저장되는 곡물탱크(500)와, 탈곡장치(200)의 일측에 설치되어 작물의 이삭을 베어서 탈곡장치(200)로 공급하는 예취장치(300)를 포함하고 있다.

[0005] 그리고, 상기한 탈곡장치(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 케이스(210)와, 외주면에 복수의 탈곡급치(225)가 구비되어 예취장치(300)에 의해 케이스(210)로 공급되는 이삭으로부터 곡물을 탈곡하도록 케이스(210)에 회전 가능하게 설치되는 탈곡통(220)과, 탈곡된 곡립이 하부로 배출되도록 탈곡통(220)의 하부에 구비되는 수망(230)과, 진동을 통해 곡립과 부스러기를 분리하도록 수망(230)의 하부에 설치되는 선별판(240)과, 수망(230)과 선별판(240)으로 공기를 송풍하는 송풍팬(250)과, 탈곡통의 후방에 구비되어 탈곡이 이루어진 작물의 줄기를 배출

하는 컨베이어(260)와, 선별된 곡립을 곡물탱크(500)로 이송하는 제1곡립회수부(270)와, 부스러기가 혼합된 곡립을 탈곡통(220)으로 재이송하는 제2곡립회수부(280)를 포함하고 있다.

[0007] 상기와 같이 구성된 종래의 콤바인에서는 예취장치에 의해 베어진 작물의 이삭이 회전하는 탈곡통의 하부로 유입되어 탈곡급치에 의해 탈곡되며, 탈곡된 곡립은 탈곡통의 하부에 구비된 수망을 통해 선별판으로 공급되고, 곡물줄기는 컨베이어를 통해 외부로 배출된다. 그리고 선별판으로 공급된 곡립과 부스러기는 선별판의 진동과 송풍기에서 공급되는 풍력에 의해 선별되어 곡립은 제1곡립회수부로 낙하한 후 제1곡립회수부의 수직 컨베이어에 의해 곡물탱크로 이송되어 저장되고, 부스러기는 풍력에 의해 후방으로 날려 배출된다. 이때, 부스러기에 포함된 일부 곡립과 미탈립 이삭부분은 제2곡립회수부로 낙하한 후 제2곡립회수부의 컨베이어에 의해 탈곡통으로 재이송되어 2차 탈곡작업을 거치게 된다.

[0009] 한편, 최근 기술의 발달에 따라 콤바인이 대형화되고 작업속도가 증가하고 있다. 즉, 예취장치의 조수가 4조에서 5조 및 6조로 증가하는 등 예취폭이 증가하여 대형화되고, 작업속도도 점점 빨라지고 있다. 그리고, 이러한 콤바인의 대형화 및 작업속도 증가에 따라 탈곡통으로 공급되는 작물의 투입량이 증가하고, 그로 인해 여러가지 문제점이 발생하고 있다.

[0010] 예를 들면, 탈곡통을 이용하여 탈곡하는 과정에서 모든 이삭을 처리하지 못하게 되어 미탈립이 발생하고 탈곡손실로 처리됨으로써 콤바인의 성능이 저평가되는 것이다. 즉, 탈곡부로 투입되는 작물이 회전하는 탈곡통의 급치에 의해 탈립되는 과정에서 작물의 다량 공급, 탈곡통의 잘못된 회전 및 부적절한 급치 배열 등으로 인해 탈립작업을 고르게 처리하지 못하고 미탈립이 발생하는 것이다.

