

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7383003号
(P7383003)

(45)発行日 令和5年11月17日(2023.11.17)

(24)登録日 令和5年11月9日(2023.11.9)

(51)国際特許分類

F I

A 0 1 G 31/00 (2018.01)

A 0 1 G 31/00 6 0 1 C

A 0 1 G 31/00 6 1 2

請求項の数 12 (全55頁)

(21)出願番号	特願2021-502736(P2021-502736)	(73)特許権者	514311195
(86)(22)出願日	平成31年4月1日(2019.4.1)		リビング グリーنز ファーム、インコ
(65)公表番号	特表2021-519614(P2021-519614		ーポレイテッド
	A)		L I V I N G G R E E N S F A R M ,
(43)公表日	令和3年8月12日(2021.8.12)		I N C .
(86)国際出願番号	PCT/US2019/025179		アメリカ合衆国、5 5 0 2 1 ミネソタ
(87)国際公開番号	WO2019/191758		州、フェアリボー、3 0 ス ストリート
(87)国際公開日	令和1年10月3日(2019.10.3)		1 5 1 2
審査請求日	令和4年4月1日(2022.4.1)		1 5 1 2 3 0 t h S t r e e t , F a
(31)優先権主張番号	62/651,148		r i b a u l t , M i n e s o t a , 5
(32)優先日	平成30年3月31日(2018.3.31)		5 0 2 1 , U n i t e d S t a t e s
(33)優先権主張国・地域又は機関			o f A m e r i c a
	米国(US)	(74)代理人	100130111
(31)優先権主張番号	62/674,463		弁理士 新保 育
(32)優先日	平成30年5月21日(2018.5.21)	(72)発明者	ダナ、アンダーソン
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 育成システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

- a. 床面と係合される足部；
- b. 前記足部の上面と係合されるトレーであって、前記足部は、前記トレーを前記床面から高くし、前記トレーは：
- i. 前記トレーの中心で前記トレーの長さに沿って前記トレー内に形成される窪み；
- i i. 前記窪みの前記第1側に形成される第1側板であって、前記第1側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第1側板は、前記窪みに対して高くされる、第1側板；
- i i i. 前記窪みの第2側に形成される第2側板であって、前記第2側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第2側板は、前記窪みに対して高くされる、第2側板
- を備えるトレー；
- c. 前記窪み内に配置される養分配送システム；
- d. 前記足部と係合される板枠であって、前記板枠は：
- i. 下先端部と上先端部を有する第1直立体であって、前記第1直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第1側板と隣接して配置される、第1直立体；
- i i. 下先端部と上先端部を有する第2直立体であって、前記第2直立体は、垂

直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第2側板と隣接して配置され、前記第1直立体の前記上先端部と前記第2直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第2直立体；

i i i . 下先端部と上先端部を有する第3直立体であって、前記第3直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第1側板と隣接して配置され、前記第3直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第1直立体から分離される、第3直立体；

i v . 下先端部と上先端部を有する第4直立体であって、前記第4直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第2側板と隣接して配置され、前記第4直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第2直立体から分離され、前記第3直立体の前記上先端部と前記第4直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第4直立体；

v . 第1端部と第2端部を有する第1下レールであって、前記第1下レールの第1端部は、前記第1直立体の下先端部に隣接して前記第1直立体と係合され、前記第1下レールの第2端部は、前記第3直立体の下先端部に隣接して前記第3直立体と係合される、第1下レール；

v i . 第1端部と第2端部を有する第2下レールであって、前記第2下レールの第1端部は、前記第2直立体の下先端部に隣接して前記第2直立体と係合され、前記第2下レールの第2端部は、前記第4直立体の下先端部に隣接して前記第4直立体と係合される、第2下レール；

v i i . 第1端部と第2端部を有する第1中間レールであって、前記第1中間レールの第1端部は、前記第1直立体の下先端部と上先端部の間で前記第1直立体と係合され、前記第1中間レールの第2端部は、前記第3直立体の下先端部と上先端部の間で前記第3直立体と係合される、第1中間レール；

v i i i . 第1端部と第2端部を有する第2中間レールであって、前記第2中間レールの第1端部は、前記第2直立体の下先端部間で前記第2直立体と係合され、前記第2中間レールの第2端部は、前記第4直立体の上先端部と下先端部の間で前記第4直立体と係合される、第2中間レール

を備える板枠

を備えた構成において、

照明支持部を更に備え、前記照明支持部は：

a . 前記第1直立体の前記上先端部から上方に延伸する第1延伸体；

b . 前記第2直立体の前記上先端部から上方に延伸する第2延伸体であって、前記第1延伸体の下端部と前記第2延伸体の下端部は、協働して第1谷を形成する、第2延伸体；

c . 前記第3直立体の前記上先端部から上方に延伸する第3延伸体；

d . 前記第4直立体の前記上先端部から上方に延伸する第4延伸体であって、前記第3延伸体の下端部と前記第4延伸体の下端部は、協働して第2谷を形成し、前記第2谷は、前記トレーの前記長さに沿って前記第1谷から離隔され、照明システムは、前記第1延伸体と第3延伸体から吊設されるものとして更に定義される、第4延伸体

を備え、

前記照明支持部は、交差支持体を更に備え、前記交差支持体の第1端部は、前記第1延伸体と係合され、前記交差支持体の第2端部は、前記第2延伸体と係合される、

植物支持構造。

【請求項2】

前記板枠は：

a . 第1端部と第2端部を有する第1上レールであって、前記上レールの第1端部は、前記第1直立体の上先端部に隣接して前記第1直立体と係合され、前記第1上レールの第2端部は、前記第3直立体の上先端部に隣接して前記第3直立体と係合される、第1上レール；

b . 第1端部と第2端部を有する第2上レールであって、前記第2上レールの第1端部

は、前記第 2 直立体の上先端部に隣接して前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 上レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の上先端部に隣接して前記第 4 直立体と係合される、第 2 上レール

を更に備える、請求項 1 に記載の植物支持構造。

【請求項 3】

a. 前記中間レール及び前記第 1 下レールと係合される第 1 板；及び

b. 前記第 2 及び第 4 延伸体から吊設される第 1 光源

を更に備える、請求項 1 に記載の植物支持構造。

【請求項 4】

前記照明システムは、

a. 内面と外面を有する第 1 上パネルであって、第 1 光源は、前記外面上に配置される、第 1 上パネル；

b. 内面と外面を有する第 2 上パネルであって、第 2 光源は、前記外面上に配置され、前記第 1 上パネルの前記内面は、前記第 2 上パネルの前記内面と対向し、前記第 1 上パネルと前記第 2 上パネルは、互いに離隔する、第 2 上パネル；及び

c. 前記第 1 上パネルと前記第 2 上パネルの間に配置される下パネルであって、前記下パネルは、第 1 面及び第 2 面を有し、第 3 光源は、前記第 1 面上に配置され、第 4 光源は、前記第 2 面上に配置される、下パネル

を備えるとして、更に定義される、請求項 3 に記載の植物支持構造。

【請求項 5】

前記下パネルは、垂直寸法に、前記第 1 及び前記第 2 上パネルに対して可動である、請求項 4 に記載の植物支持構造。

【請求項 6】

前記照明システムは、第 1 位置と第 2 位置の間で可動であると更に定義され、前記第 1 位置は、前記下パネルのどの部分も、前記第 1 上パネルと前記第 2 上パネルの間の空間に配置されないように、定義され、前記第 2 位置は、前記下パネルの一部が、前記第 1 上パネルと前記第 2 上パネルの間の前記空間内に配置されるように、定義される、請求項 5 に記載の植物支持構造。

【請求項 7】

前記第 1 上パネル、前記第 2 上パネル、及び前記下パネルは、前記板枠に対して、垂直寸法に可動である、請求項 6 に記載の植物支持構造。

【請求項 8】

a. 床面と係合される足部；

b. 前記足部の上面と係合されるトレーであって、前記足部は、前記トレーを前記床面から高くし、前記トレーは：

i. 前記トレーの中心で前記トレーの長さに沿って前記トレー内に形成される窪み；

i i. 前記窪みの前記第 1 側に形成される第 1 側板であって、前記第 1 側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第 1 側板は、前記窪みに対して高くされる、第 1 側板；

i i i. 前記窪みの第 2 側に形成される第 2 側板であって、前記第 2 側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第 2 側板は、前記窪みに対して高くされる、第 2 側板

を備えるトレー；

c. 前記窪み内に配置される養分配送システム；

d. 前記足部と係合される板枠であって、前記板枠は：

i. 下先端部と上先端部を有する第 1 直立体であって、前記第 1 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 1 側板と隣接して配置される、第 1 直立体；

i i. 下先端部と上先端部を有する第 2 直立体であって、前記第 2 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 2 側板と隣接して配置され、前記第 1 直立体の前記上先端部と前記第 2 直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第

10

20

30

40

50

2 直立体；

i i i . 下先端部と上先端部を有する第 3 直立体であって、前記第 3 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 1 側板と隣接して配置され、前記第 3 直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第 1 直立体から分離される、第 3 直立体；

i v . 下先端部と上先端部を有する第 4 直立体であって、前記第 4 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 2 側板と隣接して配置され、前記第 4 直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第 2 直立体から分離され、前記第 3 直立体の前記上先端部と前記第 4 直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第 4 直立体；

v . 第 1 端部と第 2 端部を有する第 1 下レールであって、前記第 1 下レールの第 1 端部は、前記第 1 直立体の下先端部に隣接して前記第 1 直立体と係合され、前記第 1 下レールの第 2 端部は、前記第 3 直立体の下先端部に隣接して前記第 3 直立体と係合される、第 1 下レール；

v i . 第 1 端部と第 2 端部を有する第 2 下レールであって、前記第 2 下レールの第 1 端部は、前記第 2 直立体の下先端部に隣接して前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 下レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の下先端部に隣接して前記第 4 直立体と係合される、第 2 下レール；

v i i . 第 1 端部と第 2 端部を有する第 1 中間レールであって、前記第 1 中間レールの第 1 端部は、前記第 1 直立体の下先端部と上先端部の間で前記第 1 直立体と係合され、前記第 1 中間レールの第 2 端部は、前記第 3 直立体の下先端部と上先端部の間で前記第 3 直立体と係合される、第 1 中間レール；

v i i i . 第 1 端部と第 2 端部を有する第 2 中間レールであって、前記第 2 中間レールの第 1 端部は、前記第 2 直立体の下先端部間で前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 中間レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の上先端部と下先端部の間で前記第 4 直立体と係合される、第 2 中間レール

を備える板枠

を備えた構成において、

前記第 1 中間レールは、

- a . 略垂直寸法に指向される垂直部分；
- b . 前記垂直部分の第 1 端部から外方に延伸する上リップ部であって、前記垂直部分に対して傾斜される、上リップ部；
- c . 前記垂直部分の第 2 端部から外方に延伸する傾斜部分であって、前記垂直部分に対して傾斜される傾斜部分；及び
- d . 前記傾斜部分から外方に延伸する下リップ部であって、前記傾斜部分に対して傾斜される、下リップ部

を備える植物支持構造。

【請求項 9】

前記第 1 中間レールは、前記上リップ部と前記下リップ部が平行であるように、更に定義される、請求項 8 に記載の植物支持構造。

【請求項 10】

- a . 前記第 1 上レール及び前記第 1 中間レールと係合される第 1 育成板；及び
 - b . 前記第 1 中間レール及び前記第 1 下レールと係合される第 2 育成板であって、前記第 1 育成板の直ぐ下に配置される第 2 育成板
- を更に備える、請求項 1 に記載の植物支持構造。

【請求項 11】

- a . 前記第 1 上レール及び前記第 1 中間レールと係合される第 3 育成板であって、前記第 1 育成板の横に隣接して配置される第 3 育成板；及び
- b . 前記第 1 中間レール及び前記第 1 下レールと係合される第 4 育成板であって、前記第 4 育成板は、前記第 2 育成板の横に隣接して配置され、前記第 4 育成板は、前記第 3 育成板の直ぐ下に配置される、第 4 育成板

10

20

30

40

50

を更に備える、請求項 10 に記載の植物支持構造。

【請求項 12】

a. 第 1 植物支持構造であって、

i. 床面と係合される足部；

ii. 前記足部の上面と係合されるトレーであって、前記足部は、前記トレーを前記床面から高くし、前記トレーは：

1. 前記トレーの中心で前記トレーの長さに沿って前記トレー内に形成される窪み；

2. 前記窪みの前記第 1 側に形成される第 1 側板であって、前記第 1 側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第 1 側板は、前記窪みに対して高くされる、第 1 側板；

3. 前記窪みの第 2 側に形成される第 2 側板であって、前記第 2 側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第 2 側板は、前記窪みに対して高くされる、第 2 側板

を備えるトレー；

iii. 前記窪み内に配置される養分配送システム；

iv. 前記足部と係合される板枠であって、前記板枠は：

1. 下先端部と上先端部を有する第 1 直立体であって、前記第 1 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 1 側板と隣接して配置される、第 1 直立体；

2. 下先端部と上先端部を有する第 2 直立体であって、前記第 2 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 2 側板と隣接して配置され、前記第 1 直立体の前記上先端部と前記第 2 直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第 2 直立体；

3. 下先端部と上先端部を有する第 3 直立体であって、前記第 3 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 1 側板と隣接して配置され、前記第 3 直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第 1 直立体から分離される、第 3 直立体；

4. 下先端部と上先端部を有する第 4 直立体であって、前記第 4 直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第 2 側板と隣接して配置され、前記第 4 直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第 2 直立体から分離され、前記第 3 直立体の前記上先端部と前記第 4 直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第 4 直立体；

5. 第 1 端部と第 2 端部を有する第 1 下レールであって、前記第 1 下レールの第 1 端部は、前記第 1 直立体の下先端部に隣接して前記第 1 直立体と係合され、前記第 1 下レールの第 2 端部は、前記第 3 直立体の下先端部に隣接して前記第 3 直立体と係合される、第 1 下レール；

6. 第 1 端部と第 2 端部を有する第 2 下レールであって、前記第 2 下レールの第 1 端部は、前記第 2 直立体の下先端部に隣接して前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 下レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の下先端部に隣接して前記第 4 直立体と係合される、第 2 下レール；

7. 第 1 端部と第 2 端部を有する第 1 中間レールであって、前記第 1 中間レールの第 1 端部は、前記第 1 直立体の下先端部と上先端部の間で前記第 1 直立体と係合され、前記第 1 中間レールの第 2 端部は、前記第 3 直立体の下先端部と上先端部の間で前記第 3 直立体と係合される、第 1 中間レール；

8. 第 1 端部と第 2 端部を有する第 2 中間レールであって、前記第 2 中間レールの第 1 端部は、前記第 2 直立体の下先端部間で前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 中間レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の上先端部と下先端部の間で前記第 4 直立体と係合される、第 2 中間レール；

9. 第 1 端部と第 2 端部を有する第 1 上レールであって、前記第 1 上レールの第 1 端部は、前記第 1 直立体の上先端部に隣接して前記第 1 直立体と係合され、前記第 1

10

20

30

40

50

上レールの第2端部は、前記第3直立体の上先端部に隣接して前記第3直立体と係合される、第1上レール；及び

10. 第1端部と第2端部を有する第2上レールであって、前記第2上レールの第1端部は、前記第2直立体の上先端部に隣接して前記第2直立体と係合され、前記第2上レールの第2端部は、前記第4直立体の上先端部に隣接して前記第4直立体と係合される、第2上レール

を備える板枠

を備える第1植物支持構造；及び

b. 前記第1植物支持構造から離隔される第2植物支持構造であり、前記第1植物支持構造と前記第2植物支持構造の間で通路を画成する第2植物支持構造であって、前記第2植物支持構造は：

i. 床面と係合される足部；

ii. 前記足部の上面と係合されるトレーであって、前記足部は、前記トレーを前記床面から高くし、前記トレーは：

1. 前記トレーの中心で前記トレーの長さに沿って前記トレー内に形成される窪み；

2. 前記窪みの前記第1側に形成される第1側板であって、前記第1側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第1側板は、前記窪みに対して高くされる、第1側板；

3. 前記窪みの第2側に形成される第2側板であって、前記第2側板は、前記トレーの前記長さに沿って延伸し、前記第2側板は、前記窪みに対して高くされる、第2側板

を備えるトレー；

iii. 前記窪み内に配置される養分配送システム；

iv. 前記足部と係合される板枠であって、前記板枠は：

1. 下先端部と上先端部を有する第1直立体であって、前記第1直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第1側板と隣接して配置される、第1直立体；

2. 下先端部と上先端部を有する第2直立体であって、前記第2直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第2側板と隣接して配置され、前記第1直立体の前記上先端部と前記第2直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第2直立体；

3. 下先端部と上先端部を有する第3直立体であって、前記第3直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第1側板と隣接して配置され、前記第3直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第1直立体から分離される、第3直立体；

4. 下先端部と上先端部を有する第4直立体であって、前記第4直立体は、垂直寸法に対して傾斜され、前記下先端部は、前記第2側板と隣接して配置され、前記第4直立体は、前記トレーの前記長さに沿って、前記第2直立体から分離され、前記第3直立体の前記上先端部と前記第4直立体の前記上先端部は、互いに隣接して配置される、第4直立体；

5. 第1端部と第2端部を有する第1下レールであって、前記第1下レールの第1端部は、前記第1直立体の下先端部に隣接して前記第1直立体と係合され、前記第1下レールの第2端部は、前記第3直立体の下先端部に隣接して前記第3直立体と係合される、第1下レール；

6. 第1端部と第2端部を有する第2下レールであって、前記第2下レールの第1端部は、前記第2直立体の下先端部に隣接して前記第2直立体と係合され、前記第2下レールの第2端部は、前記第4直立体の下先端部に隣接して前記第4直立体と係合される、第2下レール；

7. 第1端部と第2端部を有する第1中間レールであって、前記第1中間レールの第1端部は、前記第1直立体の下先端部と上先端部の間で前記第1直立体と係合され

10

20

30

40

50

、前記第 1 中間レールの第 2 端部は、前記第 3 直立体の下先端部と上先端部の間で前記第 3 直立体と係合される、第 1 中間レール；

8．第 1 端部と第 2 端部を有する第 2 中間レールであって、前記第 2 中間レールの第 1 端部は、前記第 2 直立体の下先端部間で前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 中間レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の上先端部と下先端部の間で前記第 4 直立体と係合される、第 2 中間レール；

9．第 1 端部と第 2 端部を有する第 1 上レールであって、前記第 1 上レールの第 1 端部は、前記第 1 直立体の上先端部に隣接して前記第 1 直立体と係合され、前記第 1 上レールの第 2 端部は、前記第 3 直立体の上先端部に隣接して前記第 3 直立体と係合される、第 1 上レール；及び

10．第 1 端部と第 2 端部を有する第 2 上レールであって、前記第 2 上レールの第 1 端部は、前記第 2 直立体の上先端部に隣接して前記第 2 直立体と係合され、前記第 2 上レールの第 2 端部は、前記第 4 直立体の上先端部に隣接して前記第 4 直立体と係合される、第 2 上レール

を備える板枠

を備える第 2 植物支持構造 を備える構成において、

第 1 板枠は、照明支持部を備えるとして更に定義され、前記照明支持部は、

a．前記第 1 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 1 延伸体；

b．前記第 2 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 2 延伸体であって、前記第 1 延伸体の下端部と前記第 2 延伸体の下端部は、協働して第 1 谷を形成する、第 2 延伸体；

c．前記第 3 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 3 延伸体；

d．前記第 4 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 4 延伸体であって、前記第 3 延伸体の下端部と前記第 4 延伸体の下端部は、協働して第 2 谷を形成し、前記第 2 谷は、前記トレーの前記長さに沿って前記第 1 谷から離隔され、照明システムは、前記第 1 延伸体と第 3 延伸体から吊設されるものとして更に定義される、第 4 延伸体

を備えると共に、

第 2 板枠は、照明支持部を備えるとして更に定義され、前記照明支持部は、

a．前記第 1 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 1 延伸体であって、前記第 1 板枠の前記照明支持部の前記第 1 延伸体は、前記第 2 板枠の前記照明支持部の前記第 1 延伸体の終端部に隣接して終端して、第 1 内峰部を形成する、第 1 延伸体；

b．前記第 2 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 2 延伸体であって、前記第 1 延伸体の下端部と前記第 2 延伸体の下端部は、協働して第 3 谷を形成し、前記第 1 板枠の前記照明支持部の前記第 2 延伸体は、前記第 2 板枠の前記照明支持部の前記第 2 延伸体の終端部に隣接して終端して、第 2 内峰部を形成する、第 2 延伸体；

c．前記第 3 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 3 延伸体；

d．前記第 4 直立体の前記上先端部から上方に延伸する第 4 延伸体であって、前記第 3 延伸体の下端部と前記第 4 延伸体の下端部は、協働して第 4 谷を形成し、前記第 4 谷は、前記トレーの前記長さに沿って前記第 3 谷から離隔され、前記照明システムは、前記第 1 延伸体と前記第 3 延伸体から吊設されるものとして更に定義される、第 4 延伸体

