

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-58717
(P2004-58717A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 6 2 D 12/02	B 6 2 D 12/02	2 B 0 4 1
A 0 1 B 59/04	A 0 1 B 59/04	
B 6 2 D 13/00	B 6 2 D 13/00	
B 6 2 D 53/00	B 6 2 D 53/00	D

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-216574 (P2002-216574)	(71) 出願人	501203344 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構 茨城県つくば市観音台3-1-1
(22) 出願日	平成14年7月25日(2002.7.25)	(74) 代理人	100063565 弁理士 小橋 信淳
		(74) 代理人	100118898 弁理士 小橋 立昌
		(72) 発明者	行本 修 茨城県つくば市観音台3-1-1 独立行政法人 農業技術研究機構 中央農業総合研究センター内

最終頁に続く

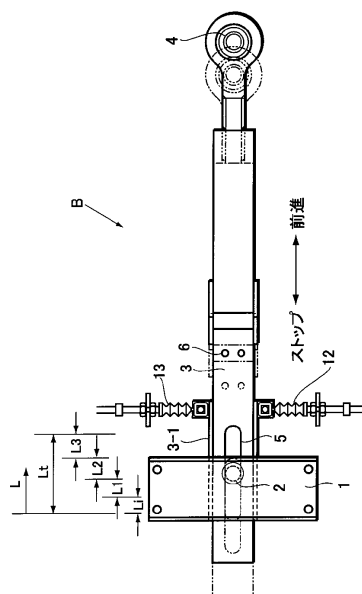
(54) 【発明の名称】 追従制御牽引桿システム

(57) 【要約】

【課題】 収穫作業中は収穫機等の牽引車両(親機)に対して一定の位置関係を維持しながら自動追従走行を行い、収穫物搬出時は自走機能により単独で移動可能な運搬車等の被牽引車両(子機)について、簡潔なシステムで高精度な自動追従走行を行わせる。

【解決手段】 追従制御牽引桿 B は、親機車両 M に親機側端部を回動可能に連結し、子機 S には子機側端部を所定の範囲に限って伸縮と水平面上の回転ができるよう柔軟に取付ける。子機 S は、追従制御牽引桿 B の伸縮量に応じた变速制御と水平面上の回転角に応じた操向制御を行うことによって、親機 M に対して一定の位置関係を維持しながら自動追従走行を行うように構成した。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先行する牽引車両 M と、この牽引車両 M に追従制御牽引桿 B を介して連結されて牽引車両 M に対し自動追従走行を行う被牽引車両 S とを備え、

前記追従制御牽引桿 B は、被牽引車両 S に対して、ブレーキ作動範囲 L_1 、走行クラッチ制御範囲 L_2 、速度制御範囲 L_3 、及び遊びの範囲 L_i を含む所定の範囲 L_t の間を伸縮自在に構成し、その伸縮量 L によって牽引車両 M に対する被牽引車両 S の相対速度を検出することを特徴とする追従制御牽引桿システム。

【請求項 2】

上記牽引車両 M に対する被牽引車両 S の相対速度を検出する相対速度検出機構と、被牽引車両 S に対して左右の操向制御範囲 l 、 r 、及び遊びの範囲 i を含む所定の回動範囲 t の間を回動自在に構成し、その回動量である回転角度 θ によって牽引車両 M に対する被牽引車両 S の相対進行方向を検出する機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の追従制御牽引桿システム。

10

【請求項 3】

上記牽引車両 M に対する被牽引車両 S の相対速度情報である追従制御牽引桿 B の伸縮量 L 、もしくは相対進行方向情報である回転角度 θ に関するパラメータを用いて制御値を決定し、被牽引車両 S のクラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段を駆動するアクチュエータの制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の追従制御牽引桿システム。