[0011]

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2013-0059256호
(특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2015-0124153호
(특허문헌 0003) 공개특허공보 제10-2016-0112670호
(특허문헌 0004) 공개특허공보 제10-2016-0148496호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 콤바인용 탈곡통 및 그 급치배열 설정방법은, 작물의 이송속도와 타격되는 작물에 대응하고 다량의 작물을 처리할 수 있도록 급치의 배열을 최적함으로써 미타격되는 부분이 발생하지 않고 균등 타격이 이루어지도록 하고 탈곡 손실을 최소화하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 콤바인용 탈곡통은, 회전축의 일측 단부가 결합되는 제1측면판과, 회전축의 타측 단부가 결합되는 제2측면판과, 제1측면판과 제2측면판 사이에 위치하며 외주면에 복수의 탈곡급치가 배열되어 이삭의 곡물을 탈립시키는 원통형상부를 포함하는 콤바인용 탈곡통에 있어서,

[0016] 원통형상부는 전처리 탈곡급치가 원주 방향을 따라 90도 간격으로 배치되고 길이 방향을 따라 일정 간격을 두고 나란하게 배열되는 전처리부와, 후처리 탈곡급치가 원주 방향을 따라 60도 간격으로 배치되고 길이 방향을 따라

경사 방향으로 배열되는 후처리부를 포함한다.

[0017] 또한, 전처리부의 지연각은 0도이고, 후처리부의 지연각은 55~80도일 수 있다.

[0018] 또한, 전처리부의 전처리 탈곡급치와 후처리부의 후처리 탈곡급치 사이의 급치열수비는 18:9이고, 탈곡급치의 급치간 거리는 36mm일 수 있다.

[0019] 또한, 전처리부의 앞쪽에 제1측면판이 결합되고 외주면에 길이 방향에 대하여 경사지게 배치된 안내급치가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 설치되는 안내부가 구비되고, 후처리부의 뒤쪽에 제2측면판이 결합되고 외주면에 마무리급치가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 형성된 마무리부가 구비될 수 있다.

[0020] 또한, 전처리부와 후처리부에 각각 점검구가 구비되고, 전처리부의 점검구는 전처리 탈곡급치가 없는 부분에 구비되고, 후처리부의 점검구는 후처리 탈곡급치가 독립적으로 설치될 수 있는 형상을 가질 수 있다.

[0021] 그리고 본 발명에 따른 콤바인용 탈곡통의 급치배열 설정방법은 탈곡통의 회전속도와 피드체인 이송속도, 탈곡급치간 횡간격과 종간격 및 지연각을 각각 변경하면서 타격지연 및 타격중첩에 대한 수치해석을 실시하는 수치해석 단계와; 컴퓨터 프로그램을 이용하여 수치해석에 따른 급치배열을 모델링하는 이론 모델링 단계와; 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 모델링된 탈곡통을 시뮬레이션하여 탈곡통에 대한 이론적 검증을 실시하는 시뮬레이션 단계와; 시뮬레이션 결과에 따라 실물 탈곡통을 제작하는 실물 모델링 단계와; 실물 탈곡통을 콤바인에 설치하여 그 성능을 검증하는 검증단계;를 포함한다.

[0022] 또한, 수치해석 단계는 타격지연시간(T_d)과 타격지연거리(l_d), 타격중첩시간(t_x)과 타격중첩거리(l_x)를 다음 수식에 따라 각각 계산하여 탈립율을 해석할 수 있다;

$$V_t = \frac{\pi DN}{1000 \times 60} \quad V_{fc} = V_f \times \cos \phi$$

$$T_d = \frac{A \tan \phi}{V_t} \quad l_d = A \frac{V_{fc}}{V_t} \times \tan \phi$$

$$t_x = \frac{B}{V_t} \quad l_x = \frac{V_{fc}}{V_t} \times B$$

[0023]

[0024] 여기서, V_t 는 탈곡통의 최외각 속도(m/s), D 는 탈곡통의 직경(mm), N 은 탈곡통의 회전속도(rpm), V_{fc} 는 피드체인의 y방향 이송속도(m/s), V_f 는 피드체인의 이송속도(m/s), A 는 탈곡급치의 횡간격(mm), B 는 탈곡급치의 원주방향 간격(mm), ϕ 는 지연각(deg)을 의미한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 콤바인용 탈곡통은 전처리부와 후처리부로 분할됨과 동시에 전처리부와 후처리부의 탈곡급치가 각각 최적화되어 미타격되는 부분이 발생하지 않고 균등 타격이 이루어지도록 하므로 탈곡 손실이 최소화되는 효과가 있다.