を備える、育成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本 PCT 特許出願は、2018 年 3 月 31 日に出願された米国仮特許出願第 62/651,148 号；2018 年 5 月 21 日に出願された米国仮特許出願第 62/674,463 号；2018 年 9 月 6 日に出願された米国仮特許出願第 62/727,838 号；2018 年 9 月 14 日に出願された米国仮特許出願第 62/731,593 号；及び 2019 年 3 月 15 日に出願された米国仮特許出願第 62/819,286 号から優先権及び利益を主張し、これら仮出願の全ては、全体として参照により本明細書に援用される。

【0002】

本発明は、概して、農業に関し、特に、水耕栽培方法及び装置に関する。

【0003】

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】米国特許出願第13／914,243号

【文献】米国特許出願第14／752,462号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

本発明は、農業に関し、特に、水耕栽培方法及び装置に関する育成システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

育成システム及び／又は植物支持構造は、少なくとも1本又は複数の直立体を支持する1つ又は複数の足部を含み得、直立体上に、複数の植物及び／又は植物を育成する育成板が配置され得る。養分配送システムは、養分供給を植物の根領域に提供するために、対向する直立体間に配置され得、養分配送システムは、植物支持構造の内室に、各対向する直立体に隣接して配置され得る。照明システムは、該システムが、2植物支持構造の外面に同時に光を当てるように、隣接する2植物支持構造間に配置され得る。折畳み式照明は、植物又は植物支持構造への接近を向上させる一方で、隣接する植物及び植物支持構造の制御に有益な、可変で制御可能な配光を可能にするために、植物及び植物支持構造に隣接して配置され得る。

20

【0007】

本明細書の一部に組込まれ、本明細書を構成する添付図は、実施形態を図説し、記載と共に、方法及びシステムの原理を説明する役割を果たす。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】育成システムの様々な態様の斜視図を提供する。

30

【図2】図1に示された育成システムの側面図を提供する。

【図3】図1及び図2に示された育成システムの上部の詳細図を提供する。

【図4】図1～図3に示された育成システムの端面図を提供する。

【図5】図1～図4に示された育成システムの下部の詳細図を提供する。

【図6】図1～図5に示された育成システムの下部の斜視図を提供する。

【図7】図1～図6に示された育成システムの下部の別の斜視図を提供する。

【図8】図1～図7に示された育成システムの間部分の斜視図を提供する。

【図9】図8に示された中間部分の端面図を提供する。

【図10】図1～図9に示された育成システムの上部の斜視図を提供する。

【図11】別の植物支持構造の斜視図を提供する。

40

【図12】図11に示された植物支持構造の端面図を提供する。

【図13】図11及び図12に示された植物支持構造の側面図を提供する。

【図14】別の植物支持構造の斜視図を提供する。

【図15】図11～図14に示されたような植物支持構造の下部の詳細図を提供する。

【図16】図11～図15に示されたような植物支持構造の一部の詳細図を提供する。

【図17A】育成板の下縁部に隣接してレールと係合される育成板の詳細図を提供する。

【図17B】育成板の上縁部に隣接してレールと係合される育成板の詳細図を提供する。

【図17C】受け皿及び2本の隣接する中間レールの詳細図を提供する。

【図18】上端部で隣接する板枠の様々な態様の詳細図を提供する。

【図19A】養分供給システムの略端面図を提供する。

50

- 【図 19 B】別の養分供給システムの略端面図を提供する。
- 【図 20 A】互いに隣接して配置された 2 育成システムの端面図を提供する。
- 【図 20 B】育成システムの足部に隣接する育成システムの詳細な端面図を提供する。
- 【図 20 C】図 20 B に示された足部の一部の詳細図を提供する。
- 【図 20 D】図 20 B 及び図 20 C に示された足部の別の部分の詳細図を提供する。
- 【図 20 E】図 20 B ～図 20 D に示された足部の詳細な斜視図を提供する。
- 【図 21 A】植物支持構造に隣接して配置された照明システムを用いた育成システムの端面図を提供する。
- 【図 21 B】図 21 A に示された足部の一部の詳細図を提供する。
- 【図 22 A】図 21 A に示された照明システムの端面図を提供する。
- 【図 22 B】図 22 A に示された照明システムの一部の上面図を提供する。
- 【図 22 C】図 22 A 及び図 22 B に示された照明システムの一部の側面図を提供する。
- 【図 22 D】図 22 A ～図 22 C に示された照明システムの一部の別の側面図を提供する。
- 【図 23 A】通路に配置された水平方向に可動な照明システムを用いた育成システムの端面図を供給する。
- 【図 23 B】図 23 A からの一通路と照明システムの詳細図を提供する。
- 【図 23 C】図 23 A 及び図 23 B から通路と照明システムの下部の詳細図を提供する。
- 【図 24 A】照明器具及び隣接する植物、育成板、及び／又は支持構造間の水平及び／又は垂直寸法で可変な距離を可能にし得る伸縮照明器具の図を提供する。
- 【図 24 B】照明器具及び隣接する植物、育成板、及び／又は支持構造間の水平及び／又は垂直寸法で可変な距離を可能にし得る伸縮照明器具の図を提供する。
- 【図 25】本開示と共に使用され得る照明器具の別の実施形態の略側面図を提供する。
- 【図 26】隣接する植物、育成板、及び／又は支持構造に対する光の配分、伝達及び接近を向上可能にし得る折畳み式照明器具の図を提供する。
- 【図 27】隣接する植物、育成板、及び／又は支持構造に対する光の配分、伝達及び接近を向上可能にし得る「Y」型構成の照明器具を示している。
- 【図 28 A】育成システムと共に使用され得る別の照明器具の斜視図である。
- 【図 28 B】図 28 A に示された別の照明器具の側面図である。
- 【図 29 A】本開示と共に使用され得る中間レールの別の実施形態の側面図である。
- 【図 29 B】中間レールの 2 実施形態を互いに重ねて示した斜視図である。
- 【図 30】植物支持構造の別の例示的实施形態の斜視図である。
- 【図 31】図 30 に示された植物支持構造の一部の斜視図である。
- 【図 32 A】図 30 及び図 31 に示された植物支持構造の端面図である。
- 【図 32 B】図 30 ～図 32 A に示された植物支持構造の一部の側面図である。
- 【図 33 A】照明支持部を有する植物支持構造の様々な側面図を提供する。
- 【図 33 B】照明支持部を有する植物支持構造の様々な側面図を提供する。
- 【図 34 A】植物支持構造、特に図 31 ～図 32 B に示された植物支持構造と共に使用され得る養分配送システムの図を提供する。
- 【図 34 B】植物支持構造、特に図 31 ～図 32 B に示された植物支持構造と共に使用され得る養分配送システムの図を提供する。
- 【図 34 C】植物支持構造、特に図 31 ～図 32 B に示された植物支持構造と共に使用され得る養分配送システムの図を提供する。
- 【図 34 D】植物支持構造、特に図 31 ～図 32 B に示された植物支持構造と共に使用され得る養分配送システムの図を提供する。
- 【図 35 A】育成システムと共に使用され得る照明支持部の図を提供する。
- 【図 35 B】育成システムと共に使用され得る照明支持部の図を提供する。
- 【図 35 C】育成システムと共に使用され得る照明支持部の図を提供する。
- 【図 35 D】育成システムと共に使用され得る照明支持部の図を提供する。
- 【図 35 E】育成システムと共に使用され得る照明支持部の図を提供する。
- 【図 36】図 35 A ～図 35 B に示された照明支持部と係合された照明システムの側面図

10

20

30

40

50

を提供する。

【図 3 7】複数の植物支持部を列に並べ、列の第 1 端部上に空気路を配置した状態の側面図を提供する。

【図 3 8 A】16 個の開口部を有する育成板の斜視図を提供する。

【図 3 8 B】16 個の開口部を有する育成板の側面図を提供する。

【図 3 9 A】20 個の開口部を有する育成板の斜視図を提供する。

【図 3 9 B】20 個の開口部を有する育成板の側面図を提供する。

【図 4 0 A】24 個の開口部を有する育成板の斜視図を提供する。

【図 4 0 B】24 個の開口部を有する育成板の側面図を提供する。

【図 4 1 A】28 個の開口部を有する育成板の斜視図を提供する。

【図 4 1 B】28 個の開口部を有する育成板の側面図を提供する。

【図 4 2 A】32 個の開口部を有する育成板の斜視図を提供する。

【図 4 2 B】32 個の開口部を有する育成板の側面図を提供する。

【図 4 3 A】育成板の様々な他の態様を示す育成板の外面の斜視図を提供する。

【図 4 3 B】図 4 3 A からの育成板の外面の平面図を提供する。

【図 4 3 C】図 4 3 A 及び図 4 3 B からの育成板の側面図を提供する。

【図 4 3 D】図 4 3 A～図 4 3 C からの育成板の内面の斜視図を提供する。

【図 4 4 A】図 4 3 A～図 4 3 D に示された育成板の上部右側の詳細図を提供する。

【図 4 4 B】図 4 3 A～図 4 4 A に示された育成板の上部左側の詳細図を提供する。

【図 4 4 C】図 4 3 A～図 4 4 B に示された育成板の下部の詳細図を提供する。

【図 4 5 A】図 4 3 A～図 4 4 C に示された育成板の左側に隣接する育成板の断面斜視図を提供する。

【図 4 5 B】図 4 3 A～図 4 5 A に示された育成板の右側に隣接する育成板の断面斜視図を提供する。

【図 4 6】育成培地の一種の斜視図を提供する。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本方法及びシステムを開示し、説明する前に、本方法及びシステムは、特定の方法、特定の構成要素、又は特定の実装に限定されないと理解されるべきである。また、本明細書で使用される専門用語は、特定の実施形態だけを記載するためのものではなく、限定することを意図するものでもないと理解されるべきである。

【0010】

本明細書及び付記される特許請求の範囲で使用されるとき、単数形「a」、「an」、及び「the」は、文脈上明確にそうでないと指示しない限り、複数の指示物を含む。本明細書において、範囲は、「凡そ (about)」のある特定の値から、及び／又は「凡そ」の別の特定の値までとして表現され得る。かかる範囲が表現される場合、別の実施形態は、一方の特定の値から、及び／又は他方の特定の値までを含む。同様に、値が、近似値として表現されるとき、先行詞「凡そ」を使用することによって、特定の値は、別の実施形態を形成すると理解されるであろう。更に、各範囲の終点は、他の終点との関係においても、また他の終点から独立しても、両方の場合で有意であると理解されるであろう。

【0011】

「任意 (Optional)」又は「任意には (optionally)」は、続いて記載される事象や状況が起こり得る又は起こらなくてもよいことを意味し、該記載は、上記の事象又は状況が発生する場合と発生しない場合を含むことを意味する。

【0012】

本明細書の記載及び特許請求の範囲を通して、単語「備える (comprise)」及び該単語の「備える (comprising)」や「備える (comprises)」等の変化形は、「～を含むがこれに限定されない」を意味し、例えば、他の構成要素、整数又はステップを排除することを意図していない。「例示の (Exemplary)」は、「～の例」を意味し、好適な又は理想的な実施形態を示唆すること意図していない。「等

10

20

30

40

50

（such as）」は、限定的意味で使用されるのではなく、説明目的に使用される。

【0013】

開示された方法及びシステムを実行するのに使用できる構成要素が、開示される。これらの及び他の構成要素は、本明細書で開示され、これら構成要素の組合せ、サブセット、相互作用、グループ等が開示される際、様々な個別及び集合的な組合せやこれらの入れ替えに関する特定の言及は、明示的に開示されない場合があるが、それぞれは、本明細書において、全ての方法及びシステムに関して、明確に企図され、説明されているものと理解される。これは、本出願の全態様に適用され、該全態様は、開示された方法におけるステップを含むが、これらのステップに限定されない。従って、実行できる様々な更なるステップが存在する場合、これら更なるステップそれぞれは、任意の特定の実施形態で、又は開示された方法の実施形態の組合せで、実行できると理解される。

10

【0014】

本方法及び装置は、好適な態様、及び該態様に含まれる実施例に関する以下の詳細な説明、及び図面や図面の以上及び以下の説明を参照することによって、一層容易に理解され得る。対応する用語は、構成及び／又は対応する構成要素、態様、特徴、機能、方法及び／又は構造物の材料等の一般性を指す場合、当該用語と同じ意味で使用され得る。

【0015】

本開示は、その用途に関して、以下の説明に記載されている又は図面に示されている構造物の詳細及び構成要素の配列に限定されないと理解されるべきである。本開示は、他の実施形態が可能であり、種々の方法で実施又は実行することが可能である。また、装置又は要素の向きに関して本明細書において用いられる語句及び専門用語（例えば「前」、「後」、「上」、「下」、「上部」、「底部」のような用語等）は、説明を簡単にするために用いられるに過ぎず、参照される装置又は要素が特定の向きを有しなければならないことを単独で示す又は暗示するものではないと理解されるべきである。加えて、「第1」、「第2」及び「第3」等の用語が、説明のために本明細書及び付記する特許請求の範囲において用いられるが、相対的な重要性又は有意性を示す又は暗示することを意図していない。

20

【0016】

育成システム10及び植物支持構造14の第1の例示的实施形態が、図1に遠近法で示されており、同図では、複数の育成板12が、板枠40と係合した状態で示されている。本明細書で開示され、特許請求される育成システム10の一態様において、この第1実施形態は、農業で使用され得ることが見込まれる。例えば、育成システム10は、米国特許出願第13／914,243号（特許文献1）に開示された様々な装置及び方法を含むが、それらに限定されない、様々な水耕栽培農業システムに組み込まれ得る。特許文献1は、全体として本明細書に参照として援用される。よって、板枠40は、複数の育成板12を、同時に板枠40と係合し得るように構成され得る。無制限に、育成システム10の任意の実施形態で使用される特定の育成板12、200を、育成システム10の特定の用途に適する任意の育成板12、200とし得る。該育成板12、200は、米国特許出願第14／752,462号（特許文献2）に開示されたものを含むが、それらに限定されない。特許文献2は、全体として本明細書に参照として援用される。

30

40

【0017】

一般に、育成システム10の一態様では、複数の植物は、養分配送システム50が、養分供給を、育成板12、200の内側から植物の根部分に提供し得るように、1枚又は複数の育成板12に隣接して配置され得ると考えられる。更にまた、照明システム80及び／又は換気システムは、光及び／又は二酸化炭素を、植物の葉／茎に、育成板12、200の外側から提供し得ると考えられる。一般に、本明細書で使用される際、育成システム10又は育成システム10の構成要素の「内側」、「内面」、「内部室」、及び「内部」という用語は、植物の根部分に略面する表面を構成し得、該表面は、一般に、図4及び図12で示された視座から、隣接する直立体41間に存在し得る。また、育成システム10又は育成システム10の構成要素の「外側」、「外面」、「外部室」、及び「外部」とい

50

う用語は、植物の根部分以外の植物の部分に略面する表面を構成し得、該表面は、一般に、図 4 及び図 1 2 で示された視座から、隣接する直立体 4 1 の外側に存在し得る。多くの用途では、育成システム 1 0 又は育成システム 1 0 の構成要素の内部は、養分供給及び／又は養分配送システム 5 0 へと指向され得、育成システム 1 0 又は育成システム 1 0 の構成要素の外部は、養分供給及び／又は養分配送システム 5 0 から離れて指向され得る。

【0018】

養分配送システム 5 0 の一態様は、ガイド 5 2 を含み得、該ガイドに沿って、1 個又は複数の基礎部材 5 6 が移動し得、そこでは、連結器 5 5 は、図 6 及び図 7 に示されるように、一基礎部材 5 6 を別の基礎部材 5 6 と係合させ得る。モータ 5 4 が、原動力を、1 個又は複数の基礎部材 5 6 に提供するために採用され得る。養分供給口 5 3 a は、マスト 5 3 を介して 1 個又は複数の基礎部材 5 6 と係合され得、マスト 5 3 は、様々な噴霧ノズルをその上に有する略垂直なパイプ及び／又は管として構成され得る。図 2 3 A に示された一番右の植物支持構造 1 4 は、マスト 5 3、及びマスト 5 3 の高さに沿って配置される様々な養分供給口 5 3 a を有して、表現されている。一般に、一態様では、養分供給口 5 3 a の全部又は一部は、ノズルとして構成され得る。しかしながら、他の養分供給口 5 3 a 及び／又は養分配送システム 5 0 は、本明細書に開示された育成システム 1 0 と共に使用され得、養分供給を植物に配送するために採用される特定の養分配送システム 5 0、構造、及び／又は方法は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されない限り、本開示の範囲を決して限定するものではない。図 2 3 A の一番右の植物支持構造 1 4 だけが、明瞭化目的で、養分供給口 5 3 a を有する養分配送システム 5 0 と共に、示されている。しかしながら、各植物支持構造 1 4 は、該構造の内部に、対応する養分配送システム 5 0 を採用し得ること、及び各養分配送システム 5 0 は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、少なくとも 1 つの養分供給口 5 3 a からなり得ると考えられる。

【0019】

一般に、養分配送システム 5 0 を、所与のノズル及び／又は養分供給口 5 3 a が、所与のノズル及び／又は養分供給口 5 3 a の噴霧パターンより大きな領域に対して養分供給を提供し得るように構成されると有利であり得ると考えられる。かかる構成は、水平移動するマスト 5 3、噴霧バー、ノズル、及び／又は養分供給口 5 3 a、垂直移動するマスト 5 3、噴霧バー、ノズル、及び／又は養分供給口 5 3 a、移動植物支持構造及び／又は該構造の一部、移動跳ね板及び／又は偏向板、及び／又はそれらの組合せを含み得るが、それらに限定されない。例えば、図 1 9 A は、垂直に可動なノズル（複数可）を採用する養分配送システム 5 0 の様々な態様を示すのに対して、図 1 9 B は、垂直に可動な跳ね板を採用する養分配送システム 5 0 の様々な態様を示している。一態様では、跳ね板は、養分供給の粒径を、最適な植物成長に適する大きさに減少する役目を果たし得る。他のかかる方法及び構造は、特許文献 1 で開示されており、従って、簡潔化のために本明細書では更に詳細に記載されない。

【0020】

育成システム 1 0 の一態様は、育成システム 1 0 の様々な構成要素用の構造的基礎を提供するために、少なくとも 1 つの足部 2 0 を含み得、該構造的基礎は、一般に、植物支持構造 1 4 を含み得る。足部 2 0 の一態様では、足部 2 0 は、基礎部 2 2 を含み得、該基礎部 2 2 は、基礎部から延伸する 2 本の傾斜部材 2 4、及び各傾斜部材 2 4 から延伸する対応する直立部材 2 5 を有し、これについては、少なくとも図 4 及び図 5 で明確に示されている。かかる構成は、育成システム 1 0 に必要な実際の床面積を減少させ得ると共に、育成システム 1 0 の両側に隣接する床から所定の高さを有する開放空間を提供し得る。複数の育成システム 1 0 が列をなして互いに隣接して配置される構成では、この構成により、列間の空間（育成システム 1 0 の列間の空間は、本明細書では、通路 1 6 と呼ぶことがある）を横断するよう設計された車両が、他の構成で可能な場合より広い軸距を有することができる。

【0021】

1枚又は複数のトレー30が、足部20及び／又は隣接する足部20と直接及び／又は1個又は複数のアダプタブラケット45を介して、係合され得る。トレー30には、中央窪み32へと下方に傾斜する2枚の側板36が形成され得る。窪み32の下端部には、図5及び図6で少なくとも明確に示されるように、窪み32に開口部32aが形成され得る。リップ部34は、トレー30の外周に形成され得る。植物によって吸収されなかった養分供給は、トレー30に排出され、重力によって、回収部材90（一態様では、管として形成し得る）と流体連通し得る開口部32aへと流れ得る。単一の育成システム10及び／又は植物支持構造14には、各トレー30が共通の回収部材90に排出する複数のトレー30が形成され得る。各トレー30は、少なくとも図1及び図2に示されるように、重力による排出を提供するために、同様に傾斜され得る。育成システム10及び／又は植物支持構造14の長さに沿って複数のトレー30を使用すると、トレー30の高端部とトレー30の下端部との垂直方向の総合的な差が、単一の長いトレー30を使用した場合より少なくても済む可能性がある。