20

【請求項 4】

請求項 1 もしくは請求項 2 に記載の手段によって検出された牽引車両 M に対する被牽引車両 S の相対速度、もしくは牽引車両 M に対する被牽引車両 S の相対進行方向に関し、追従制御牽引桿 B の伸縮量 L 、もしくは回転角度 θ を、ワイヤまたはリンクなどの運動伝達機構を介して直接走行クラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段に伝達して、これを操作することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の追従制御牽引桿システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の手段による牽引車両 M に対する被牽引車両 S の停止状態を含む速度制御に関し、被牽引車両 S に対する追従制御牽引桿 B の伸縮範囲 L_t が自在ブレーキ作動範囲 L_1 にあるときはブレーキシステムが作動し、もしくは左右の操向クラッチレバーが同時に作動し、追従制御牽引桿 B の伸縮範囲が走行クラッチ制御範囲 L_2 に入ったときに走行クラッチの入り/切り動作を行い、追従制御牽引桿 B の伸縮範囲が速度制御範囲 L_3 に入ったときにスロットルもしくは変速機構を加速させるように作動させ、追従制御牽引桿 B の伸縮範囲が最も伸びた状態にあつては、追従制御牽引桿 B が直接牽引力を被牽引車両 S に伝達するように構成したことを特徴とする請求項 4 記載の追従制御牽引桿システム。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、葉菜類の収穫機等の自走する作業車両（牽引車両 = 親機）に収穫物運搬車等の自走可能な車両（被牽引車両 = 子機）、もしくは子機群が同時に作業を行う場合において、親機と子機の相対速度及び相対進行方位を計測し、子機の走行及び操舵機構を制御して自動的に親機に追従走行させる装置及び方法（システム）に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

従来より、子機は非自走式の牽引車両を用い、牽引力の伝達のみを機能とする牽引桿によって、親機の牽引力に応じて子機が牽引されるものが用いられている。この場合、子機の牽引抵抗によって軟弱地盤では親機がスリップし、時には走行不能に陥るケースも見られ、かつ子機は収穫物搬出等の場合にあつても親機による牽引を必要とし、作業能率の向上

50

にとって阻害要因となっていた。

【0003】

また近年、親機と子機の相対位置関係を検出して、自走車両である子機を適切な位置関係を維持するように自動追従制御する研究例が（次世代農業機械開発のための基礎技術開発開発、生物系特定産業技術研究推進機構、P59-73、2001.3）（無人追走方式の研究（第3報）、農業機械学会誌第63巻第4号、P80-84、2001.7）などがみられるが、検出機器をはじめ子機制御のためのコントローラやアクチュエータなどの装備が必要となり、子機が高コストになることが懸念されている。子機のコストを抑えるために、親機と自走車両である子機の走行クラッチ機構とをワイヤで連結し、親機と子機の相対距離が増せば子機の走行クラッチが入りとなり、減ずれば切りとなる機構も提案（生物系特定産業技術研究推進機構・農業機械化研究所、平成12年度事業報告、P134-135、2001.2）されているが、この例では速度制御、制動、操向制御が行われないので、利用範囲が限定されている。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

軟弱地盤で親機がスリップし、時には走行不能に陥ることを避けるため、自走機能を有する子機を用いて、簡潔かつ低コストな機構で発進/停止制御、速度制御、制動、操向制御などを行い、広範囲に適用可能な自動追従技術が求められている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上述の課題を解決するために、以下の技術的手段を講じた。

すなわち、親機の車両Mに親機側端部を回動可能に連結し、子機Sには子機側端部を所定の範囲 L_t に限って伸縮し、所定の範囲 t に限って水平面上の回転ができるよう柔軟に取付けた追従制御牽引桿Bを設ける。伸縮量Lを親機Mと子機Sの相対速度情報と見なし、同様に回転角度 θ を相対進行方向情報と見なし、ワイヤまたはリンク等の運動伝達機構を介して、伸縮量L、もしくは回転角度 θ を、走行クラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段に伝達してこれを操作する。