[0027] 또한, 전처리부의 탈곡급치가 나란하게 배치되어 지연각이 0(zero)이 되고 타격지연시간과 타격지연거리가 없어짐에 따라 전처리과정에서 미타격되는 부분없이 균등 타격이 이루어지게 되어 미탈립이 최소화되고 후처리부의 탈곡급치가 경사지게 배치되어 타격중첩길이가 짧아짐에 따라 미탈립된 곡립을 추가로 타격하여 탈립시킬 수 있게 된다.

[0028] 또한, 전처리부의 앞쪽에 안내부가 구비되어 곡물줄기를 전처리부에 안정적으로 공급할 수 있게 되고 후처리부의 뒤쪽에 마무리부가 구비됨에 따라 곡립이 탈곡되고 남은 곡물 줄기를 절단하여 배출할 수 있게 된다,

[0029] 그리고 본 발명의 콤바인용 탈곡통의 급치배열 설정방법은, 급치배열에 대한 수치해석을 통해 이론 모델링을 하고 이를 기준으로 시뮬레이션한 후 실물 모델링한 제품을 검증하여 급치배열을 설정하게 되므로, 급치배열의 최적화가 용이해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0031]

- 도 1은 일반적인 콤파인의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 종래 콤파인의 탈곡부 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통을 나타낸 사시도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통을 나타낸 정면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통의 입구측을 나타낸 측면도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통의 출구측을 나타낸 측면도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통의 급치배열 설정방법을 나타낸 공정도이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통의 급치배열 설정을 위한 각부 구조를 나타낸 참고도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032]

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0033]

본 발명에서 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 발명의 기술적 사항에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[0035]

본 발명에 따른 콤파인용 탈곡통은 도 3 내지 7에 도시된 바와 같이, 회전축의 일측 단부가 결합되는 제1측면판(20)과, 회전축의 타측 단부가 결합되는 제2측면판(30)과, 제1측면판(20)과 제2측면판(30) 사이에 위치하며 외주면에 복수의 탈곡급치(11')(12')가 배열되어 이삭의 곡물을 탈립시키는 원통형상부(10)를 포함하여 이루어진다.

[0036]

이때, 원통형상부(10)는 전처리 탈곡급치(11')가 원주 방향을 따라 90도 간격으로 배치되고 길이 방향을 따라 일정 간격을 두고 나란하게 배열되는 전처리부(11)와, 후처리 탈곡급치(12')가 원주 방향을 따라 60도 간격으로 배치되고 길이 방향을 따라 경사 방향으로 배열되는 후처리부(12)와, 전처리부(11)의 앞쪽에 구비되어 제1측면판(20)이 결합되며 외주면에 길이 방향에 대하여 경사지게 배치된 안내급치(13')가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 설치되는 안내부(13)와, 후처리부(12)의 뒤쪽에 구비되어 제2측면판(30)이 결합되며 외주면에 마무리급치(14')가 원주 방향을 따라 일정 간격으로 형성된 마무리부(14)를 포함한다.

[0037]

이에 따라 전처리부(11)에서는 전처리 탈곡급치(11')에 의한 곡립의 탈곡작업이 1차적으로 이루어지고, 후처리부(12)에서는 후처리 탈곡급치(12')에 의해 전처리부(11)에서 미탈립된 곡립에 대한 2차탈곡작업이 이루어지게 된다. 그리고 안내부(13)에서는 경사지게 설치된 복수의 안내급치(13')를 이용하여 예취장치에서 공급되는 작물의 줄기를 전처리부(11)로 안내하고, 마무리부(14)에서는 마무리급치(14')를 이용하여 탈립이 완료된 곡물의 줄기에 대한 절단작업을 수행하게 된다.