【0022】

回収部材90から、養分供給は、濾過／処理／調整され得る、及び／又は養分配送システム50に再循環され得る。1つ又は複数の育成システム10は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に共通の回収部材90を共有し得る、又は各育成システム10は、専用の回収部材90を有し得る。よって、他の回収部材90は、本明細書に開示された育成システム10と共に使用され得る、また養分供給を回収、再循環、処理、及び／又は調整するために採用する特定の回収部材90、構造、及び／又は方法は、以下の特許請求の範囲でそのように指示していない限り、本開示の範囲を決して限定するものではない。様々なかかる方法及び構造が、特許文献1に開示されており、従って、簡潔化のために本明細書では更に詳細に記載されない。

【0023】

板枠40の一態様では、直立体41（upright）は、足部20の各直立部材25から、対応する直立体41が互いに対して鋭角を形成し得るように、縦に略傾斜した方向に延伸し得る。各直立体41の下端部は、各直立部材25の遠位端、及び／又は各直立部材25と係合されたアダプタブラケット45と係合され得る。また、交差部材43が、少なくとも図7に示されるように、足部20上の両直立部材25と係合され得る。下レール42は、一直立体41の下端部から隣接する直立体41の下端部まで延伸し得る。下レール42は、以下で更に詳細に記述するように、1枚又は複数の育成板12を少なくとも支持する役目を果たし得る。中間レール44は、一直立体41の両端部間の位置から、隣接する直立体41上の対応する位置まで延伸し得る。中間レール44は、以下で更に詳細に記述するように、1枚又は複数の育成板12を少なくとも支持する役目を果たし得る。上レール46は、一直立体41の上端部から、隣接する直立体41の上端部まで延伸し得る。

【0024】

少なくとも図8及び図9に示されるように、レール42、44、46には、上リップ部44aと下リップ部44bが形成され得る。リップ部44a、44bは、育成板12、200の内面へと指向する養分供給が、育成板12、200の外面に到達しないように、又は養分供給の減少分が、育成板12、200の外面に到達しないように、構成され得る。かかる構成の一態様では、上リップ部44aは、上リップ部44aと隣接して配置される育成板12、200の下縁部より延伸し得、下リップ部44bは、下リップ部44bに隣接して配置される育成板12、200の上縁部上にあるフラップが、下リップ部44bの一部上に嵌合するように、構成され得る。この構成により、育成板12、200は、下リップ部44bと育成板12、200の上縁部間の係合を通して、下リップ部44bによって支持可能になり得る（例えば、育成板12、200は、下リップ部44bから吊下げ得、育成板12、200の下部は、上リップ部44aに載置され得る）。しかしながら、養分供給が、育成板12、200の内面から育成板12、200の外面に通過するのを軽減及び／又は防止するように設計された如何なる適当な構造及び／又は方法も、1枚又は複数の育成板12を支持するよう設計された任意の適当な構造及び／又は方法である場合、

以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に育成システム 10 と共に使用され得る。

【0025】

足部 20、トレー 30、及び／又は、板枠 40 の様々な要素は、別々に形成され、後で例えば機械的留め具、化学接着剤、及び／又は、それらの組合せによって、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、互いに係合され得る。或いは、要素の一部及び／又は全部は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、互いに一体的に形成され得る。これらの要素は、ポリマー、プラスチック、金属及びそれらの合金、天然材料、及び／又はそれらの組合せを含むが、それらに限定されない、該要素の特定の用途に適した任意の材料から作製し得る。足部 20、トレー 30、及び／又は板枠 40 の様々な要素は、システムが、その上に様々な重量の複数の植物を配置する 1 枚又は複数の育成板 12 を支持できる所定の耐荷力を備えるように構成され得る。よって、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、育成システム 10 の任意の要素に関する特定の重量、容量、及び／又は大きさによって、決して限定されるものではない。

【0026】

育成システム 10 の一態様では、照明支持部 60 が、直立体 41 の上端部に隣接して、板枠 40 と係合され得る。一般に、照明支持部 60 は、1 つ又は複数の照明システム 80 及び／又は空気路 81 を支持、移動、及び／又は調整する役目を果たし得る。特に図 3 及び図 4 を参照すると、照明支持部 60 の一態様は、板枠 40 から上方に、該板枠 40 に対して角度を成して延伸する 1 本又は複数の延伸体 61 を含み得る。各延伸体の遠位端は、遠位タブ 61a として構成され得る。受座 62 は、特定の長さの照明支持部 60 に沿って 1 つ又は複数の遠位タブ 61a と係合され得る。一態様では、受座 62 は、該受座内に回転軸受を有して構成され得るが、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、そのように限定されることはない。

【0027】

棒 64 は、該棒 64 が受座 62 に対して回転し得るように、1 つ又は複数の受座 62 と回動可能に係合され得る。棒 64 は、巻枠 66 が棒 64 と共に回転するように、巻枠 66 と係合され得る。接続具 68 の第 1 端部は、巻枠 66 と係合され得、接続具 68 の第 2 端部は、照明システム 80 の上棒 84 と係合され得る。一態様では、接続具 68 は、棒 64 が第 1 方向に回転すると、接続具 68 の一部が巻枠 66 の周りに巻付き、照明システム 80 が板枠 40 に対して上方に移動するように、且つ棒 64 が反対方向に回転すると、接続具 68 の一部が巻枠 66 から解かれ、照明システム 80 が板枠 40 に対して下方に移動するように、柔軟索として形成され得る。この様にして、所与の植物支持構造 14 上の異なる高さで植物が受ける光及び／又は気流は、調整可能となり得る。

【0028】

次に、特に図 3 を参照すると、安全錠 70 が、垂直方向に板枠 40 に対して移動し得る照明システム 80 を有する育成システム 10 で、採用され得る。作動装置 74 が、掛金 72 と照明システム 80 の一部とを機械的に係合させることによって、掛金 72 に、照明システム 80 を板枠 40 に対して下方に移動させなくし得るように、作動装置 74 は、作動装置 74 の第 1 端部で延伸体 61 の一方と係合され得、作動装置 74 の第 2 端部は、掛金 72 と係合され得る。安全錠 70 は、1 人又は複数の人が照明システム 80 の下に位置する、及び／又は他の潜在的に危険な事態（例えば、停電）の下に置かれると、掛金 72 が照明システム 80 の下方への動きを防止するように構成され得ると考えられる。しかしながら、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、照明システム 80 の板枠 40 に対する不所望な下方への動きを防止するために、如何なる適当な構造及び／又は方法をも、使用し得る。

【0029】

図 11～図 17B に示されている植物支持構造 14 の他の態様では、植物支持構造 14 の全高は、可変及び／又は基準寸法とし得る。図示したように、複数の直立体 41 は、一

直立体 4 1 の上部と別の直立体 4 1 の下部に隣接して構成された直立体基部 4 1 a を介して、植物支持構造 1 4 の両側において互いに係合され得る。よって、複数の直立体 4 1 は、互いに対して垂直方向に指向／係合され得る。

【0030】

直立体 4 1 の特定の寸法及び／又は構成は、植物支持構造 1 4 の実施形態によって異なり得るが、幾つかの態様では、図 1 1～図 1 3 に示された植物支持構造が、高さ約 12 フィートとなり得、図 1 4 に示された植物支持構造が、高さ約 8 フィートとなり得るように、直立体 4 1 の高さを、約 4 フィートとすると有益であり得ると考えられる。しかしながら、植物支持構造 1 4 の他の態様では、植物支持構造 1 4 の高さは、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、本明細書で描写された高さとは異なり得る、該高さより高く、又は低くなり得る。即ち、1 本、2 本、3 本、又はそれ以上の直立体 4 1 が、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、個別の直立体 4 1 の高さとは無関係に、無制限に、互いに積み重ねられ得る。また、直立体基部 4 1 a の特定の寸法及び／又は構成、及び／又は第 1 直立体 4 1 の上端部と、第 1 直立体 4 1 上に配置される第 2 直立体 4 1 の直立体基部 4 1 a との係合は、可変とし得る。例えば、植物支持構造 1 4 の一態様では、第 2 直立体 4 1 の上に配置される第 1 直立体 4 1 の直立体基部 4 1 a は、第 2 直立体 4 1 に対して内方に移動され得、それにより高い段にある対応する直立体 4 1 間の距離が、上段の直立体 4 1 より下にある対応する直立体 4 1 間の距離より短くなり得るようになる。かかる構成は、育成システム 1 0 が日光を利用する制御環境において使用するために構成される場合に、配光を向上し得る。しかしながら、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、板 4 0 の如何なる構成要素の互いに対する相対寸法によって、決して限定されるものではない。

【0031】

植物支持構造 1 4 は、植物支持構造 1 4 の様々な要素を支持するために、植物支持構造 1 4 の長さに沿って、該構造 1 4 の基部に隣接する 1 つ又は複数の足部 2 0 を含み得る。足部 2 0 は、図 1～図 1 0 に示されたものと同様に構成され得、足部 2 0 は、図 1 1、図 1 2、及び図 1 4 に示されるように構成され得る、又は植物支持構造 1 4 の用途に応じて異なって構成され得る。よって、植物支持構造 1 4 を支持する構造の特定の寸法、形、向き、及び／又は構成は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の範囲を、決して限定するものではない。

【0032】

図 1～図 1 0 で描写された育成システム 1 0 の態様に関して前述したような 1 枚又は複数のトレー 3 0 が、足部 2 0 に隣接して配置され得る。前述したように、トレー 3 0 は、各トレー 3 0 が、これも前述したような回収部材 9 0 へと排出するように、傾斜され得る。或いは、他の構造及び／又は方法も、確実に、植物の根領域から流出した養分供給を、最小限の量が育成板 1 2、2 0 0 の内面から該育成板の外面に通過する状態で、回収するために、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。更にまた、トレー 3 0 の特定の構成（例えば、窪み 3 2、リップ 3 4、側板 3 6 等の形及び寸法）は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の範囲を決して限定するものではない。

【0033】

図 1～図 1 0 で示された育成システム 1 0 の態様に関して前述したように、養分配送システム 5 0 は、植物支持構造 1 4 の一部と係合され得る。一実施形態では、養分配送システム 5 0 は、前述したのと同様の方法で構成され得る。養分配送システム 5 0 の別の態様では、モータ 5 4 は、モータ 5 4 の動力配送部材の回転軸が、垂直となるように指向され得、そうすることで、植物支持構造 1 4 のある一定の用途に対して空間の節約を提供し得る。

【0034】

育成システムの一態様では、照明システム 8 0 を使用し得ることが、考えられる。植物支持構造 1 4 の高さに応じて、照明システム 8 0 を、水平寸法で可動にするよう構成する

と有利であり得る。照明システム 80 は、所与の長さの照明システム 80 が、照明システム 80 より長い植物支持構造 14 上に配置された植物に光を提供し得るように、使用中移動し得ると考えられる。しかしながら、吊下げ照明システム 80 及び／又は他の垂直移動する照明システム 80 が、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。また、空気路 81 及び／又は空気供給メカニズムは、空気循環及び／又は高二酸化炭素濃度空気を植物に提供するために、照明システム 80 と係合され得る。照明システム 80 のかかる一態様は、図 22 に示されており、以下で更に詳細に記載される。水平移動する照明システム 80 は、単独の照明システム 80 が、光を、2つの隣接する植物支持構造 14 の外側に提供し得るように、列を成す2つの隣接する植物支持構造 14（及び／又は育成システム 10）間に配置され得ると考えられる。かかる一照明システム 80 は、図 23 A～図 23 C に示されており、以下で更に詳細に記載される。

10

【0035】

植物支持構造 14 のこの構成により、従来技術の構成よりも、直立体 41 の特定の高さに沿って一層均等な配光が可能になり得る。例えば、各直立体 41 の高さが 4 フィートの場合で、且つ別の直立体 41 の上に配置される直立体 41 が、同じ寸法で同じ垂直方向に指向される平面に存在する場合、光は、植物支持構造 14 が高さ 8 フィートでも、4 フィートの高さに沿ってのみ、変化する。従来技術では、高さ 8 フィートの植物支持構造 14 なら、その全高に沿って光が変化したであろう。よって、図 11～図 17 B に示されている育成システム 10 の一態様は、従来技術の植物支持構造 14 と比べると、より均等な配光を可能にし、従って、より均等な植物の成長を可能にし得る。また、照明システム 80 は、その長さに沿って、植物支持構造 14 の形に倣うように構成され得る。即ち、照明システム 80 は、所与の照明システム 80 における各光源が、直立体 41 の高さに沿って直立体 41 から略同じ距離になるように、ある一定の光源が、他の光源から水平方向にずれるように構成され得る。図 12 に示されるように、これには、各直立体 41 の角度と等しい又は略等しい角度で角度付けした照明システム 80 の部分が必要になり得る。

20

【0036】

図 16 及び図 17 B に示されるように、受け皿 47 が、隣接する直立体 41 上の 2 本の中間レール 44 と係合され得、その際、第 1 直立体 41 は、第 2 直立体 41 の上に配置されている。第 1 直立体 41 上にある中間レール 44 は、第 1 直立体 41 の下部に隣接して（例えば、直立体基部 41 a 付近に）配置され得る。第 2 直立体 41 上にある中間レール 44 は、第 2 直立体 41 の上部に隣接して配置され得る。よって、中間レール 44 は、互いから垂直と水平両方向に変位され得る。中間レール 44 は、養分供給が、育成板 12、200 の内側にある領域から、外側にある領域に出るのを防止及び／又は軽減するために、上リップ部 44 a 及び下リップ部 44 b と共に構成され得る。しかしながら、中間レールは、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、異なって構成され得る。

30

【0037】

特に図 17 B を参照すると、受け皿 47 の一態様は、第 1 直立体 41 の下部と隣接して配置された中間レール 44 の下リップ部 44 b の外面と係合するように構成され得る受け皿の上リップ部 47 a を含み得る。また、受け皿 47 は、第 2 直立体 41 の上部と隣接して配置された中間レール 44 の上リップ部 44 a の内面と係合するように構成され得る受け皿の下リップ部 47 b も含み得る。かかる構成は、全ての又は略全ての養分供給が、植物支持構造 14 の内室から漏出する（即ち、育成板 12、200 の内面にある領域から該育成板の外側にある領域に）のを防ぐ。

40

【0038】

各中間レール 44 には、その長さに沿って1つ又は複数の排液口（d r a i n）44 c が形成され得、該排液口 44 c は、各下リップ部 44 b の近位端に隣接して配置され得る。この構成により、受け皿 47 と組合せて、確実に、別の育成板 12、200 の上方で中間レール 44 内に配置され得る養分供給が、植物支持構造 14 の内室から該構造の外部へと通過せずに、且つ養分供給が意図された植物以外の如何なる植物にも接触せずに、容易

50

に、その中間レール 44 にある排液口 44 c を通り、受け皿 47 に落ち、受け皿の下リップ部 47 b 上を伝い、最終的にトレイ 30 へと通過できる。中間レール 44 及び／又は受け皿 47 のための他の構成も、養分供給が植物支持構造 14 の内部から該構造の外部に移動するのを軽減するために、及び／又は使用してもよい養分供給を超えた曝露を防ぐために、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。また、養分供給が、植物支持構造 14 の内部から該構造の外部に移動するのを軽減するように、及び／又は使用してもよい養分供給を超えた曝露を防ぐように設計された如何なる構造及び／又は方法は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。

【0039】

図示したように、育成板 12、200 は、育成板 12、200 の重みを中間レール 44 が殆ど支持し得るように、中間レール 44 の下リップ部 44 b と係合され得る。図 17 B に関して、育成板 12、200 と中間レール 44 との不所望な離脱を防止するために、留め金（図示せず）が、下リップ部 44 b と係合されて示された流路と隣接する育成板 12、200 の上縁部に形成され得る。また、育成板 12、200 の側縁部は、養分供給が植物支持構造 14 の内部から外部に通過する可能性を、軽減及び／又は排除するよう、隣接する育成板 12 と重なる及び／又は噛合う（例えば、瓦積み（shingling）状に、雄雌嵌合で、実剋ぎで等）ように構成され得る。

【0040】

蓋 48 近くの板枠 40 の様々な態様に関する詳細な端面図が、図 18 に示されている。一般に、蓋 48 は、養分供給が、植物支持構造 14 の内部から該構造の外部に出るのを防止又は軽減するために、2 つの隣接する直立体 41 の上部同士を係合するように構成され得る。蓋 48 は、1 つ又は複数の翼 48 b を含み、翼 48 b は、直立体 41 の上部を過ぎて下方に延伸し、最も上の中間レール 44 の上リップ部 44 a と係合するように構成され得る。翼 48 b は、上リップ部 44 a とその外面で係合し得る、又は別の態様では、翼 48 b は、上リップ部 44 a とその内面で係合するように構成され得る。

【0041】

養分配送システム 50 のある一定の態様では、養分配送システム 50 は、1 つ又は複数の基礎部材 56 から上方に延伸する 1 本又は複数のマスト 53（図 23 A で描写された養分配送システム 50 に関して示された）を含み得る。1 つ又は複数のノズル及び／又は養分供給口 53 a は、マスト 53 の長さに沿って配置され得る。マスト 53 の高さに応じて、マスト 53 の不所望な曲折及び／又はマスト 53 の最も上の、遠位端での他の動きを軽減することが、望ましい場合がある。かかる状況では、蓋 48 は、蓋 48 の内面にガイド 48 a を含み得る。ガイド 48 a は、マスト 53 の最上の遠位端が、ガイド 48 a に形成された長孔と摺動可能に係合し得るように構成され得る。一態様では、ガイド 48 a は、板枠 40 に対する第 1 方向（例えば、板枠 40 の幅と平行な方向）におけるマスト 53 の不所望な動きを軽減及び／又は防止し得るとともに、板枠 40 に対する第 2 方向（例えば、板枠 40 の長さとは平行な方向）におけるマスト 53 の動きを可能にし得る。

【0042】

列を形成するために互いに隣接して配置された 2 つの植物支持構造 14（及び／又は育成システム 10）の端面図が、図 20 A に示されている。かかる配列は、ビル（例えば、倉庫、温室等）で床面積の効率的な使用となり得ると考えられる。この配列は、様々な作業のために隣接する植物支持構造 14 間に（隣接する植物支持構造 14 間に形成した通路 16 を通り）立ち入り可能にし得る。該作業は、植物支持部に育成板 12 を配置する、及び／又は取外す、保守管理する、植物に光を当てる、植物を収穫する、及び／又は植物に空気循環を提供することを含むが、これらに限定されない。一態様では、列間で隣接する直立体 41 の先端同士は、約 33 インチ互いに離隔され得るが、他の態様では、隣接する直立体 41 の先端同士は、34 インチ超互いに離隔され得、更に他の態様では、隣接する直立体 41 の先端同士は、33 インチ未満で、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、互いに離隔され得る。

【0043】

足部20及び回収部材90の他の態様が、図20B～図20Eに示されている。そのように構成された足部20は、植物支持構造14の長さに沿って、図2、図6、図7、図11、図13、及び図14に示されたのと同様の方法で配置され得ると考えられる。しかしながら、足部20の他の間隔及び／又は構成も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。足部20には、実質的に平面である外面を有する基礎部22が形成され得、1つ又は複数の足部20及び／又は足部の基礎部22は、1つ又は複数の横部材28を介して互いに機械的に係合され得るが、これは、少なくとも図20Eに明確に示されている。横部材28は、機械的留め具、化学接着剤、溶接、及び／又は、それらの組合せを含むが、それらに限定されない任意の適当な構造及び／又は方法によって、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、足部20及び／又は基礎部22と係合され得る。

10

【0044】

1つ又は複数のタブ21は、足部20の平面状の外面に対して傾斜され得る。タブ21は、1つ又は複数の直立体基部41aが、タブ21で足部20と係合され得るように構成され得る。また、タブ21は、1枚又は複数のトレー30が、タブ21で足部20と係合され得るようにも構成され得る。また、1つ又は複数のタブ21は、養分配送システム50の一部（例えば、流路51及び／又はガイド52等）が、1つ又は複数のタブ21を介して1つ又は複数の足部20と係合され得るようにも構成され得る。足部20と板枠40との、足部20とトレー30との、及び／又は足部20と養分配送システム50の一部との係合は、機械的留め具、化学接着剤、溶接、及び／又は、それらの組合せを含むが、それらに限定されない任意の適当な構造及び／又は方法によって、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、行われ得る。一態様では、足部20及び／又は基礎部22は、タブ21と一体的に形成され得、足部20及び／又は基礎部22は、板状物質（例えば、金属シート）から切断され得、その後タブ21は、足部20及び／又は基礎部22の平面状の外面に対して折曲され得る。しかしながら、本開示の範囲は、足部20、及び／又は植物支持構造14及び／又は育成板12、200の任意の他の構成要素に使用される特定の製造方法によって、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、決して限定されるものではない。