20

【0006】

相対速度に応じた制御は、子機Sに対する追従制御牽引桿Bの伸縮量Lが自在ブレーキ作動範囲 L_1 にあるときは、ブレーキシステムが作動し、もしくは左右の操向クラッチレバーが同時に作動し、追従制御牽引桿Bの伸縮範囲が走行クラッチ制御範囲 L_2 に入ったときに走行クラッチの入り/切り動作を行い、追従制御牽引桿Bの伸縮範囲が速度制御範囲 L_3 に入ったときにスロットル、もしくは変速機構を加速させるように作動させ、追従制御牽引桿Bの伸縮範囲が最も伸びた状態にあっては追従制御牽引桿Bが直接牽引力を子機Sに伝達するようにする。これによって、簡潔かつ低コストな機構で発進/停止制御、速度制御、制動制御を行う。また、相対進行方向に応じた制御は、子機Sに対する追従制御牽引桿Bの回動量 θ が、遊びの範囲 i にあるときは操向制御を行わず、操向制御範囲 l 、もしくは r にあるときは、操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段が作動し旋回を行う。

30

40

【0007】

このほか、親機Mと子機との相対速度情報、すなわち伸縮量L、及び相対進行方向情報、すなわち回転角度 θ をポテンショメータなどの変換器によって電気信号に変換し、コンピュータやシーケンサなどのコントローラに入力し、制御値を演算した後、クラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段を駆動するアクチュエータの制御を行う方法もある。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について、添付の図面を参照して具体的に説明する。

【0009】

50

図 1 において、符号 M は自走機能を有する農産物収穫作業機のような牽引車両（親機）、S は自走機能を有して単独で移動可能な農産物運搬車のような被牽引車両（子機）であり、この親機 M と子機 S とを追従制御牽引桿 B を介して連結し、親機 M に対し子機 S が一定の位置関係を維持しながら自動追従走行を行うようにしている。また、子機 S は、親機 M から受けた収穫物を搬出する時には、追従制御牽引桿 B による親機 M との連結を解除して、自走機能により単独で移動走行して収穫物を搬出する。

【 0 0 1 0 】

追従制御牽引桿 B は、図 2 ないし図 4 に示すように、平面視で長方形をした子機取付け部 1 を子機 S の前部に取付け、この子機取付け部 1 に、垂直方向のピン 2 及び検出部 3 - 1 を介して桿体 3 の後部が左右回動自在に支持されている。桿体 3 は前後方向に延び、その先端部に親機連結部 4 がねじにより前後移動調節可能に取付けられ、この親機連結部 4 を親機 M の後部に設けられた図示しないヒッチ部に連結ピンを介して左右回動自在に、かつ着脱自在に連結される。

10

【 0 0 1 1 】

桿体 3 がピン 2 により支持されている位置には、桿体 3 に所定長さのスリット 5 が前後方向に穿設されており、親機連結部 4 側、すなわち親機 M 側から前後方向の力が桿体 3 に作用したとき、桿体 3 はスリット 5 の長さ範囲でピン 2 に添って移動・伸縮可能である。検出部 3 - 1 は、桿体 3 とともにピン 2 で位置決めされ、左右回動自在であるが、スリットを有していないので移動・伸縮しない。

【 0 0 1 2 】

ここで、桿体 3 がスリット 5 の長さ範囲で移動・伸縮する範囲は、図 2 に示すように、子機 S のブレーキ作動範囲 L_1 、走行クラッチ制御範囲 L_2 、速度制御範囲 L_3 、及び遊びの範囲 L_i を含む所定の範囲 L_t の間であり、その伸縮量 L によって親機 M に対する子機 S の相対速度を検出する。桿体 3 の底面側には、図 4 に示すように、ピン穴 6、6 に嵌挿された係止ピン 7、7 を介して主クラッチワイヤ 8 及びスロットルワイヤ 9 が取付けられている。検出部 3 - 1 には、主クラッチワイヤ 8、及びスロットルワイヤ 9 の固定部 10 が設けられている。そして、図示しないが、桿体 3 にブレーキワイヤ、走行クラッチワイヤ、速度制御ワイヤなどを連結して上記の制御範囲でそれぞれ制御するか、あるいは前記桿体 3 の伸縮量 L によりパラメータを用いて制御値を決定し、子機 S のクラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段を駆動するアクチュエータの制御を行うようにしてもよい。