[0039]

이때, 전처리부(11)의 지연각은 0도이고, 후처리부(12)의 지연각은 55~80도인 것이 바람직하다. 이에 따라, 전처리부(11)에서의 타격지연시간과 타격지연길이가 0(zero)이 되어 타격지연이 발생하지 않게 되어 균등 타격을 통한 탈곡 효율 증가를 기대할 수 있고, 후처리부(12)에서는 타격지연시간과 타격지연길이는 증가하지만 타격중첩길이가 감소하여 중복 타격을 통해 미탈립을 최소화하고 탈립된 곡물줄기를 절단하여 배출할 수 있게 된다.

[0041]

또한, 전처리부(11)의 급치열수와 후처리부(12)의 급치열수 사이의 급치열수비는 18:9이고, 탈곡급치(11')(12')의 급치간 거리는 36mm인 것이 바람직하다. 즉, 전처리부(11)에는 36mm 간격으로 18열의 전처리 탈곡급치(11')가 구비되고, 후처리부(12)에는 36mm 간격으로 9열의 후처리 탈곡급치(12')가 구비되는 것이다. 이에

따라, 전처리 탈곡급치(11')에 의해 18차례의 타격이 발생하여 1차 탈곡이 이루어지고, 후처리 탈곡급치(12')에 의해 9차례의 타격중첩이 발생하여 2차탈곡이 이루어진다.

[0042]

[0043]

그리고, 전처리부(11)와 후처리부(12)에 각각 점검구(15)(16)가 구비되는 것이 바람직하다. 점검구(15)는 탈곡통에 설치되는 탈곡급치(11')(12')의 설치 및 점검 편의를 위한 것으로, 전처리부(11)의 점검구(15)는 전처리 탈곡급치(11')가 없는 부분에 구비되고, 후처리부(12)의 점검구(16)는 후처리 탈곡급치(12')가 독립적으로 설치될 수 있는 형상을 가질 수 있다. 따라서, 전처리부(11)의 점검구(15)는 전처리 탈곡급치(11')와 무관하게 분리할 수 있고, 후처리부(12)의 점검구(16)는 후처리 탈곡급치(12')가 붙어있는 상태에서 분리할 수 있게 된다.

[0045]

한편, 본 발명에 따른 콤바인용 탈곡통의 급치배열 설정방법은 도 8과 9에 도시된 바와 같이, 탈곡통의 회전속도와 피드체인 이송속도, 탈곡급치간 횡간격과 종간격 및 지연각을 각각 변경하면서 타격지연 및 타격중첩에 대한 수치해석을 실시하는 수치해석 단계(S10)와; 컴퓨터 프로그램을 이용하여 수치해석에 따른 급치배열을 모델링하는 이론 모델링 단계(S20)와; 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 모델링된 탈곡통을 시뮬레이션하여 탈곡통에 대한 이론적 검증을 실시하는 시뮬레이션 단계(S30)와; 시뮬레이션 결과에 따라 실물 탈곡통을 제작하는 실물 모델링 단계(S40)와; 실물 탈곡통을 콤바인에 설치하여 그 성능을 검증하는 검증단계(S50);를 포함한다.

[0046]

여기서, 수치해석 단계(S10)는 탈곡급치의 배열에 따른 타격지연시간(T_d)과 타격지연거리(l_d), 타격중첩시간(t_x)과 타격중첩거리(l_x)를 다음의 수학적 식 1에 따라 각각 계산하여 타립율을 해석한다(도 9 참조).

수학적 식 1

$$\begin{aligned} V_t &= \frac{\pi DN}{1000 \times 60} & V_{fc} &= V_f \times \cos \phi \\ T_d &= \frac{A \tan \phi}{V_t} & l_d &= A \frac{V_{fc}}{V_t} \times \tan \phi \\ t_x &= \frac{B}{V_t} & l_x &= \frac{V_{fc}}{V_t} \times B \end{aligned}$$

[0047]

[0048]

여기서, V_t 는 탈곡통의 최외각 속도(m/s), D 는 탈곡통의 직경(mm), N 은 탈곡통의 회전속도(rpm), V_{fc} 는 피드체인의 y방향 이송속도(m/s), V_f 는 피드체인의 이송속도(m/s), A 는 탈곡급치의 횡간격(mm), B 는 탈곡급치의 원주방향 간격(mm), ϕ 는 지연각(deg)을 의미한다.