20

【0045】

依然として図20Eを参照すると、溝26が、隣接する横部材28間に配置され得る。溝26は、横部材28の片端部で第1足部20と、横部材28の別の端部で第2足部20と係合され得る。溝26の一態様では、溝26は、本明細書で前述したように、養分供給のための回収部材90の一種として機能し得る。即ち、植物支持構造14上に配置された植物の根から流出する養分供給は、トレー30から溝26へと排出し得、溝26から、養分供給は、取除かれ得る、及び／又はその他、処理され、養分配送システム50に再循環され得る。また、溝26は、養分配送システム50の一部が溝26内に配置可能になるように構成され得、これにより、ガイド52及び／又は養分配送システム50の他の構成要素を不要にし得る。かかる態様では、1つ又は複数の基礎部材56は、基礎部材56が溝26の長さに沿って移動し得るように、基礎部材56に車輪を有して構成され得る。1本又は複数のマスト53は、本明細書で前述した育成システムの他の態様と同様に、各基礎部材56と係合され得る。

30

40

【0046】

垂直方向に可動な照明システム80を用いた育成システム10の端面図が、図21Aに示されており、図21Bは、足部20と板枠40の接合部分に隣接する育成システム10の一部に関する詳細図を提供する。特に図21Aを参照すると、照明システム80が、照明システム80の最上位置と最下位置にある態様で、示されている。照明システム80を最上位置に移動することで、通路16への立ち入りを提供し得ると考えられる。照明システム80の位置は、任意の適切な方法及び／又は構造によって、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、調整され得る。一態様では、照明システム

50

80は、照明システム80を昇降するための回転棒に接続され得る1本又は複数の索によって建物の天井から吊設され得る。しかしながら、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、照明システム80を移動する特定の構造及び／又は方法によって、限定されるものではない。

【0047】

次に、足部20と板枠40間の接合部分に隣接する育成システム10の一部に関する詳細図を提供する図21Bを参照すると、流路51及び1個又は複数のセンサ57は、1つ又は複数の足部20と係合され得る。流路51は、養分供給を、植物支持構造14上に配置された植物の根領域に提供するのに使用される流体導管（図示せず）、及び／又は養分配送システム50に必要な他の導管（電気配線及び／又は構成要素を含むが、これらに限定されない）を支持、及び／又はその他、係合するように構成され得ると考えられる。かかる流路51は、養分配送システム50を往復、及び／又はその他、可動な方法で動作する態様において、特に有用であり得る。また、1個又は複数のセンサ57は、センサ57が養分配送システム50の一部と係合されたモータを逆転させる、及び／又はその他、養分配送システム50の一態様を制御する、及び／又は養分配送システム50の動作に影響を与えるように、構成され得るものとして構成された養分配送システム50において、特に有用であり得る。冗長センサ57は、故障の場合に、互いに隣接して配置され得る。

【0048】

ガイド52は、正方形の断面形状を有するように構成され得、図21Bに示されるように、傾斜され得る。一態様では、養分配送システム50は、1つ又は複数の車輪が、ガイド52の両側に向いた頂角と係合し得るように構成され得る。連結器55は、他の植物支持構造14に関して前述したように、一基礎56を別の基礎56と機械的に係合するために、植物支持構造14の長さの一部に沿って延伸し得る。

【0049】

一体型空気路81を採用する照明システム80の断端面図が、図22Aに示されており、該照明システム80の側面図が、図22Dに示されている。空気路81は、空気、二酸化炭素、及び／又は比較的二酸化炭素の濃度が高い空気のための供給源（図示せず）と流体連通され得る。一態様では、かかる供給源は、HVACシステムとして構成され得、該システムでは、空気供給の様々な特性（温度、圧力、湿度等を含むが、これらに限定されない）が、制御され得ると考えられる。一態様では、照明システム80は、空気路81が、上パネル82及び下パネル82によって、照明システム80の上下で側面に位置するように、構成され得る。しかしながら、他の構成も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、本開示に従い使用され得る。例えば、1個又は複数のLED及び／又はメタルハライド光源83を採用する照明システム80の一態様では、空気路81は、パネル82の1つ又は複数の境界に沿って配置され得る。各パネル82は、少なくとも1個の光源83を有して構成され得、光源83は、照明カバー85内に部分的又は完全に包囲され得る。1個又は複数の光源83と電気通信する電子装置86は、照明システム80の下部に配置され得る。しかしながら、1個又は複数の光源83と通信する電子装置86の位置は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の範囲を決して限定するものではない。

【0050】

図22Aからの照明システム80に関する上面図が、図22Bに提供され、同図では、照明カバー85及び空気路81が、明瞭化のために除去されている。図示されたように、1個又は複数の光源83は、支持枠80aと係合され得る。図22A及び図22Bで示された照明システム80からの支持枠80aの側面図が、図22Cに示されている。支持枠80aは、1個又は複数の光源83を収容するために、及び／又は空気路81及び又は空気路81の一部を収容するために、支持枠80a内に1つ又は複数の空洞80bを有して構成され得る。支持枠80aは、上棒84と係合され得る。

【0051】

図22A～図22Dに示されたもののよう構成された照明システム80は、光や増大

10

20

30

40

50

させた空気及び／又は二酸化炭素の流れを、照明システム 80 と隣接して配置された植物に提供し得ると考えられる。空気及び／又は二酸化炭素源は、空気及び／又は二酸化炭素の流れが、照明システム 80 に隣接して配置された 1 つ又は複数の植物に向かう方向に、空気路 81 に形成された 1 つ又は複数の開口部を通して、空気路 81 から出るような空気路 81 と、流体的に係合され得る。最適な空気及び／又は二酸化炭素の流動特性（例えば、圧力、速度、体積流量等）は、少なくとも植物の種類に応じて異なり、そのため、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、決して本開示の範囲に限定するものではない。そのように構成された照明システム 80 は、均等な光や空気及び／又は二酸化炭素流を、様々な高さにある植物に、図 21A に示された植物支持構造 14 及び照明システム 80 の構成によって図説された方法で、提供するために、様々な間隔及び／又は様々な回数で垂直方向に移動され得る。

10

【0052】

3 列に配列された 3 植物支持構造 14、及び 3 植物支持構造 14 に隣接して配置された 3 照明システム 80（照明システム 80 の 2 つは、対応する 2 通路 16 に配置される）が、図 23A に示されている。図 23A～図 23C に示された育成システム 10 の一態様では、照明システム 80 は、通路 16 内で、1 つ又は複数の植物支持構造 14 に対して水平に移動するように構成され得る。かかる構成は、比較的高さ寸法が高くなるように構成された植物支持構造 14（例えば、2 段以上の直立体 41 を有する植物支持構造 14 を含むが、それらに限定されない）を有する育成システム 10 において、特に有用であり得る。

【0053】

照明システム 80 は、台車 100 と係合し得、該台車は、台車直立体 104 及び台車基部 102 を含み、この台車については、図 23B 及び図 23C でより詳細に示されている。台車直立体 104 は、台車基部 102 から上方に延伸し得る。台車基部 102 は、1 つ又は複数の台車車輪 106 を介して床構造を横断するように構成され得る。台車車輪 106 の 1 つは、軌道輪 106a と係合され得る。軌道 23 は、植物支持構造 14 の長さに沿って 1 つ又は複数の足部 20 と係合され得る。軌道輪 106a は、台車 100（及び、結果的に照明システム 80）が、通路 16 内で横に移動するのを防ぐが、通路 16 の長さに沿って移動可能にするように、軌道 23 の一部に係合し得る。他の構造及び／又は方法も、台車 100 及び／又は照明システム 80 の植物支持構造 14 に対する不所望な動きを防止するのに、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。

20

30

【0054】

照明システム 80 は、台車直立体 104 で台車 100 と係合され得る。台車直立体 104 は、垂直方向の角材（beam）として構成され得、1 本の台車直立体 104 が、照明システム 80 の両側に配置され得る。照明システム 80 は、育成システム 10 の他の態様に関して前述したような一体型空気路 81 を含み得る。図 23A～図 23C で示されたもののよう構成された照明システム 80 は、光や増大させた空気及び／又は二酸化炭素の流れを、照明システム 80 と隣接して配置された植物に提供し得ると考えられる。空気及び／又は二酸化炭素源は、空気及び／又は二酸化炭素の流れが、照明システム 80 に隣接して配置された 1 つ又は複数の植物に向かう方向に、空気路 81 に形成された 1 つ又は複数の開口部を通して、空気路 81 から出るような空気路 81 と、流体的に係合され得る。最適な空気及び／又は二酸化炭素の流動特性（例えば、圧力、速度、体積流量等）は、少なくとも植物の種類に応じて異なり、そのため、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、決して本開示の範囲に限定するものではない。そのように構成された照明システム 80 は、均等な光や空気及び／又は二酸化炭素流を、植物支持構造 14 の長さに沿って様々な位置にある植物に、提供するために、様々な間隔及び／又は様々な時間で水平方向に移動され得る。この様に、台車 100 及び／又は照明システム 80 の長さを、植物支持構造 14 の長さと同しくする必要はない。台車 100 及び／又は照明システム 80 の長さは、植物支持構造 14 の長さより短くし得ると考えられ、幾つかの用途では、台車 100 及び／又は照明システム 80 の長さは、植物支持構造 14 の長さの半分と等し

40

50

くし得ると、更に考えられる。しかしながら、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、植物支持構造 14 に対する台車 100 及び／又は照明システム 80 の長さの割合によって決して限定されるものではない。

【0055】

本明細書で開示される様々な育成システム 10、植物支持構造 14、及び／又は板枠 40 は、モジュール式育成板 12 と共に使用するために構成され得ることに、留意すべきである。即ち、以前に述べたように、育成システム 10、植物支持構造 14、及び／又は板枠 40 は、複数の育成板 12 が同時に板枠 40 と係合され得るように、構成され得る。無制限に、育成システム 10 の任意の実施形態で使用される特定の育成板 12、200 は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、特許文献 2 で開示されたものを含むが、それらに限定されない、育成システム 10 の特定の用途に適する任意の育成板 12、200 とし得る。

【0056】

次に、図 24A 及び図 24B を参照すると、植物が成長するにつれて、照明システム 80 と植物との距離を、確実に一定にする又は相対的に一定にすると、植物の葉が焼けたり、変色したりするのを防止し得るため、有益であり得る。よって、図 24A 及び図 24B に示されたような照明システム 80 は、水平寸法で伸び縮みするように構成される。この照明システム 80 は、水平寸法で伸び縮みする、及び／又は移動するように構成され得る。照明システム 80 を水平寸法で伸縮する能力は、2 枚の隣接する LED パネル 82 間に配置される 1 つ又は複数の伸縮機構を介して達成され得、各 LED パネル 82 は、パネル 82 から離れる方向に光を発する複数の LED（各 LED は、光源 83 としての役割を果たし得る）を有して構成され得る。一用途では、各 LED は、0.35W の LED とし得る。伸縮機構を伸長すると、LED パネル 82 間の距離を増大し得（その結果、一方の LED パネル 82 と関連する植物間の距離が減少する）、伸縮機構を収縮すると、LED パネル 82 間の距離を減少し得（その結果、一方の LED パネル 82 と関連する植物間の距離が増大する）。これらの距離を変化させる伸縮機構が、本明細書に開示、記述されるが、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、そのように限定されることはなく、レールと滑動部（slide）、ネジ、車輪と軌道等の制御可能な方法でこれらの距離を変えるのに適する任意の構造及び／又は方法まで拡張し得る。

【0057】

逆二乗法則により、照明システム 80 を植物に極接近して配置すると、強度が増して、植物の成長速度を加速させる。照明システム 80 を伸び縮みさせる能力により、植物の品質を向上させると共に、最適な光レベルを、確実に葉が焼けないように、植物のライフサイクルを通して管理できる。

【0058】

この伸縮照明システム 80 の目的の 1 つは、床と天井の表面との間で支持されるように適合される照明システム 80 であって、隣接する縦型育成板間に位置する照明システム 80 を提供することである。

【0059】

この伸縮照明システム 80 の別の目的は、LED フィルムで被覆されると、パネル 82 の両側から発光される二面照明システム 80 であって、パネル 82 の片側が、パネル 82 の隣接側と反対方向にパネル 82 から外方に発光する二面照明システム 80 を提供することである。

【0060】

この伸縮照明器具の別の目的は、伸び縮みして、パネル 82 の一方側にある光源 83 をパネル 82 のそちら側と関連付けられる植物に近づく又は離れるように移動し得る照明システム 80 を提供することである。

【0061】

本発明の別の目的は、パネルが A フレームスタンドに対して均一に光を当てられるように、器具の上部を、該器具の下部より幅広にし得ることである。

【0062】

この伸縮照明システム80の別の目的は、2垂直面間に支持される照明システム80であって、ユーザが照明システム80を垂直方向に移動できるようにする制御装置に電氣的に接続される照明システム80を提供することである。

【0063】

この伸縮照明システム80の別の目的は、照明システム80に組込まれる又は照明システム80と係合される空気路81であって、1つ又は複数のファンが、空気路81の片端部に配置され得、照明器具80に隣接する植物に空気流を提供するように構成され得る空気路81を有することである。空気路81は、空気路81の内部からの空気を植物に到達可能にするために、空気路81内に複数の開口部を有し得る。

10

【0064】

伸縮照明システム80の別の態様では、ファン（首振り又は固定）、送風機、又は他の空気取扱装置は、指向された空気流を提供するために、照明器具80又は、育成システム10と関連付けられる他の構造機器（structural component）と係合され得る。一用途では、ファン、送風機、又は他の空気取扱装置は、空気流を複数列の植物へと指向させるよう構成され得、ソック（sock）、管路、又は他の構造体として構成された1本又は複数の流体導管で使用し得る。

【0065】

次に、LED照明システム80に関する別の例示的实施形態を提供する図26を参照すると、同図で示されたLED照明システム80は、相互照明（inter-lighting）デザインと呼び得、照明システム80は、複数の照明棒又はセグメントからなり得る。収縮位置にあるとき、照明棒は、互いの上に折畳み得、それにより照明システム80の全鉛直高さを短くでき、隣接する植物、育成板12、200、及び／又は植物支持構造14へ更に接近できる。伸長位置にあるとき、照明棒は、展開により、照明システム80が光を当て得る領域を拡張するために、（図26で示されるように）互いから離隔し得る。

20

【0066】

別の態様では、伸長位置では、ユーザは、何本の及びどの特定の照明棒又はセグメントを対象範囲のために伸長するかを制御し得、それによって隣接する植物、育成板12、200、及び／又は植物支持構造14に対する光の配分や伝達をどの程度向上させるかの選択に応じて、隣接する植物、育成板12、200、及び／又は植物支持構造14に対する通路16からの照明システム80の様々な展開が可能になる。

30

【0067】

LED照明システム80の別の例示的实施形態が、図27に示されている。この例示的实施形態は、Y字形をした照明システム80として構成され得る。この照明システム80は、隣接する植物、育成板12、200、及び／又は植物支持構造14に対する光の配分、伝達及び接近を向上可能にし得る。図27に示されるように、照明棒又はセグメントは、照明棒を中心線からずらして（offset）、伸縮設計が垂直方向に取付けられ得る、Y字形配列で展開され得る。即ち、図27に示された照明システム80の下部は、上昇され、上部内に収縮され得る、及び／又は個々の照明棒又はセグメントは、水平寸法に折畳み可能であり得る。また、上アーム間の角度は、特定の育成システム10用途又は方法の必要に応じて変化し得る。一般に、照明システム80のこの構成は、光源83と隣接する植物の距離が、照明システム80の高さに沿って比較的一定であり得るため、本明細書に記載されたもののような傾斜板枠40と共に使用するのに特に有利となり得ると考えられる。

40

【0068】

本明細書で開示されたような育成システム10と共に使用され得る照明システム80の別の実施形態が、図28A及び図28Bに示されている。この照明システム80は、他の照明システム80に関して詳細に前述したように、隣接する2植物支持構造14間にある通路16内で、該植物支持構造14間に配置され得ると考えられるが、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、そのように限定されることは

50

ない。また、照明システム 80 のこの実施形態は、1 つ又は複数の植物支持構造 14 及び／又は板枠 40 から延伸する、及び／又はそれらと係合される 1 つ又は複数の照明支持部 60 から吊設され得、これは、前述した図 1～図 4 に示されたものと同じ又は同様のやり方で及び／又は構造を利用して達成され得ると考えられる。しかしながら、任意の適当な取付け方法及び／又は構造が、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、照明システム 80 と共に使用され得、他のそうした方法及び構造について、以下で更に詳細に記載される。

【0069】

照明システム 80 の別の例示的实施形態が、図 28A 及び図 28B に示されている。図 28A 及び図 28B に示された実施形態では、照明システム 80 は、互いに横方向に、所定距離だけ離間された 2 枚の上パネル 82a からなり得る。2 枚の上パネル 82a 間の距離は、下パネル 82b が、以下で更に詳細に記載されるように、2 枚の上パネル 82a 間の空間に配置され得るような距離とし得る。複数の LED は、各上パネル 82a が、上パネル 82a の外面と対向する植物支持構造 14 上に配置された又は該植物支持構造 14 と係合された 1 つ又は複数の植物に、光を当てるよう構成され得るように、各上パネル 82a の外面に配置され得る。即ち、光は、図 28B の水平方向の矢印で示されるように、各上パネル 82a から発せられ得る。

【0070】

下パネル 82b は、単独の下パネル 82b が、下パネル 82b の両側に配置された植物支持構造 14 上に配置された又は該植物支持構造 14 と係合された 1 つ又は複数の植物に、光を当てるよう構成され得るように、下パネル 82b の両側に複数の LED を有して構成され得る。下パネル 82b は、上パネル 82a が垂直方向に移動すると（図 28B で、下パネル 82b と隣接する両側矢印で示されるように）、下パネル 82b が、同じ量だけ同じ方向に移動し得るように、上パネル 82a から吊設され得る。しかしながら、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、そのように限定されない。また、下パネル 82b は、下パネル 82b が、所望の際に、2 枚の上パネル 82a 間の空間内に上方に収縮され得るように、及び下パネル 82b が、所望の際に、2 枚の上パネル 82a 間の空間から下方に伸長されるように、2 枚の上パネル 82a に対して垂直寸法に移動可能であり得る（これは、図 28A 及び図 28B に示された位置である）。この構成により、上パネル 82a と下パネル 82b を組合せた高さは、下パネル 82b が上パネル 82a から伸長されたときに、植物支持構造 14 及び／又は植物が定植された板枠 40 の高さ（即ち、板枠 40 と係合された育成板 12 の全高）と等しく又はほぼ等しくなり得る。即ち、図 28A 及び図 28B に示された照明システム 80 は、2 つの対向する植物支持構造 14 及び板枠 40 上に配置された植物の群落全体に、照明システム 80 が、これら対向する植物支持構造 14 及び／又は板枠 40 間の通路 16 内に配置された場合に、光を当て得る。

【0071】

通路 16 への出入りを所望するときには、上パネル 82a は、上方に移動し得、下パネル 82b は、上方に移動して、2 枚の上パネル 82a 間の空間に入り得る。下パネル 82b は、下パネル 82b の下縁部が、2 枚の上パネル 82a の下縁部と略面一になるように、上パネル 82a に対して上方に移動し得ると考えられる。しかしながら、他の構成も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、照明システム 80 で使用され得る。

【0072】

次に、図 29A 及び図 29B を参照すると、別の実施形態の中間レール 44' が、同図に存在する。図示したように、この実施形態の中間レール 44' は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本明細書で開示した他の中間レール 44' について前述したのと同じ、又は同様な方法で、一般に使用され得る。中間レール 44' には、上リップ部 44a' と下リップ部 44b' 両方の他、少なくとも 1 つの排液口 44c' が形成され得る。

【0073】

10

20

30

40

50

リップ部 44a'、44b' は、育成板 12、200 の内面へと指向する養分供給が、育成板 12、200 の外面に到達しないように、又は養分供給の減少分が、育成板 12、200 の外面に到達するように、構成され得る。かかる構成の一態様では、上リップ部 44a' は、上リップ部 44a' に隣接して配置された育成板 12、200 の下縁部より延伸し得、下リップ部 44b' は、下リップ部 44b' に隣接して配置された育成板 12、200 上にあるフラップが、下リップ部 44b' の一部に亘り嵌合するように構成され得る。この構成により、育成板 12、200 は、下リップ部 44b' と育成板 12、200 の上縁部との係合を通して、下リップ部 44b' によって少なくとも部分的に支持可能になり得る（例えば、育成板 12、200 は、下リップ部 44b' から吊下げ得、育成板 12、200 の下部は、上リップ部 44a' に載置され得る）。しかしながら、養分供給が、育成板 12、200 の内面から育成板 12、200 の外面に通過するのを軽減及び／又は防止するように設計された如何なる適当な構造及び／又は方法も、1 枚又は複数の育成板 12 を支持するよう設計された任意の適当な構造及び／又は方法である場合、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に育成システム 10 と共に使用され得る。