20

30

【 0 0 1 3 】

検出部 3 - 1 の固定部 14 には上下方向に係止ピン 11 が設けられ、この係止ピン 11 に、図 4 及び図 5 に示すように、左右方向に右操向クラッチワイヤ 12 及び左操向クラッチワイヤ 13 の先端が係止されている。そして、桿体 3 がピン 2 を中心に左右方向に回動して、子機 S に対して左右の操向制御範囲 l_l 、 l_r 、及び遊びの範囲 l_i を含む所定の回動範囲 l_t の間を回動自在であり、その回動量である回転角度 θ によって親機 M に対する子機 S の相対進行方向を検出する機能を有する。また、上記相対進行方向情報である回転角度 θ を、パラメータを用いて制御値を決定し、子機 S のクラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段を

40

【 0 0 1 4 】

上記の手段によって検出された親機 M に対する子機 S の相対速度、もしくは親機 M に対する子機 S の相対進行方向を、追従制御牽引桿 B の伸縮量 L 、もしくは回転角度 θ を、ワイヤまたはリンクなどの運動伝達機構を介して直接走行クラッチ、変速機構、スロットルなどの速度制御手段、もしくは操舵機構、操向クラッチなどの操向制御手段に伝達して、これを操作するようにしてもよいものである。

【 0 0 1 5 】

上記の手段による親機 M に対する子機 S の停止状態を含む速度制御を、子機 S に対する追従制御牽引桿 B の伸縮範囲 L_t が自在ブレーキ作動範囲 L_1 にあるときは、ブレーキ

50

システムが作動し、もしくは左右の操向クラッチレバーが同時に作動し、追従制御牽引桿 B の伸縮範囲が走行クラッチ制御範囲 L 2 に入ったときに走行クラッチの入り/切り動作を行い、追従制御牽引桿 B の伸縮範囲が速度制御範囲 L 3 に入ったときにスロットルもしくは変速機構を加速させるように作動させ、追従制御牽引桿 B の伸縮範囲が最も伸びた状態にあっては、追従制御牽引桿 B が直接牽引力を子機 S に伝達するようにしてもよいものである。

【0016】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の追従制御牽引桿システムによれば、請求項 1 ないし請求項 5 の手段・構成を有することにより、以下の作用効果を奏することができる。

10

作業車両（牽引車両＝親機）と自走可能な被牽引車両（子機）、もしくは子機群が同時に作業を行う場合において、親機と子機の相対速度及び相対進行方位を計測し、子機の走行及び操舵機構を制御して自動的に親機に追従走行させる装置（システム）によって、簡潔かつ低コストな機構で発進/停止制御、速度制御、制動、操向制御を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】牽引車両に追従制御牽引桿を介して被牽引車両を連結した状態の概略平面図である。