[0050]

즉, 탈곡통의 직경과 회전속도를 이용하여 탈곡통의 최외각 속도를 구하고, 피드체인의 이송속도와 지연각을 이용하여 피드체인의 y방향 이송속도, 즉 피드체인에 의해 이송되는 작물이 탈곡통의 회전에 따라 탈곡통의 원주면을 따라 이송되는 속도를 구하는 것이다. 그리고, 상기한 수학적 식 1에 따라 타격지연시간(T_d)과 타격지연거리(l_d), 타격중첩시간(t_x)과 타격중첩거리(l_x)를 구하게 된다. 따라서, 지연각이 커질수록 타격지연시간(T_d)과 타격지연거리(l_d)은 길어지고, 타격중첩거리(l_x)는 줄어들게 된다.

[0052]

이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것이고, 명세서에 게시된 실시예는 본 발명의 기술사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 그러므로 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되고, 그와 균등한 범위 내에 있는 기술적 사항도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

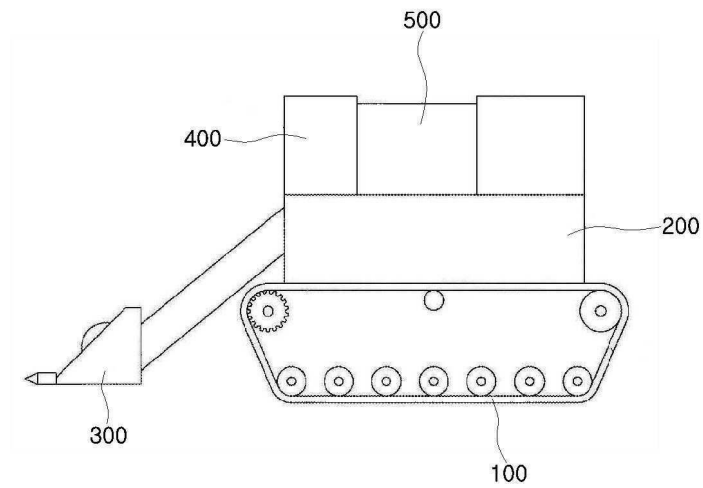
부호의 설명

[0054]

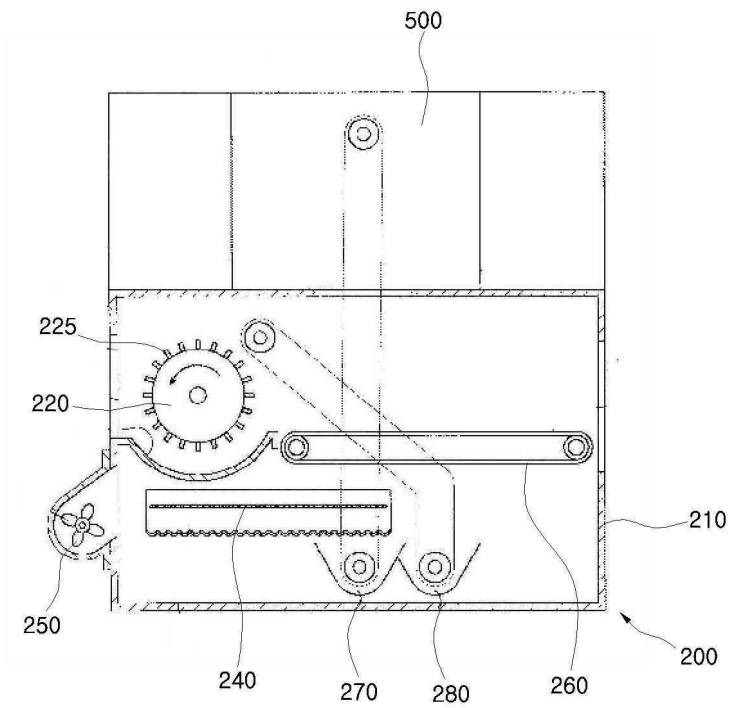
10: 원통형상부 11: 전처리부
 11' : 전처리급치 12 : 후처리부
 12' : 후처리급치 13 : 안내부
 13' : 안내급치 14 : 마무리부
 14' : 마무리급치 15, 16 : 점검구
 20 : 제1측면판 30 : 제2측면판