10

【0074】

次に、図 29A を参照すると、同図では、一実施形態の中間レール 44' の縮尺図を、様々な寸法を示して、提供しているが、これらの寸法は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、限定されるものではなく、上リップ部 44a' は、垂直部分 44d' から外方に延伸され得、垂直部分 44d' は、傾斜部分 44e' と係合され得る。下リップ部 44b' は、上リップ部 44a' と下リップ部 44b' が平行又は略平行になるように、傾斜部分 44e' から外方に延伸し得る。

20

【0075】

一般に、傾斜部分 44e' により、養分供給が、制限無く、中間レール 44' と隣接する育成板 12、200 の領域に到達可能になり得る。図 29B を参照すると、同図では、透明な状態で示された第 1 実施形態の中間レール 44 に重ねて、第 2 実施形態の中間レール 44' が斜視図で示されており、中間レール 44、44' は、板枠 40 の 1 本又は複数の直立体 41 と係合され、育成板 12、200 は、中間レール 44、44' と係合されている。

【0076】

図 29B で最もはっきりと分かるように、第 2 の例示的实施形態の中間レール 44' の傾斜部分 44e' により、養分供給口 53a（図 29B では示されていないが、一般的に図の左側にある）から、育成板 12、200 と係合された植物の根部分までの明確な経路が可能になる。対照的に、第 1 実施形態の中間レール 44 は、該レールの最下部が、第 2 実施形態の中間レール 44' の最下部より更に下方に延伸し得るため、一部の養分供給を制限し得る。

30

【0077】

育成システムの更なる例示的实施形態

制御された環境で使用され得る別の育成システム 10 の様々な要素及び／又は態様が、図 30～図 37 に示されている。一般に、図 30～図 37 で示された育成システム 10 は、本明細書で開示した他の育成システム 10 に関して前述した方法と類似する方法で、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。また、様々な育成システム 10 及び／又は該システムの構成要素からの特徴、利益、利点、及び／又は機能は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、育成システム 10 の他の例示的实施形態に移行又は適合され得る。

40

【0078】

植物支持構造 14 及び板枠 40 の例示的实施形態が、図 30～図 33B に示されている。板枠 40 は、少なくとも図 30 に示されるように、板枠 40 の長さに沿って、板枠 40 の様々な位置で、板枠 40 と係合された複数の足部 20 によって支持され、地面又は床面から高くされ得る。また、足部 20 は、トレイ 30 も床面から高くされ得るように、トレイ 30 を支持するよう構成され得る。当業者は、本明細書で前述した植物支持構造 14 に対する、図 30～図 33B で示された様々な類似要素及び板枠 40 の構造部材について認

50

識し得る。

【0079】

一般に、板枠40は、互いに対して且つ垂直寸法に対して傾斜された2本の直立体41からなり得る。一般に、多くの用途に関して、直立体41と垂直寸法との角度を出来るだけ小さくするように、板枠40を構成すると有利であり得る。幾つかの用途では、10度とし得る一方、他では、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、9度、8度、7度、6度、5度、4度、3度、2度又は1度とし得る。

【0080】

図31と図33Bを特に参照すると、両図は、それぞれ板枠40の上部に関する斜視図と詳細な端面図を提供しており、2本の上レール46が、一直立体41の上先端部を次の直立体41の上方先端部に、板枠40の長さに沿って、接続し得る。蓋48により、一直立体41の上方先端部を対向する直立体41の上方先端部に固着し得る。2本の下レール42は、一直立体41の下先端部を、次の直立体41の下先端部に、板枠40の長さに沿って、接続し得る。また、下レール42は、以下で更に記述するように、トレイ30の一部（トレイ30の側板36等）と係合され得る。2本の間レール44'は、一直立体41の中間部を、次の直立体41の中間部に、板枠40の長さに沿って、接続し得る。交差部材43は、強度及び／又は剛性を高めるために、2本の間レール44'に互いに接続し得る。

【0081】

トレイ30は、両直立体41の下先端部に隣接して配置され得、トレイ30内に窪み32を有して構成され得る。養分配送システム50（図34A～図34Dに示されたもの等）は、窪み32内に配置され得、窪み32の両側は、確実に養分配送システム50を窪み32の長さに沿って直線方向に進めるために、養分配送システム50用ガイドを提供し得る。トレイ30には、窪み32の両側に側板36が形成され得、その際、側板36は、窪み32に対して高くされる。各側板36の遠位縁は、水又は他の液状物質（養分供給等）が重力によって窪み32内へと排出されるように、窪み32に対して上方に傾斜され得る。

【0082】

窪み32内に配置され得る養分配送システム50の例示的实施形態の斜視図が、遠近法で図34Aにおいて示されており、図34Aの様々な構成要素の詳細斜視図が、図34B～図34Dで更に強調表示されている。養分配送システム50の他の例示的实施形態に関して前述したように、図34A～図34Dで示された養分配送システム50は、トレイ30の長さに沿って反復的に移動可能であり得るが、その際、養分配送システム50とトレイ30間の摩擦を軽減するのに、車輪が採用され得る。しかしながら、トレイ30に対して養分配送システム50を移動するための他の方法及び／又は構造も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。養分配送システム50は、養分配送システム50の他の例示的实施形態に関して詳細に前述した通りに、養分配送システム50が水及び／又は他の養分を育成板12、200上の植物の根に提供するように、板枠40と係合された育成板12、200の背後に配置され得る。一般に、板枠40、トレイ30、及びそれらの様々な構成要素（例えば、レール42、44'、46、蓋48、側板36）を、板枠40と係合された育成板12、200の内側（即ち、根側）から育成板12、200の外側（即ち、植物側）に移動する水及び／又は他の液体（例えば、養分供給）の量を、軽減及び／又は排除するように構成すると、有利であり得る。

【0083】

次に図33A及び図35A～図35Dを参照すると、図33Aは、板枠40と係合される照明支持部60の例示的实施形態の端面図を提供しており、図35A～図35Dでは、照明支持部60の例示的实施形態に関する様々な図を提供しており、照明支持部60は、隣接する2植物支持構造14間で、植物支持構造14の上部に隣接して配置され、両植物支持構造14を係合し得る。一般に、照明支持部60は、2本の直立体41の上方先端部で蓋48に隣接して配置され得る。特に図33Aを参照すると、照明支持部60は、板枠40の先端で、板枠40の先端と係合し得る。互いに対して傾斜される2本の延伸体61

は、協働して、その下方先端部で谷 6 7 を形成し得る。各谷 6 7 は、2 つの平行な 2 レール 4 6 と係合され得る。2 本の協働する延伸体 6 1 の上方先端部は、内峰部 6 5 を形成するように構成され得る。交差支持体 6 9 a は、一通路 1 6 に配置された峰部 6 5 を、隣接する通路 1 6 上方に配置された峰部と係合し得る。長さ支持体 6 9 b は、協働する延伸体 6 1 上で、両側の峰部 6 5 に配置され、少なくとも図 3 5 A に示されるように、照明支持部の長さに沿って 1 本又は複数の延伸体 6 1 を係合するために、照明支持部 6 0 の長さに沿って延伸し得る。様々な他のブレース、タイロッド、及び他の要素が、照明支持部 6 0 及び／又は板枠 4 0 に構造的支持及び／又は剛性を提供するために、図 3 3 A 及び図 3 5 A ～図 3 5 D に示されるように、及び以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用され得る。

10

【0084】

上記の図 1 ～図 4 に関して前述した方法と、全体的に類似する方法で、照明システム 8 0 は、照明支持部 6 0 から吊設され得、照明システム 8 0 は、通路 1 6 内へと延伸し得る。照明システム 8 0 は、上位置と下位置との間で移動可能であり得る。また、照明システム 8 0 は、図 2 8 A 及び図 2 8 B で示された照明システム 8 0 に関して前述したように、及び本明細書で前述したように、上パネル 8 2 a 及び下パネル 8 2 b に対して収縮又は伸長でき得る。照明システム 8 0 は、図 1 ～図 4 に関して記載された方法と類似の方法で、棒 6 4 に連結された接続具 6 8 と係合され得る。

【0085】

照明支持部 6 0 の例示的实施形態の斜視端面図、平面図及び側面図をそれぞれ提供する図 3 5 B、図 3 5 C、及び図 3 5 D を特に参照すると、モータ 6 3 は、回転エネルギーを棒 6 4 に提供するために、棒 6 4 と係合され得る。棒 6 4 は、照明支持部 6 0 の長さの一部に及び、内峰部 6 5 に隣接して配置され得る。この例示的实施形態では、照明支持部 6 0 は、モータ 6 3 が第 1 方向に通電されると、モータ 6 3 が棒 6 4 を第 1 方向に回転させ得、その結果接続具 6 8 を巻枠 6 6 上に巻付けさせ得る（それにより、照明システム 8 0 を上げて、通路 1 6 への出入りを提供する）ように構成され得る。モータ 6 3 が第 2 方向に通電されると、モータ 6 3 が棒を第 2 方向に回転させ得、その結果接続具 6 8 を巻枠 6 6 から巻解かせ得る（それにより、照明システム 8 0 が様々な植物に光を当て得るように、照明システム 8 0 を下げる）ように構成され得る。

20

【0086】

図 2 8 A 及び図 2 8 B に示され、前述したような照明システム 8 0 を採用すると、図 3 0 ～図 3 5 D で示された板枠 4 0 及び／又は照明支持部 6 0 と共に、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、使用するのに、特に有利であり得ると考えられる。また、照明支持部 6 0 及び／又は照明システム 8 0 の様々な要素及び／又は構成要素は、育成システム 1 0 が、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に配置され得る建物の天井で支持され得る、及び／又は該天井と係合し得る。

30

【0087】

複数の育成板 1 2 に隣接して配置される照明システム 8 0 の一例示的实施形態（該育成板 1 2 は、図 3 0 ～図 3 2 B に示されたような板枠 4 0 と係合され得る）が、図 3 6 の側面図から示されている。図示したように、照明システム 8 0 は、完全に伸長された位置にあり（しかし、照明システム 8 0 の上縁部が、上側の育成板 1 2、2 0 0 の上縁部より僅かに高くなるように、育成板 1 2 に対して僅かに高くされる）、その場合、照明システム 8 0 の全高は、照明支持部 6 0 と照明システム 8 0 が協働して、隣接する育成板 1 2 上にある全ての植物を完全に又は略完全に対象群落範囲とし得るように、育成板 1 2 の全高と略等しくなるよう構成され得ることは、明らかである。しかしながら、他の構成も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の範囲から逸脱せずに使用され得る。かかる構成は、1 枚又は複数の育成板 1 2 上に配置された複数の植物を完全に又は略完全に対象群落範囲とするために、反射鏡、鏡、及び／又は他の構造及び／又は方法を採用し得ると考えられる。

40

【0088】

50

植物支持構造 1 4 の別の構成では、照明支持部 6 0 は、1 本又は複数の延伸体 6 1 からなり得、該延伸体 6 1 は、谷 6 7 上方にある 2 本の隣接する延伸体 6 1 間の領域に（即ち、共通の谷 6 7 から延伸する 2 本の延伸体 6 1 と、該延伸体 6 1 の上方先端部と係合された交差支持体 6 9 a によって画成される三角形領域に）設置されたソック、管路、又は導管（図示せず）で包囲、及び／又は係合される。また、送風機、ファン、又は他の空気取扱装置は、空気を空気取扱装置から吹付ける、空気を空気取扱装置に引込む、又は空気流を空気取扱装置に戻すように、指向された空気流を提供するために、照明器具 8 0 又は育成システム 1 0 と関連付けられる他の構造機器と係合され得る。一用途では、ファン、送風機、又は他の空気取扱装置は、空気流を複数列の植物へと指向させるよう構成され得、ソック、管路、又は他の構造体として構成された 1 本又は複数の流体導管で使用し得る。

10

【0089】

隣接する植物支持構造 1 4 間に通路 1 6 を有して列に並べた複数の植物支持構造 1 4 からなる制御環境の端面図が、図 3 7 に示されている。空気路 8 1 は、該空気路の長さが、植物支持構造 1 4 の長さと同様になるように、複数の植物支持構造 1 4 の一端部に配置され得る。空気取入口は、複数の植物支持構造 1 4 を通して空気が移動する閉回路（loop）を作成するために、複数の植物支持構造 1 4 の反対側端部に配置され得る。

【0090】

空気路 8 1 は、略円筒管として形成され得、該略円筒管は、該管内に複数の開口部を有する可撓性又は半可撓性ソックからなり、その際、空気路 8 1 内の流体流動特性及び開口部の構成により、比較的均等で適切な空気流を、空気路 8 1 に隣接する複数の植物支持構造 1 4 に配置された全植物に対して提供する。一般に、空気路 8 1 の最適な流体流動特性及び／又は最適な寸法は、育成する植物の種類、通路 1 6、育成板 1 2、植物、植物支持構造 1 4、照明支持部 6 0、照明システム 8 0 の寸法等を含むが、これらに限定されない幾つかの要因に依存することになり、従って、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、決して本開示の範囲に限定するものではない。

20

【0091】

育成システム 1 0 の別の例示的实施形態では、足部 2 0 は、トレイ 3 0 の下に配置され、トレイ 3 0 の上方に、複数の植物から空気を引込む又は該植物に空気を吹込むために配置されたソック、管路、又は導管に包囲され得る。このソック、管路、又は導管は、ファン、送風機、又は他の空気取扱装置と係合され得ると共に、指向された空気流を提供するために、照明器具 8 0 又は育成システム 1 0 と関連付けられる他の構造機器と係合され得る。一用途では、ファン、送風機、又は他の空気取扱装置は、空気流を複数列の植物へと指向させるよう構成され得、ソック、管路、又は他の構造体として構成された 1 本又は複数の流体導管と流体連通し得る。

30

【0092】

図 3 0 ～図 3 7 に示された育成システム 1 0 は、他の育成システム 1 0 と比べて、様々な経済的効果を促進し得る。例えば、図 3 0 ～図 3 7 に示された育成システム 1 0 により、オペレータは、植物を現場で加工可能にする特性を有して、複数の植物を育成可能になり得る。例えば、切断及び／又は細断モジュール（図示せず）は、複数の植物が複数の植物支持構造 1 4 上で育成される育成部屋に隣接して配置され得る。その上に成熟した植物を有する育成板 1 2 は、育成部屋から、切除及び／又は細断部屋へ容易に移動され得、それにより成熟した植物を加工施設に運搬する時間を節約することで、運搬費用が抑制され、加工製品の貯蔵寿命が増大されるようになる。一例示的实施形態では、加工部屋と育成部屋を単に、壁に選択可能な出入り口（例えば、扉、カーテン等）を設けた単一の壁によって分離され得、2 部屋間に、1 枚又は複数の育成板 1 2 が育成部屋から加工部屋に運搬されるためにその上に配置され得るコンベヤベルト等の搬送機構を有して構成され得る。

40

【0093】

育成板の例示的实施形態

次に図 4 3 A ～図 4 5 B を特に参照すると、育成板 2 0 0 の様々な他の態様が示されている。図 4 3 A ～図 4 5 B で示された育成板 2 0 0 は、図 4 3 A において遠近法で概して

50

示された、植物の上部に通常相当する植物（該植物は、育成板 12 を使用して育成される）の部分（即ち、根以外の植物の部分）に隣接して配置され得る外面を有して構成され得ると考えられる。植物のこの部分は、以下で更に詳細に記載されるように、突出部 210 の上面 212 に形成された 1 つ又は複数の開口部 212 a から突出し得ると、更に考えられる。

【0094】

また、図 43A～図 45B で示された育成板 200 は、図 43D において遠近法で概して示された、植物の下部に通常相当する植物の部分（即ち、根の部分）に隣接して配置され得る内面を有して構成され得ると考えられる。植物のこの部分は、育成培地 216 と係合され得ること、及び育成培地 216 の全て又は一部は、突出部 210 内に、育成培地 216 及び／又は該育成培地と係合された植物の部分が、養分供給を受け得るように、配置され得ると、更に考えられる。一態様では、養分供給は、育成板 200 の内面と隣接する水耕栽培室を作成するために、育成培地 216 及び／又は該育成培地と係合された植物の部分に、水耕栽培養分供給の配送システムを通して、直接配送され得る。しかしながら、他の養分供給配送システム及び／又は該システムの構成も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の範囲から逸脱せずに、本開示と共に使用され得る。

【0095】

一態様では、育成板 200 には、育成板に形成される複数の突出部 210 が形成され得る。各突出部は、水耕栽培室から離隔して育成板 200 の外面から外方に延伸し得る。突出部 210 は、少なくとも、育成板 200 の外面の平面図を提供する図 43B で明確に示されているように、行及び列に並べられ得る。

【0096】

各突出部 210 は、図 43B で配列されたように、育成板 200 の幅に略垂直な鉛直面について対称となるように構成され得る。上面 212 は、該上面の両側で側面 214 と係合され得、その際、側面 214 は、上面 212 から下方に延伸し得る。上面 212 には、該上面内で開口部 212 a が形成され得、開口部 212 a は、上面から下方に延伸し、両側面 214 と係合する中間面 218 に隣接して形成され得る。最終的に、下面は、中間面 218 及び両側面 214 と係合し得る。側面 214 は、中間面 218 に向かい内方に傾斜され得る。

【0097】

依然として概して図 43B を参照すると、突出部 210 は、各開口部 212 a 上方の空間の大きさを、開口部 212 a から突出する植物の上部が自由に育成できるよう最適化するように配列され得る。よって、第 1 列の突出部 210 は、隣接する列の突出部 210 に対して、突出部 210 と略等しい量だけずらされ得る。

【0098】

隆起部 220 は、育成板 200 の内面から外方に延伸し得る。各隆起部 220 は、突出部 210 の隣接する行間に配置され得る。また、隆起部 220 は、育成板 200 の両末端側（例えば、右辺 140 又は左辺 150）にも配置され得る。育成板 200 は、所与の行の突出部 210 において隣接する隆起部 220 間と隣接する突出部 210 間にある平面 222 を有して構成され得る。各平面 222 は、平面 222 と開口部 212 a 間に所定の距離を設けるために、隣接する隆起部 220 の遠心端から後退され得る。各隆起部 220 の傾斜側、側面 214 の内向角、下面 216 の角度、及び中間面 214 の角度と関連する（突出部 210 の互いに対する全体的な間隔を伴う）この距離は、育成板 200 の外面にある開口部 212 a 周りに最適な容積を提供するために、操作され得る。最適な容積は、育成板 200 の用途によって異なるであろうし、少なくとも育成板 200 が設計の対象にした植物の種類に依存し得る。従って、最適な容積は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、決して本開示の範囲に限定するものではない。

【0099】

また、概して図 43D を参照すると、各突出部 210 は、確実に、植物の根が、育成板 200 の内面上で適切な養分供給を受けられるように構成され得る。よって、上面 212

10

20

30

40

50

、側面 2 1 4、下面 2 1 6、及び／又は中間面 2 1 8 の大きさ、形、及び／又は角度は、特定の植物の根及び／又は育成板の内面に隣接する養分供給の特定の流動特性に対して最適化され得る。

【0100】

図 4 3 A～図 4 5 B に示された育成板 2 0 0 は、少なくとも図 4 4 A 及び図 4 4 B で明確に示されているように、該育成板の上縁に沿って凹部 1 2 5 (i n d e n t) を有して構成され得る。1 つ又は複数の周壁は、凹部 1 2 5 を有して構成され得、該凹部 1 2 5 は、育成板 2 0 0 と上レール 4 6 又は中間レール 4 4 ' との間に係合領域を設けるように構成され得る。一態様では、凹部 1 2 5 は、育成板 2 0 0 の一辺全体に亘る周壁の長さに沿って延伸し得、他の植物に適合するための育成システム 1 0 のモジュール化に関する態様を容易にし得る。凹部 1 2 5 は、中間レール 4 4 '、4 6 の一部が、育成板 2 0 0 のある一定の不所望な動き（例えば、レール 4 4 '、4 6 の長さとは平行な方向以外の方向での、育成板 2 0 0 の下及び／又は横への動き）を、凹部 1 2 5 で、育成板 2 0 0 とレール 4 4 '、4 6 を係合することによって、防ぐ及び／又は軽減するように、凹部 1 2 5 を介して育成板 2 0 0 と適切に係合し得るような十分な深さを有して、構成され得る。