【図 2】本発明による追従制御牽引桿の平面図である。

【図 3】同側面図である。

20

【図 4】同底面図である。

【図 5】図 4 の A 方向からの矢視図である。

【符号の説明】

M 牽引車両（親機）

B 追従制御牽引桿

S 被牽引車両（子機）

L 伸縮量 L 1 子機のブレーキ作動範囲 L 2 走行クラッチ制御範囲 L 3 速度制御範囲 L i 遊びの範囲 L t 所定の範囲

回転角度 l , r 左右の操向制御範囲 i 遊びの範囲 t 所

定の回動範囲

30

1 子機取付け部

2 ピン

3 桿体 3 - 1 検出部

4 親機連結部

5 スリット

6 ピン穴

7 , 1 1 係止ピン

8 主クラッチワイヤ

9 スロットルワイヤ

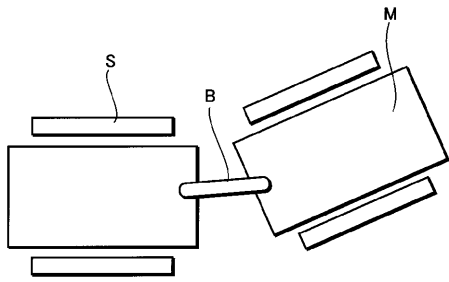
1 0 , 1 4 固定部

40

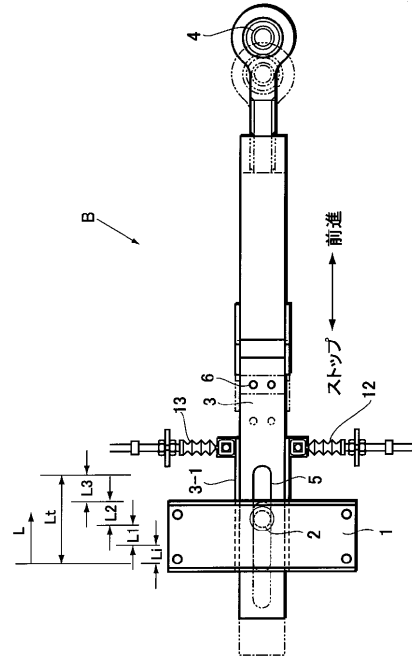
1 2 右操向クラッチワイヤ

1 3 左操向クラッチワイヤ

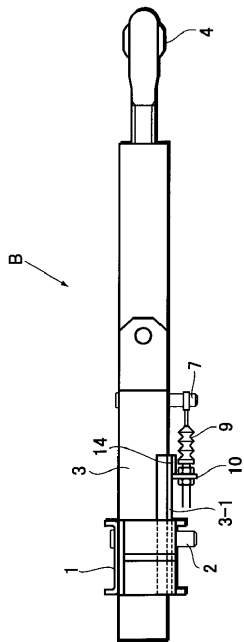
【図1】



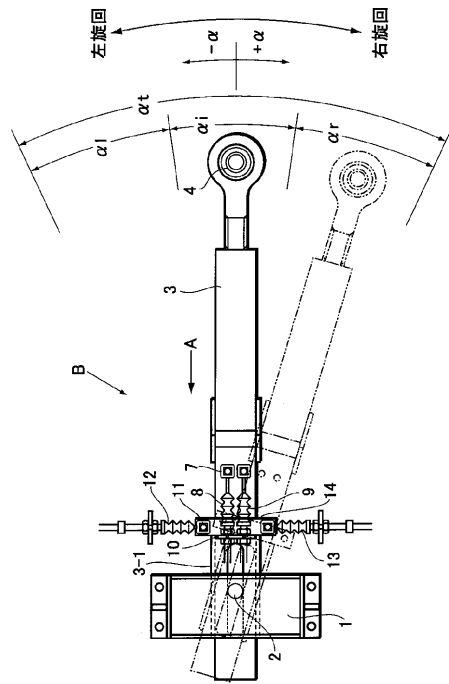
【図2】



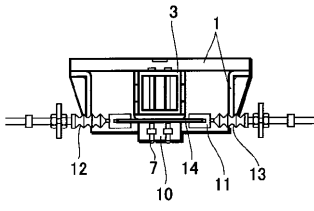
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 重田 一人

茨城県つくば市観音台3 - 1 - 1 独立行政法人 農業技術研究機構 中央農業総合研究センター
内

(72)発明者 建石 邦夫

茨城県つくば市観音台3 - 1 - 1 独立行政法人 農業技術研究機構 中央農業総合研究センター
内

(72)発明者 黎 文

茨城県土浦市荒川沖東3 - 10 - 28 小川コーポ207

Fターム(参考) 2B041 AA11 AB05 AC11 CA19 CD09