도면

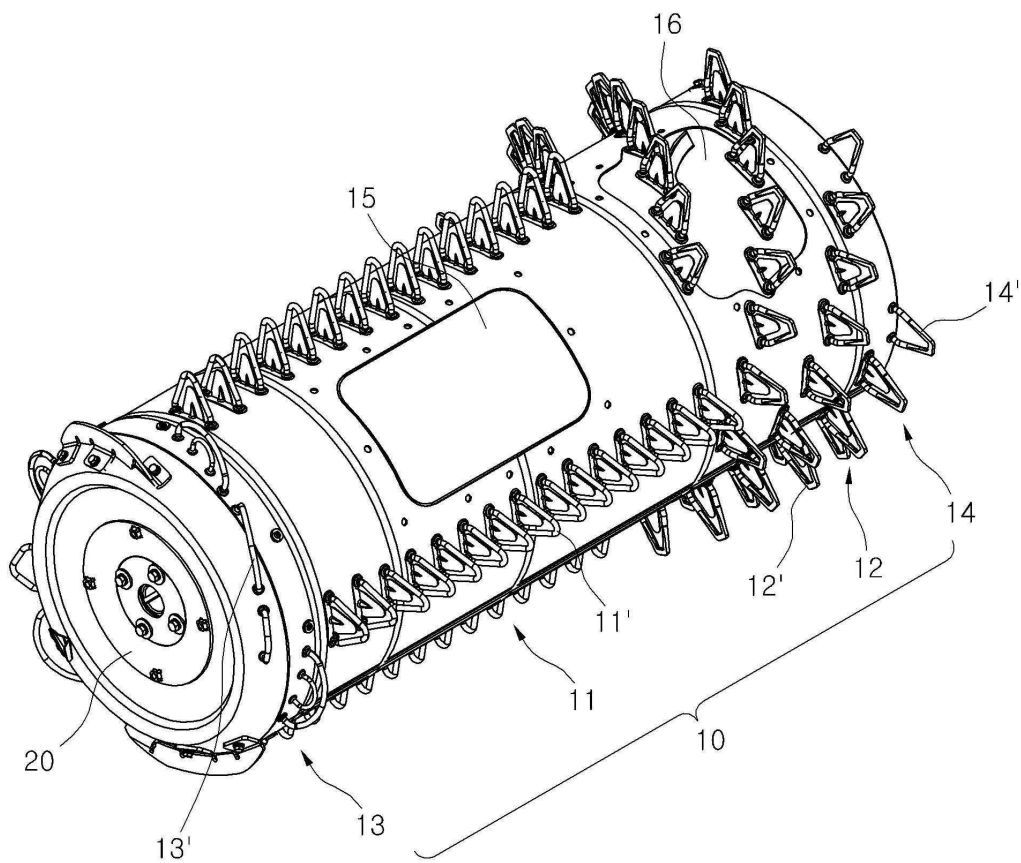
도면1



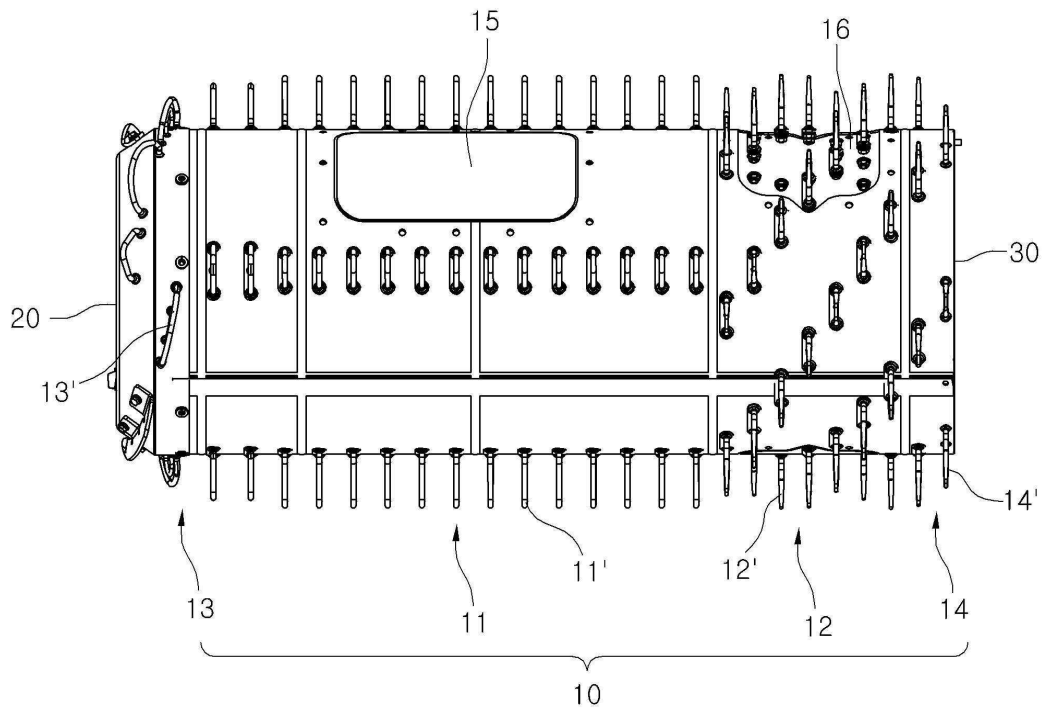
도면2