【0101】

育成板 2 0 0 が、レール 4 4 '、4 6 から吊設し得るように、及びレール 4 4 '、4 6 の下に配置された育成板 2 0 0 の別の部分が、別の構造体（例えば、板枠 4 0 及び／又は植物支持構造 1 4 の一部）上に、育成板 2 0 0 が垂直寸法に対して傾斜され得るように、載置し得るように、レール 4 4 '、4 6 は、育成板 2 0 0 の上縁で育成板 2 0 0 と最適に係合され得ると考えられる。

【0102】

図示したように、図 4 3 A～図 4 5 B で示される（及び、特に図 4 4 A 及び図 4 4 B を参照して）育成板 2 0 0 は、右辺 1 4 0 及び左辺 1 5 0 を有して構成され得、その際、2 枚の隣接する育成板 2 0 0 の、左辺 1 5 0 は、右辺 1 4 0 と、育成板 2 0 0 の内面から育成板 2 0 0 の外面に養分供給が漏出するのを軽減及び／又は防止する方法で、重なり合う。よって、左辺 1 5 0 には、左つば部 1 5 2 が形成され得、左つば部 1 5 2 には、該つば部から延伸するリップ部 1 5 2 a が形成され得る。右辺 1 4 0 には、右つば部 1 4 2 が形成され得、右つば部 1 4 2 は、該つば部内に形成された窪み 1 4 2 b 及び該つば部から延伸する右リップ部 1 4 2 a を有する。互いに隣接して配置されると、第 1 育成板 2 0 0 の左つば部 1 5 2 のリップ部 1 5 2 a は、第 2 育成板 2 0 0 の右つば部 1 4 2 の窪み 1 4 2 b 内に配置される。また、第 2 育成板 2 0 0 の右リップ部 1 4 2 a は、一育成板 2 0 0 の右辺 1 4 0 と隣接する育成板 2 0 0 の左辺 1 5 0 との交差部分に沿って、育成板 2 0 0 の内面から育成板 2 0 0 の外面へ迂回経路を作成するために、第 1 育成板 2 0 0 の左つば部 1 5 2 の一部と係合及び／又は噛合い得る。しかしながら、如何なる適当な構造及び／又は方法も、育成板 2 0 0 の内面から育成板 2 0 0 の外面への養分供給の漏出を軽減及び／又は防止するのに、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の趣旨及び範囲から逸脱せずに、使用され得る。

【0103】

一態様では、図 4 3 A～図 4 5 B に示される育成板 2 0 0 は、岩綿製又は同様な繊維質材料製育成培地等の詰込み式育成培地と共に用いると特に有用であり得ると考えられる。例えば、岩綿（一般に、商品として市販されている）からなり得る図 4 6 で示される育成培地の種類を使用する際、植物の種子は、各育成培地詰込み物 1 7 a の内部に配置され得る。それから、種は、発芽し、ある一定の大きさになる及び／又は成熟するまで（一態様では、約 1 週間）許容され得、その後、育成培地詰込み物 1 7 a の列は、育成板 1 2、2 0 0 に配置され得る。一態様では、育成板 1 2、開口部 2 1 2 a、及び／又は育成板 1 2 の他の構成要素の構成、大きさ、寸法等は、育成培地詰込み物 1 7 a の構成、大きさ、寸法等によって決定され得ると考えられる。

【0104】

植物は、成長し、ある一定の大きさになる及び／又は成熟するまで（一態様では、約 3

～4週間)許容され得、その後、個別の育成培地詰込み物17aは、図43A～図45Bに示されたもののような又はそれと同様な育成板200の開口部212a内に配置され得る。一態様では、育成板200、突出部210、及び／又は開口部212a、及び／又は育成板200の他の構成要素の構成、大きさ、寸法等は、育成培地詰込み物17aの構成、大きさ、寸法等によって、及び／又は育成板200が使用される対象の植物の種類によって決定され得ると考えられる。

【0105】

植物が、図43A～図45Bに示されたもののような又はそれと同様な育成板200において所望したレベルの成熟度に達した後、植物は、育成培地詰込み物17aから植物の上部を切断及び／又はその他、切除によって収穫され得る。植物が収穫された後、育成培地詰込み物17aは、育成板200から除去され、育成板200が再使用され得るように、廃棄され得る。しかしながら、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、育成板12、200及び／又は該育成板の構成要素を使用する方法によって、決して限定されない。

【0106】

図38A～図42Bに示されるように、育成板200は、所与の育成板200上の特定数の植物に対する様々なパターンで構成され得る。所与の育成板200に対する最適な構成(例えば、開口部212aの間隔及び数)は、特定の育成板200上で育成される植物の種類に、少なくとも依存するであろうと考えられる。よって、16、20、24、28及び32の植物用に構成された育成板200が、それぞれ図38A～図42Bに示されているが、他の育成板200は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、他の数の植物用に他の配列の開口部212aを有し得る。

【0107】

育成板12、200、植物支持構造14、足部20、トレー30、板枠40、直立体41、中間レール44、受け皿47、養分配送システム50、照明支持部60、照明システム80、回収部材90、及び／又は台車100、及び／又は前記のものの何れかの構成要素に関して如何なる形、寸法、及び／又は構成も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、本開示の範囲内で使用され得る。

【0108】

前述した詳細な説明では、様々な特徴が、本開示を合理化する目的で、単一の実施形態に纏めてグループ化されている。こうした開示の方法は、本開示が各請求項に明記されるより多くの特徴を必要とするという意図を反映するものとして、解釈されるべきではない。むしろ、以下の特許請求の範囲が反映するように、複数の発明的態様は、上記で開示された単一の実施形態の全特徴より少ないものに存する。従って、以下の特許請求の範囲は、これにより、各請求項が別個の実施形態として独立した状態で、この詳細な説明に組込まれる。

【0109】

育成システム10及び該育成システムの様々な要素及び／又は構成要素を作製するのに使用される材料は、育成システムの特定の用途に応じて変化するが、ポリマー、金属、金属合金、天然材料、繊維質材料、及び／又はそれらの組合せが、幾つかの用途において育成システム10に対して、特に有用であり得ると考えられる。よって、上述の要素は、当業者に既知の又は後に開発される材料であって、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、本開示の趣旨及び範囲から逸脱せずに、本開示の特定の用途に適当である如何なる材料からも、作製され得る。ある一定の用途に対して、足部20、板枠40、及び／又は台車100を、金属及び／又は金属合金から作製し、トレー30、中間レール44、受け皿47、及び／又は他の要素を、プラスチック、ポリマー、及び／又は、他の合成材料から作製すると、特に有利であり得ると考えられる。しかしながら、如何なる適切な材料も、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、無制限に、本開示の如何なる要素を作製するのに使用され得る。

【0110】

様々な方法及び装置の好適な実施形態について説明したが、本開示のその他の特徴も、本明細書で示したように様々な態様において、本開示の趣旨及び範囲から逸脱せずにそれら全てを達成し得る多くの変形形態及び変更形態が生じるのと同じく、当該技術分野に精通した者には、疑う余地なく想起されるであろう。よって、本明細書に描写され、記載された方法及び実施形態は、説明目的だけのものであり、本開示の範囲は、以下の特許請求の範囲でそのように示されない限り、本開示の様々な利益及び／又は特徴を提供するための方法及び／又は構造全てにまで及ぶ。更にまた、本明細書に描写され、記載された方法及び実施形態は、以下の特許請求の範囲でそのように記述されない限り、決して本開示の範囲に限定するものではない。

【0111】

幾つかの図面は、正確な縮尺に描かれているが、本明細書で提供された如何なる寸法も、説明目的だけであり、以下の特許請求の範囲でそのように示されない限り、本開示の範囲を決して限定するものではない。育成システム10、植物支持構造14、板枠40、及び／又は照明システム80、及び／又はそれらの構成要素は、本明細書に描写され、記載された特定の実施形態に限定されないが、同様な方法で機能し、及び／又は同様な利益を提供する全ての同様な装置及び方法に適用するよう意図されていることに、留意すべきである。本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、記載された実施形態からの変形形態及び変更形態が、当業者には想起されるであろう。

【0112】

育成板12、植物支持構造14、足部20、トレー30、板枠40、直立体41、中間レール44、受け皿47、養分配送システム50、照明支持部60、照明システム80、回収部材90、及び／又は台車100、及び／又は前記のものの何れかの構成要素に関する様々な特徴の何れも、育成システム10の実施形態及び／又は態様によって、単独で又は互いに組合せて（特徴の適合性に応じて）使用され得る。よって、無数の育成システム10の変化形が存在する。これらの異なる組合せの全ては、育成システム10の様々な代替りの態様を構成する。本明細書に記載された実施形態では、育成システム10を実施するのに知られる最良の形態について説明しており、該実施形態により、他の当業者が育成システム10を利用可能になるであろう。特許請求の範囲は、先行技術が許す範囲で、別の実施形態を含むと解釈される。一特徴の別のものに対する変形形態及び／又は置換形態は、以下の特許請求の範囲でそのように指示されていない限り、育成システム10及び／又は該育成システムの構成要素の範囲を決して限定するものではない。

【0113】

本開示は、言及され、本文及び／又は図面から明白である、及び／又は本来開示された1つ又は複数の個別の特徴のあらゆる組合せにまで及ぶものと理解される。これらの異なる組合せの全ては、本開示の及び／又は本開示の構成要素の様々な別の態様を構成する。本明細書に記載された実施形態は、本明細書に開示された装置、方法、及び／又は構成要素を実施するのに知られる最良の形態について説明しており、該実施形態により、他の当業者が本明細書に開示された装置、方法、及び／又は構成要素を利用可能になるであろう。特許請求の範囲は、先行技術が許す範囲で、別の実施形態を含むと解釈される。

【0114】

特に明記しない限り、本明細書に記載された如何なる方法も、該方法のステップを特定の順序で実行する必要があると解釈されることを、決して意図するものではない。よって、方法クレームで、そのステップによって従うべき順序を実際に列挙していない場合、又は特許請求の範囲又は明細書において、ステップが、特定の順序に限定されるべきであると、別段具体的に記述されていない限り、如何なる点でも、順序が推測されることを決して意図しない。これは、解釈に関するあらゆる可能な非明示的根拠についても当てはまり、該根拠として、以下を含むが、これらに限定されない：ステップ又は動作フローの配列に関する論理的事項；文法構成又は句読法から得られる平易な意味；本明細書に記載された実施形態の数又は種類。

【0115】

本開示は、本明細書に描写され、記載された特定の実施形態に限定されないが、植物を配置、育成、及び／又は収穫するための、及び／又は、その他、本開示の任意の態様に関する特徴及び／又は効果のいずれかを提供するための全ての同様な装置及び方法に適用するよう意図されていることに留意すべきである。本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、記載された実施形態からの変形形態及び変更形態が、当業者には想起されるであろう。

【符号の説明】

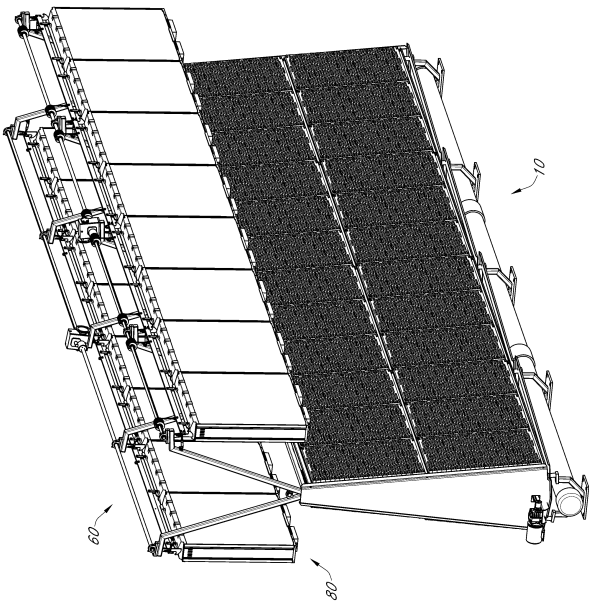
【0116】

10	育成システム	
12	育成板	10
14	植物支持構造	
16	通路	
17a	育成培地詰込み物	
20	足部	
21	タブ	
22	基礎部	
23	軌道	
24	傾斜部材	
25	直立部材	
26	溝	20
28	横部材	
30	トレー	
32	窪み	
32a	開口部	
34	リップ	
36	側板	
38	裾部	
40	板枠	
41	直立体	
41a	直立体基部	30
42	下レール	
43	交差部材	
44、44'	中間レール	
44a、44a'	上リップ部	
44b、44b'	下リップ部	
44c、44c'	排液口	
44d'	垂直部分	
44e'	傾斜部分	
45	アダプタブラケット	
46	上レール	40
47	受け皿	
47a	受け皿の上リップ部	
47b	受け皿の下リップ部	
48	蓋	
48a	ガイド	
48b	翼	
50	養分配送システム	
51	流路	
52	ガイド	
53	柱	50

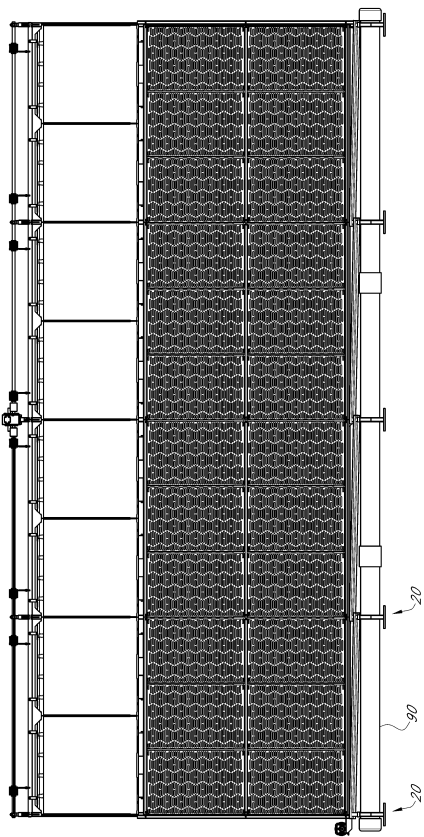
5 3 a	養分供給口	
5 4	モータ	
5 5	連結器	
5 6	基礎部材	
5 7	センサ	
6 0	照明支持部	
6 1	延伸体	
6 1 a	遠位タブ	
6 2	受座	
6 3	モータ	10
6 4	棒	
6 5	内峰部	
6 6	巻枠	
6 7	谷	
6 8	接続具	
6 9 a	交差支持体	
6 9 b	長さ支持体	
7 0	安全錠	
7 2	掛金	
7 4	作動装置	20
8 0	照明システム	
8 0 a	支持枠	
8 0 b	空洞	
8 1	空気路	
8 2	パネル	
8 2 a	上パネル	
8 2 b	下パネル	
8 3	光源	
8 4	上棒	
8 5	照明カバー	30
8 6	電子装置	
9 0	回収部材	
1 0 0	台車	
1 0 2	台車基部	
1 0 4	台車直立体	
1 0 6	台車車輪	
1 0 6 a	軌道輪	
1 2 5	凹部	
1 4 0	右辺	
1 5 0	左辺	40
2 0 0	育成板	
2 1 0	突出部	
2 1 2	上面	
2 1 2 a	開口部	
2 1 4	側面	
2 1 6	下面	
2 1 8	中間面	
2 2 0	隆起部	
2 2 2	平面	
2 2 4	底部リップ部	50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