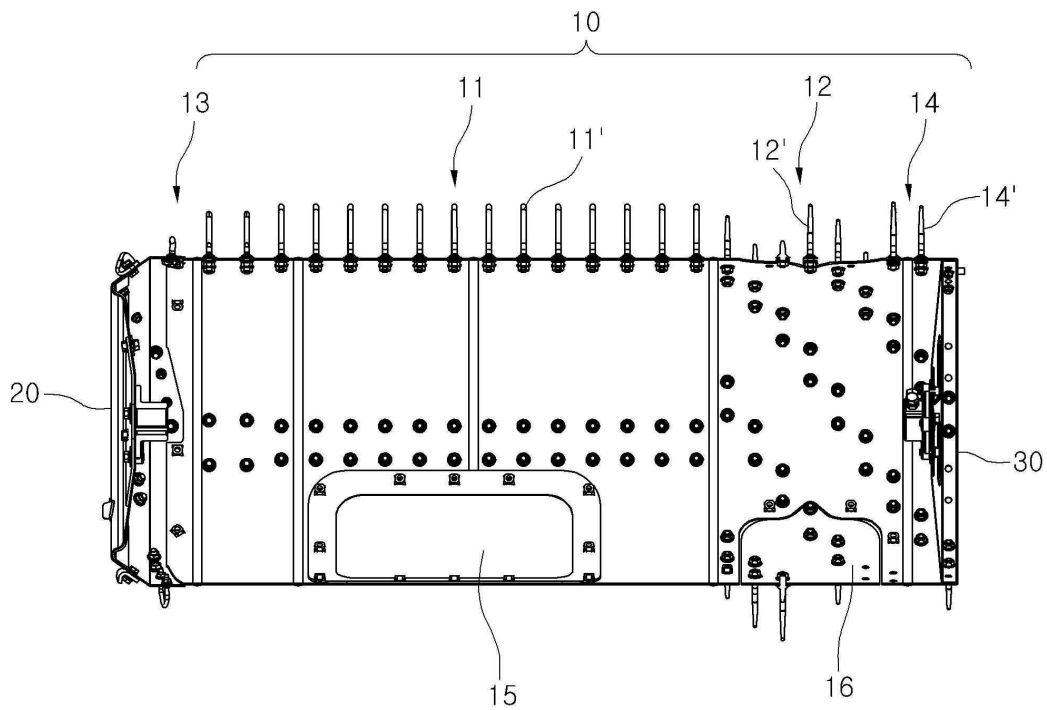
도면3



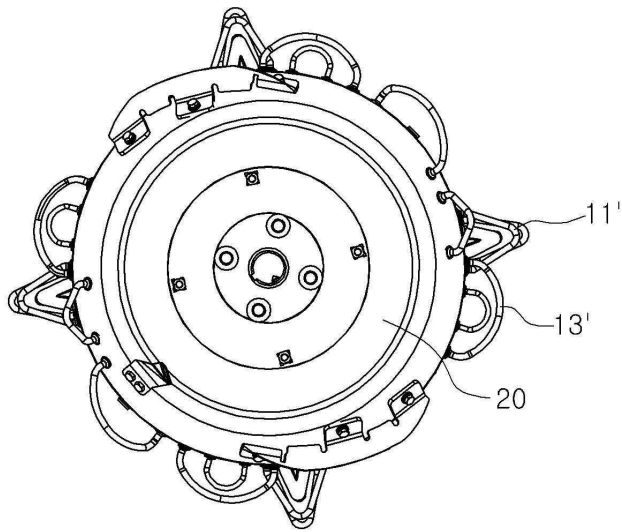
도면4