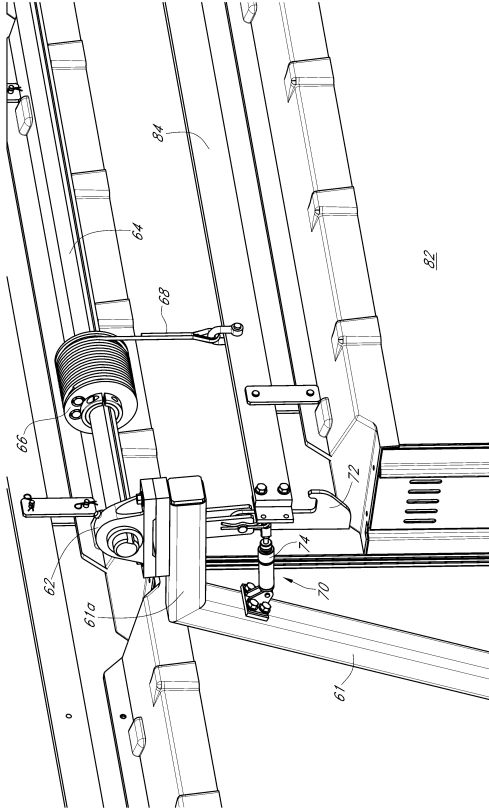
20

30

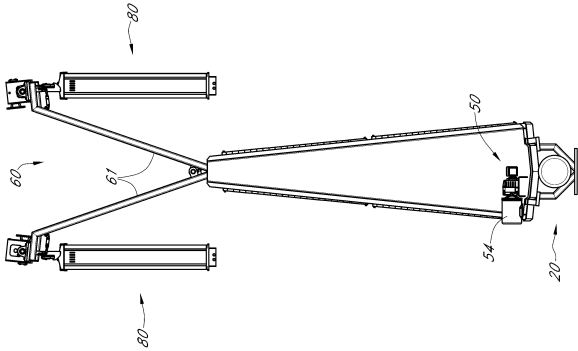
40

50

【図 3】



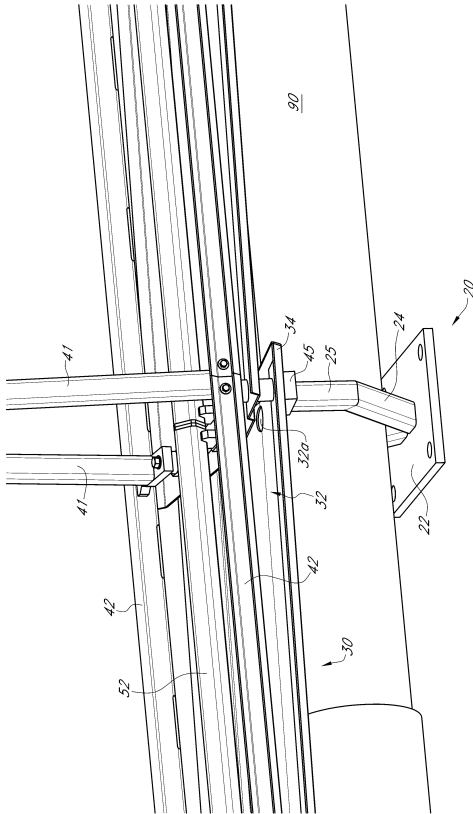
【図 4】



10

20

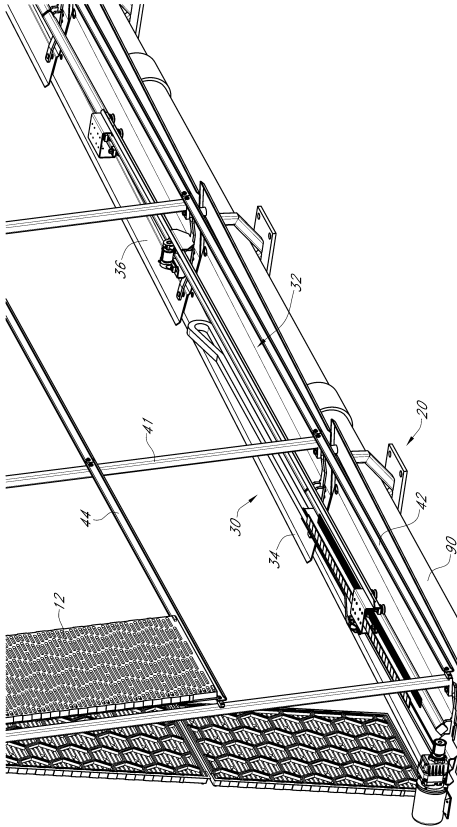
【図 5】



30

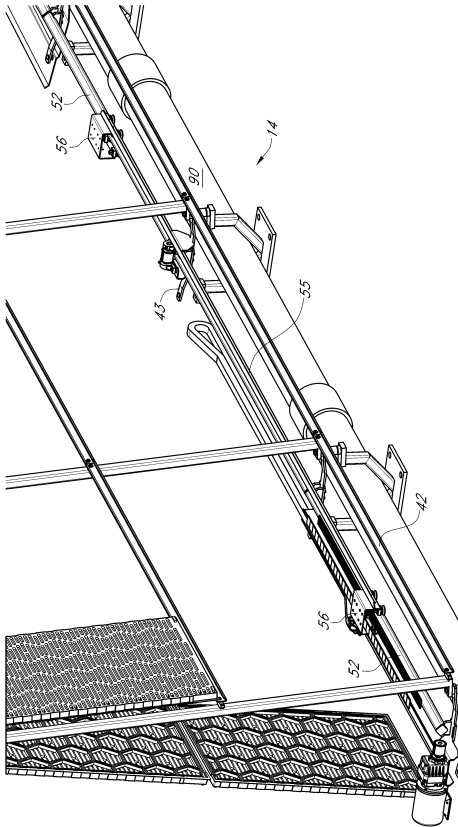
40

【図 6】

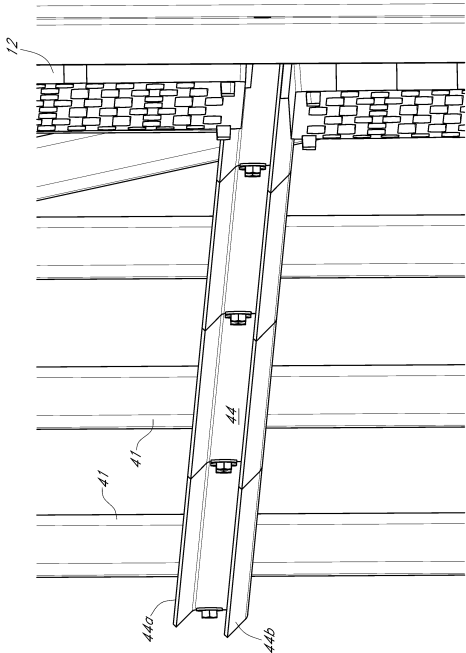


50

【図 7】



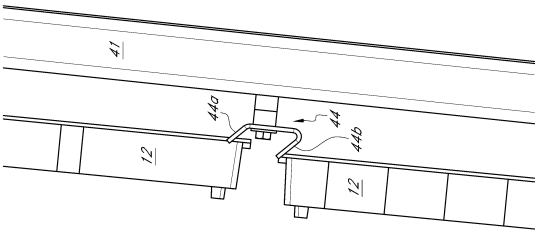
【図 8】



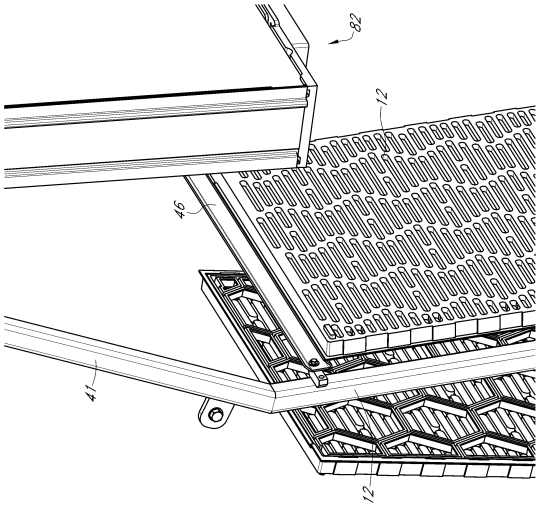
10

20

【図 9】



【図 10】

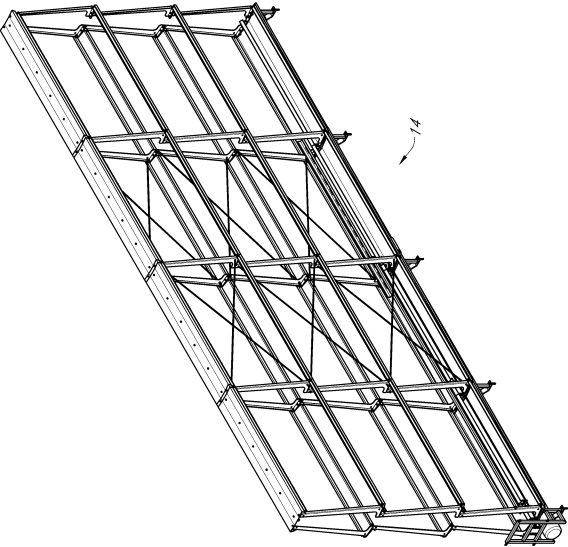


30

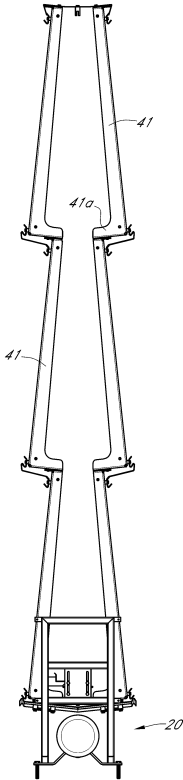
40

50

【図 1 1】



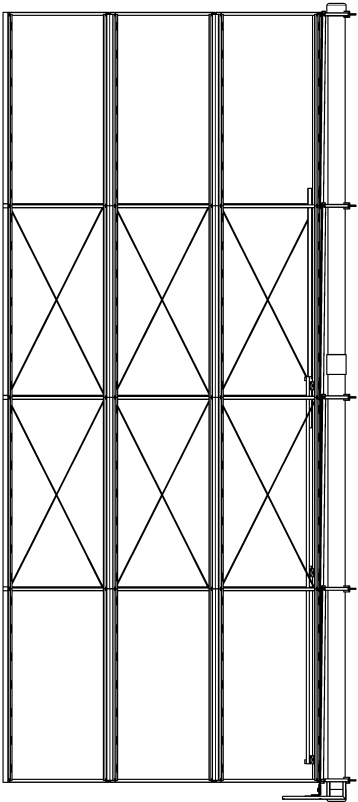
【図 1 2】



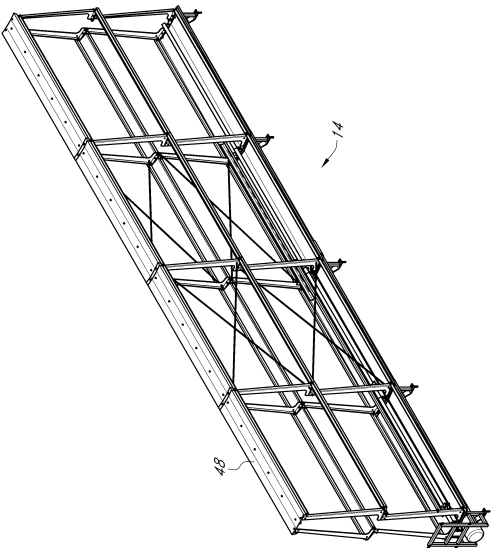
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