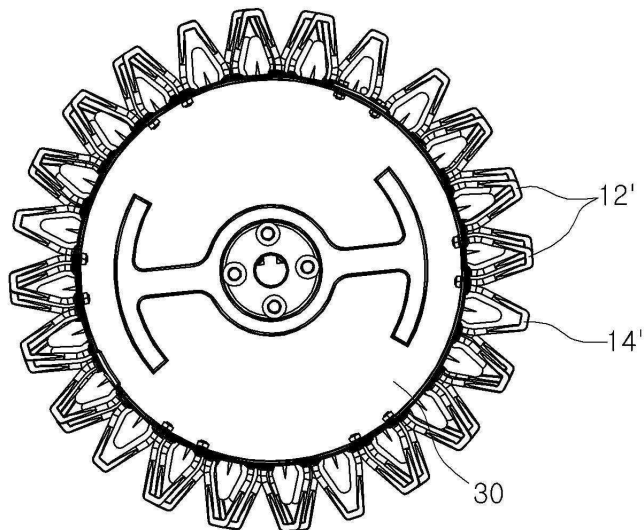
도면5



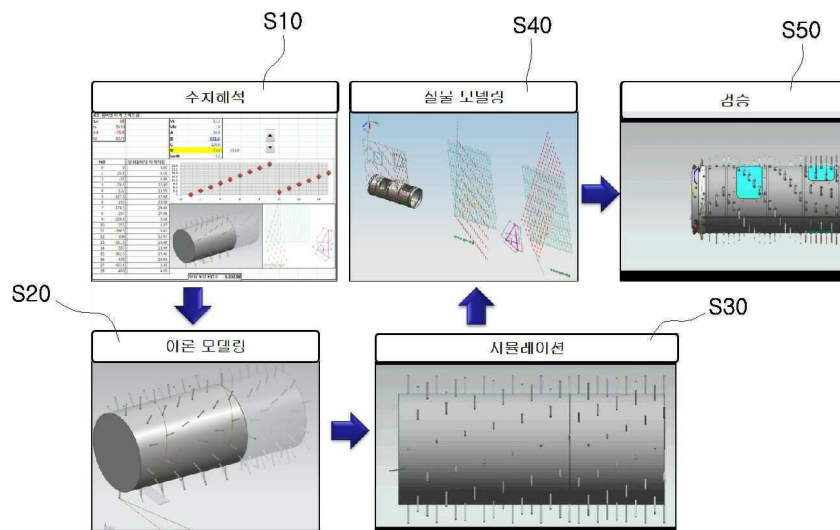
도면6



도면7



도면8



도면9