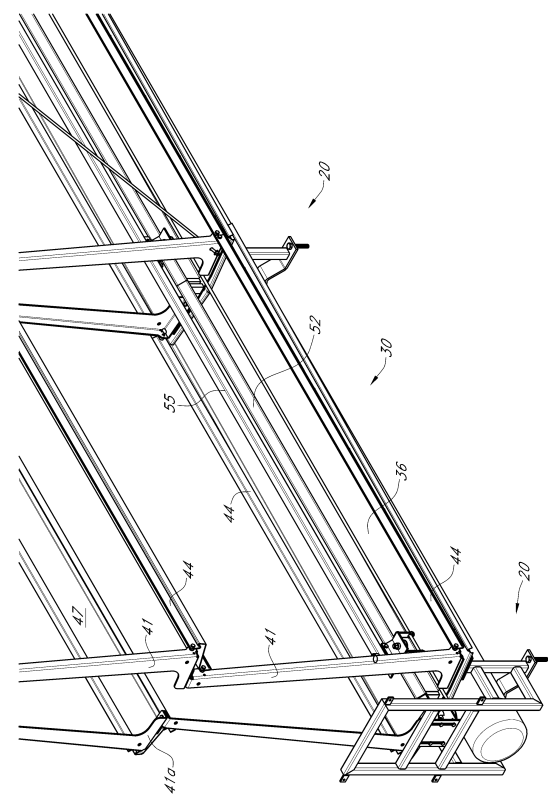


30

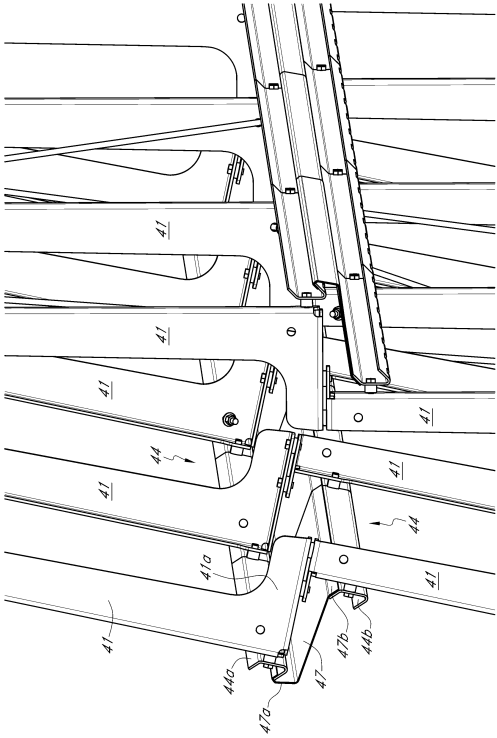
40

50

【図 1 5】



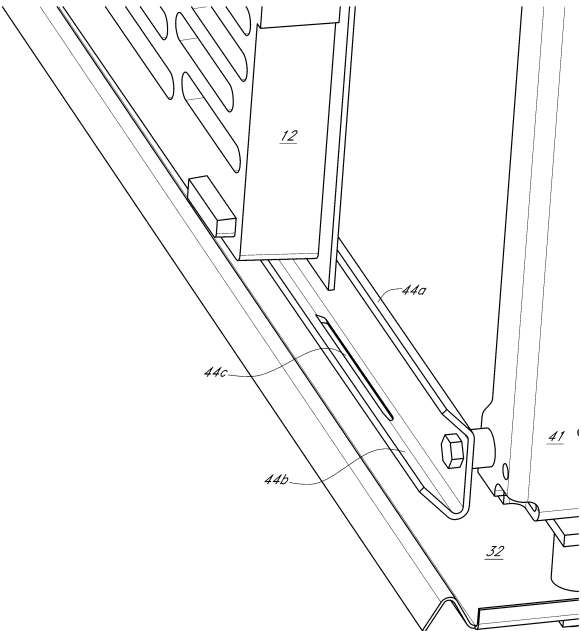
【図 1 6】



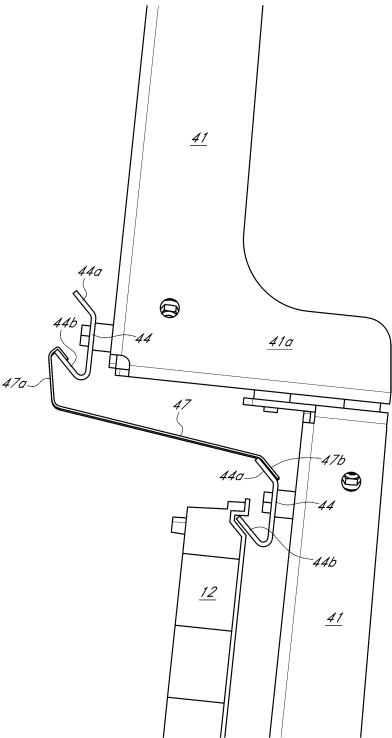
10

20

【図 1 7 A】



【図 1 7 B】

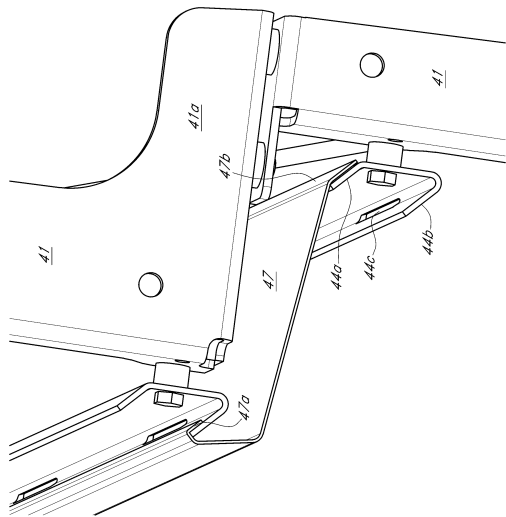


30

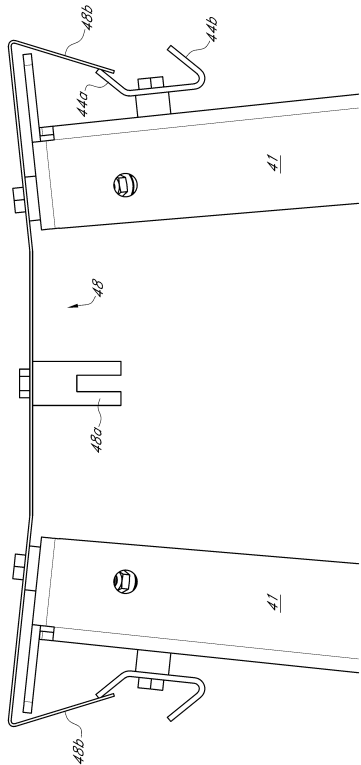
40

50

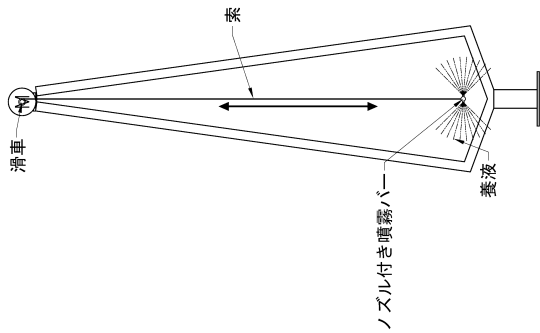
【図 1 7 C】



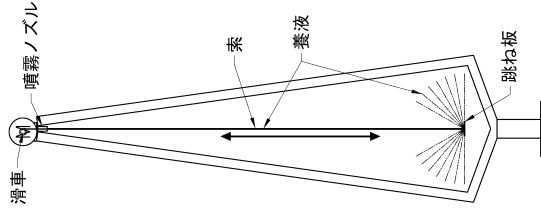
【図 1 8】



【図 1 9 A】



【図 1 9 B】



10

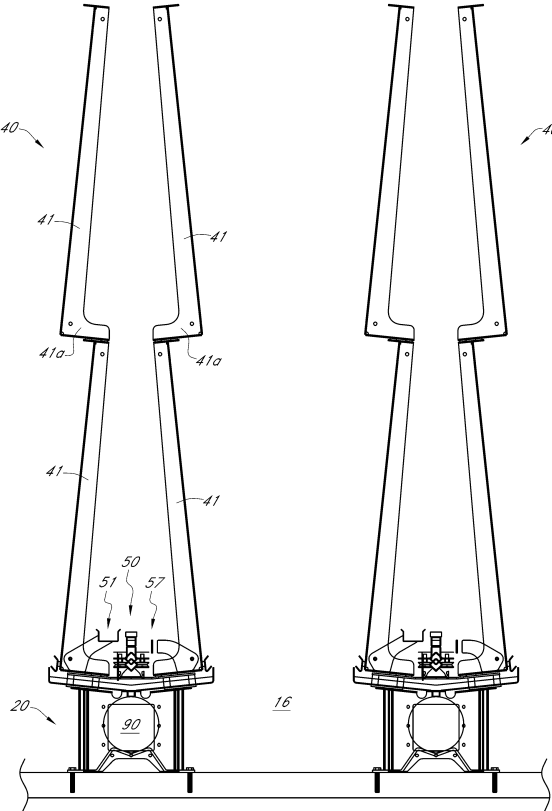
20

30

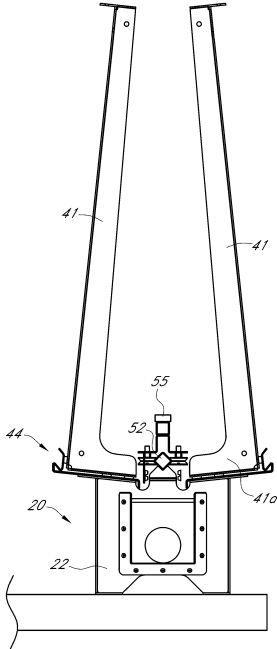
40

50

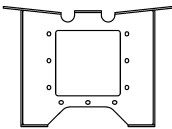
【図 2 0 A】



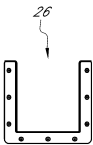
【図 2 0 B】



【図 2 0 C】



【図 2 0 D】



10

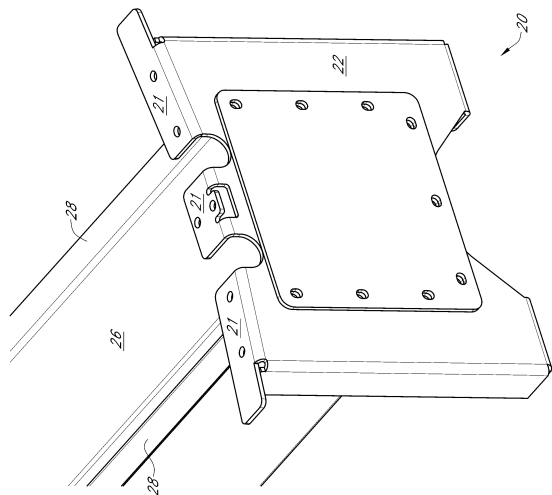
20

30

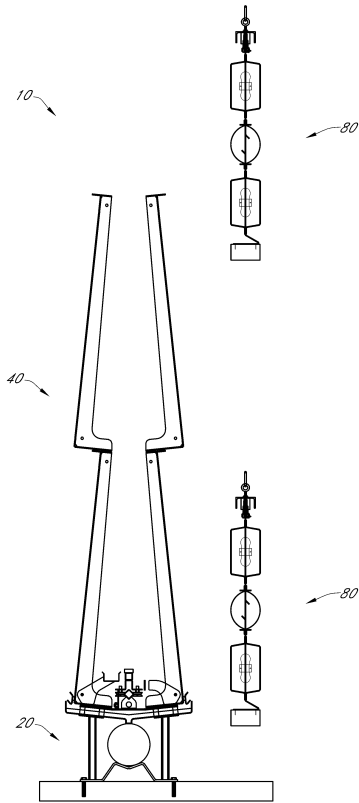
40

50

【図 20 E】



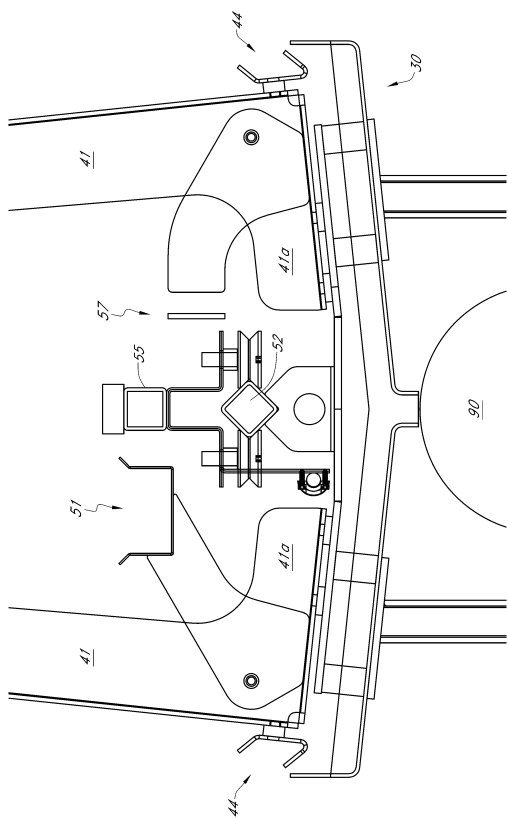
【図 21 A】



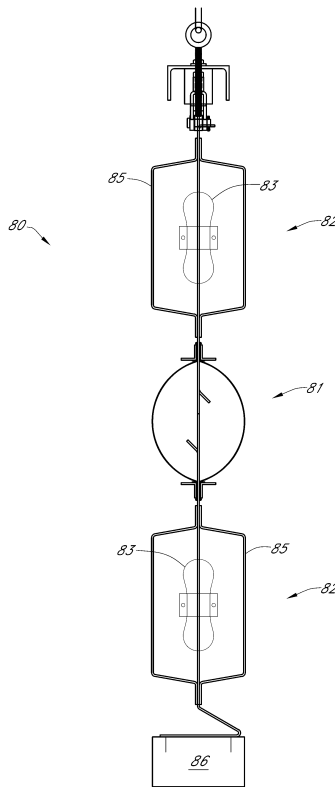
10

20

【図 21 B】



【図 22 A】

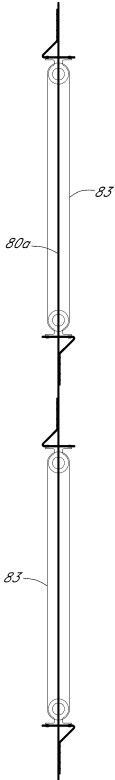


30

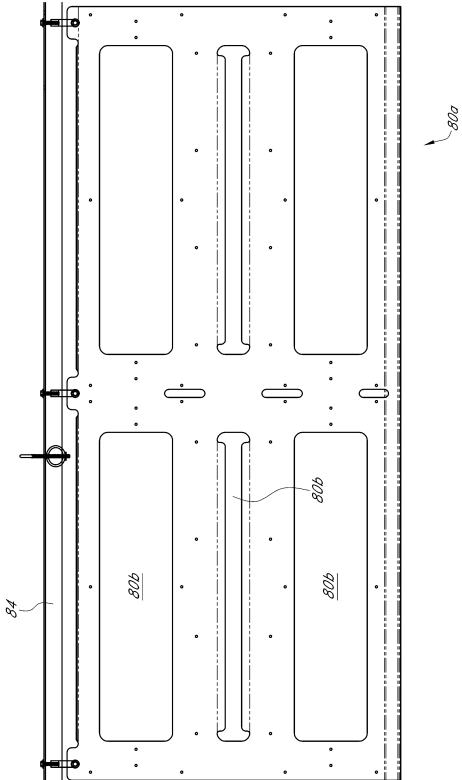
40

50

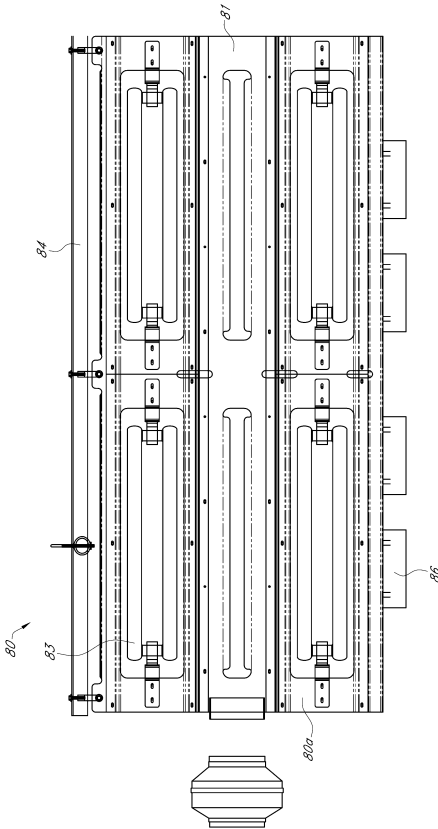
【図 2 2 B】



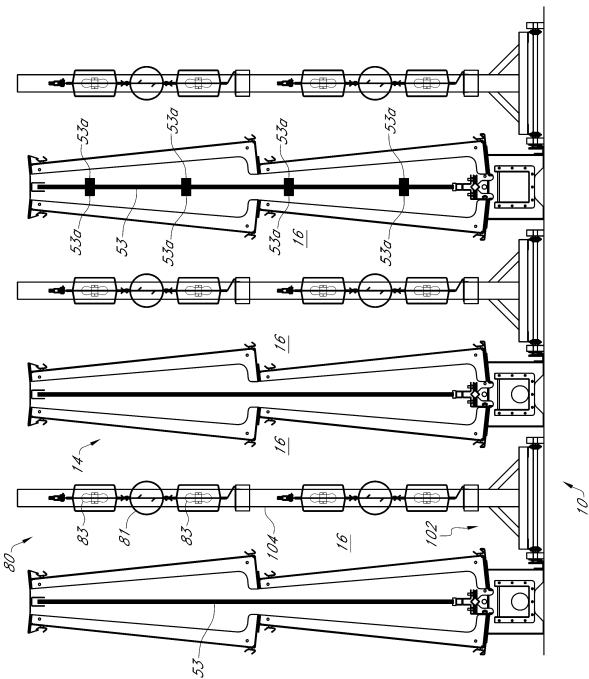
【図 2 2 C】



【図 2 2 D】



【図 2 3 A】



10

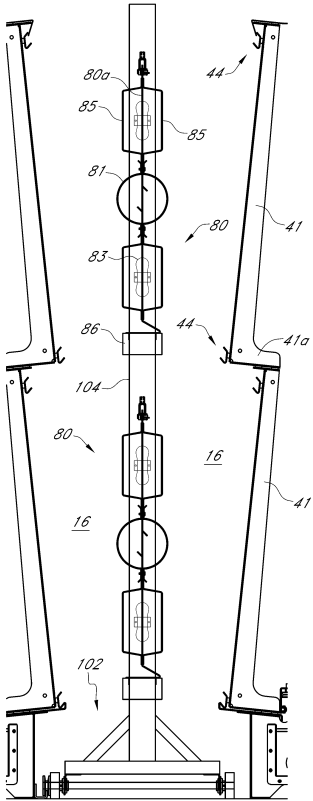
20

30

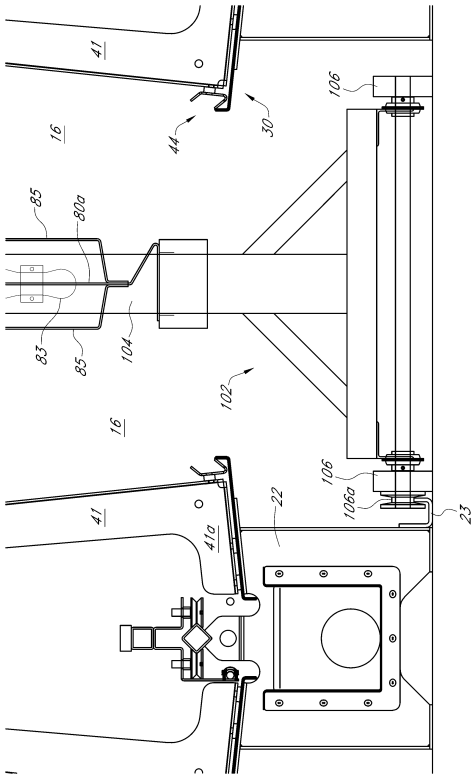
40

50

【図 2 3 B】



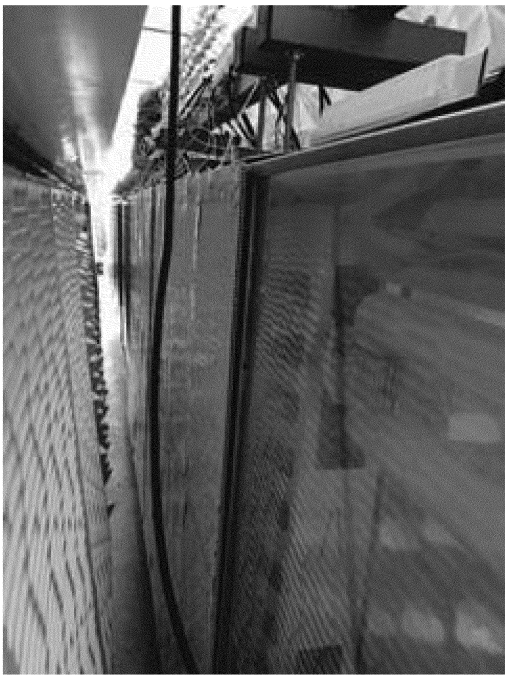
【図 2 3 C】



【図 2 4 A】



【図 2 4 B】



10

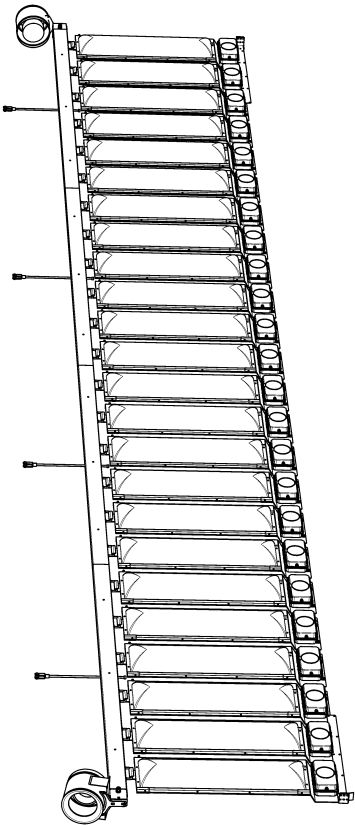
20

30

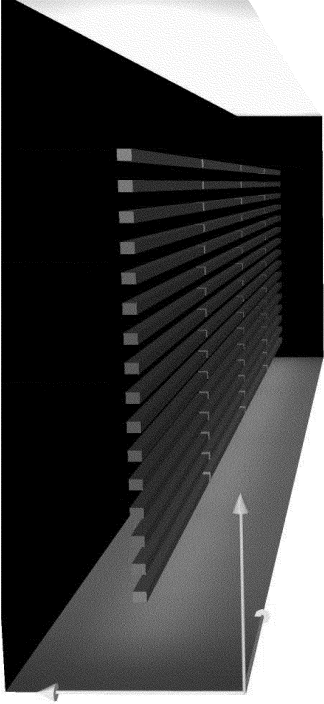
40

50

【図 2 5】



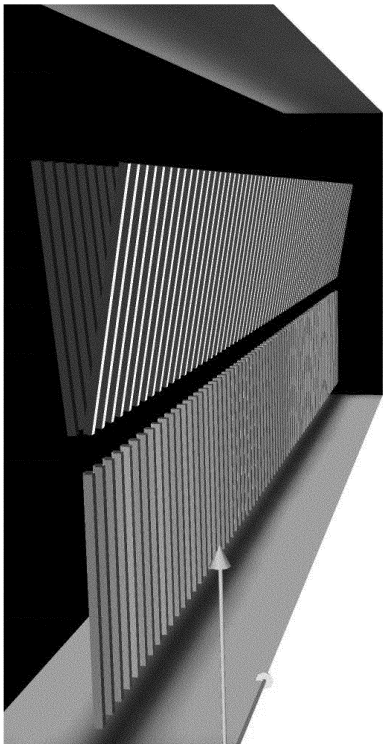
【図 2 6】



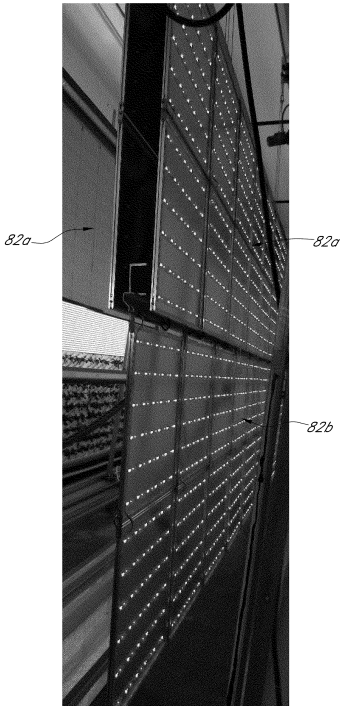
10

20

【図 2 7】



【図 2 8 A】



30

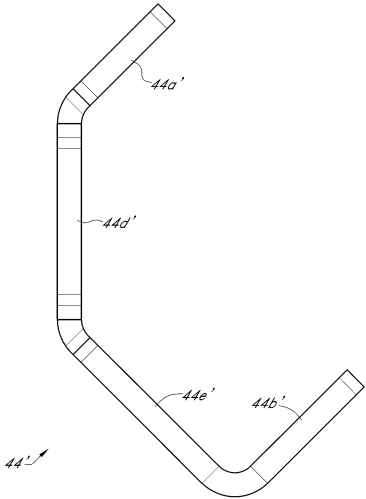
40

50

【図 2 8 B】



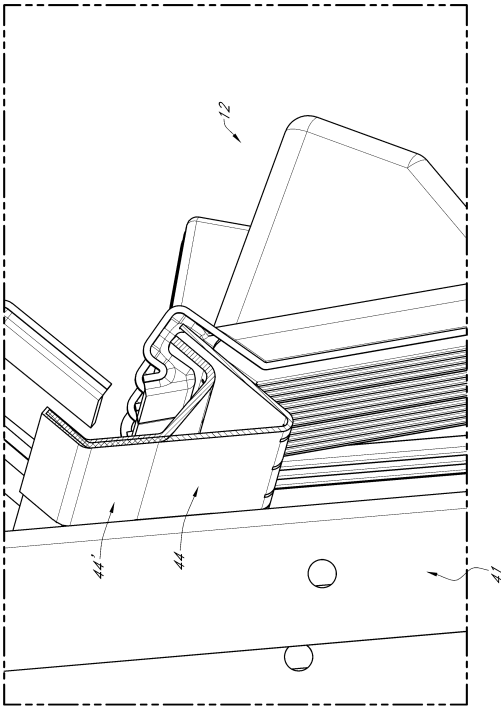
【図 2 9 A】



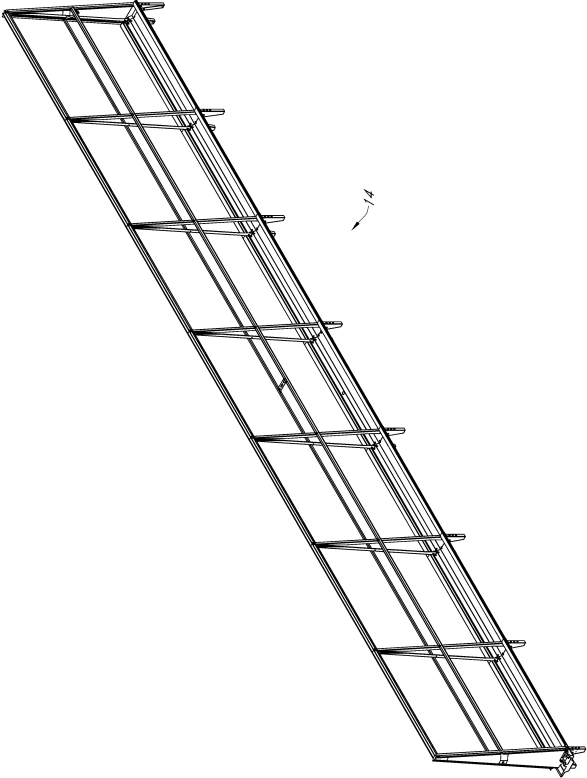
10

20

【図 2 9 B】



【図 3 0】

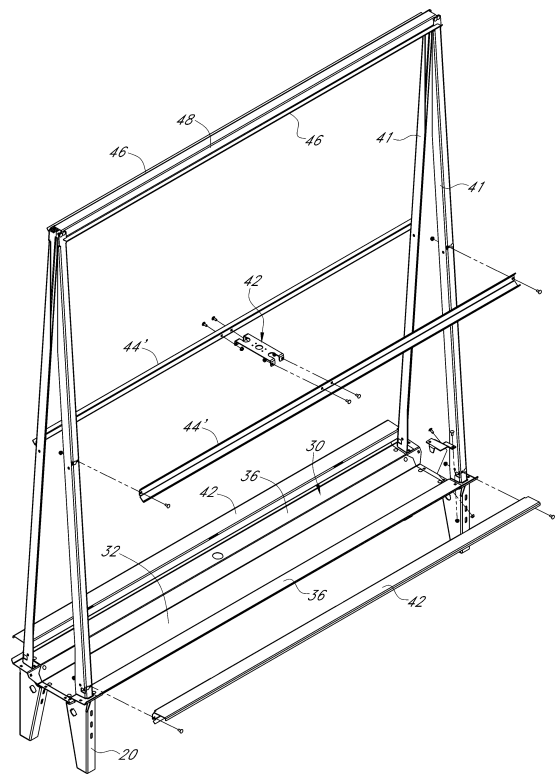


30

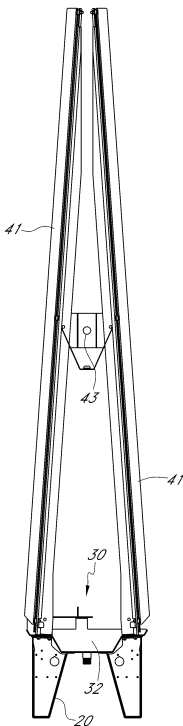
40

50

【図 3 1】



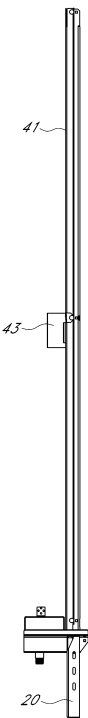
【図 3 2 A】



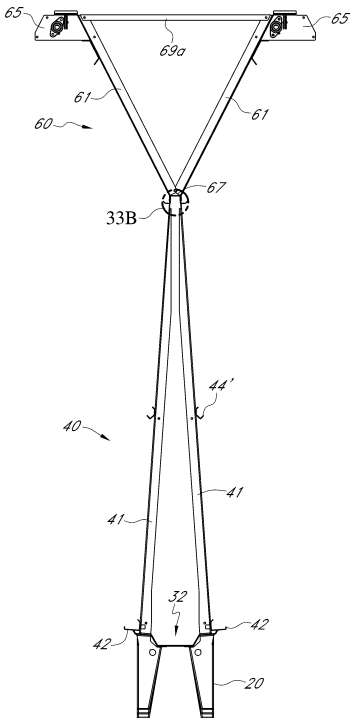
10

20

【図 3 2 B】



【図 3 3 A】

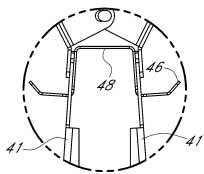


30

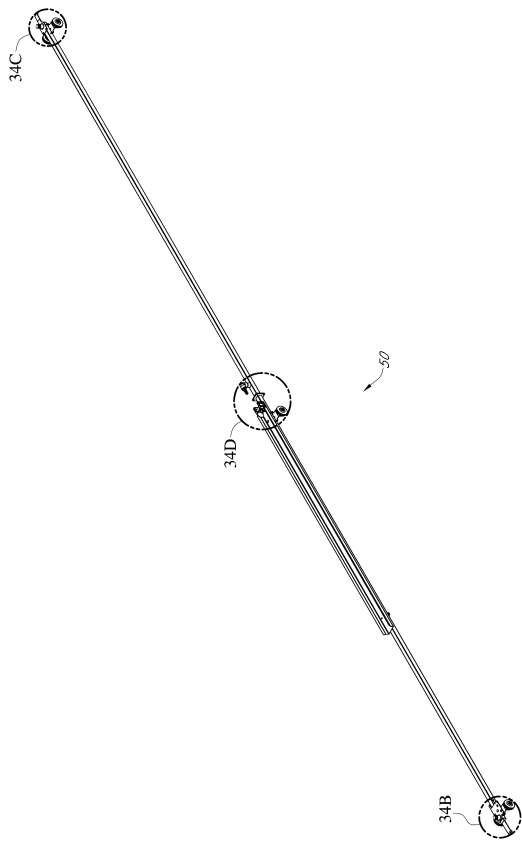
40

50

【図 3 3 B】



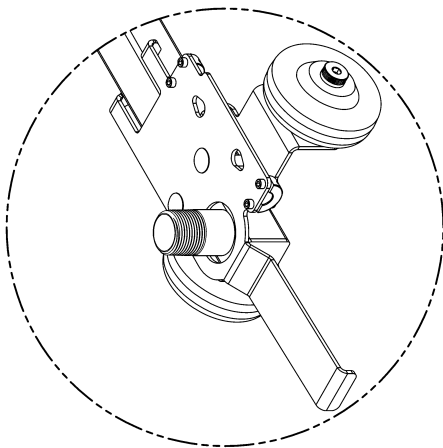
【図 3 4 A】



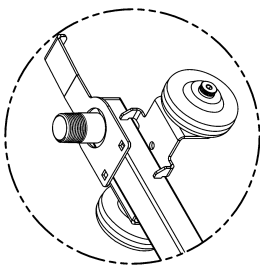
10

20

【図 3 4 B】



【図 3 4 C】

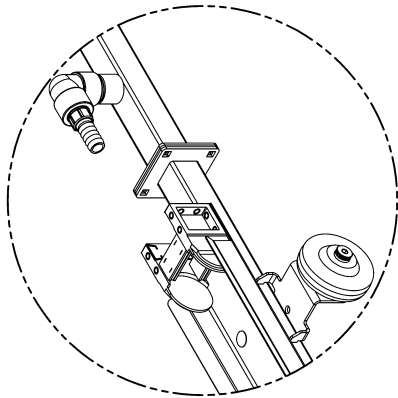


30

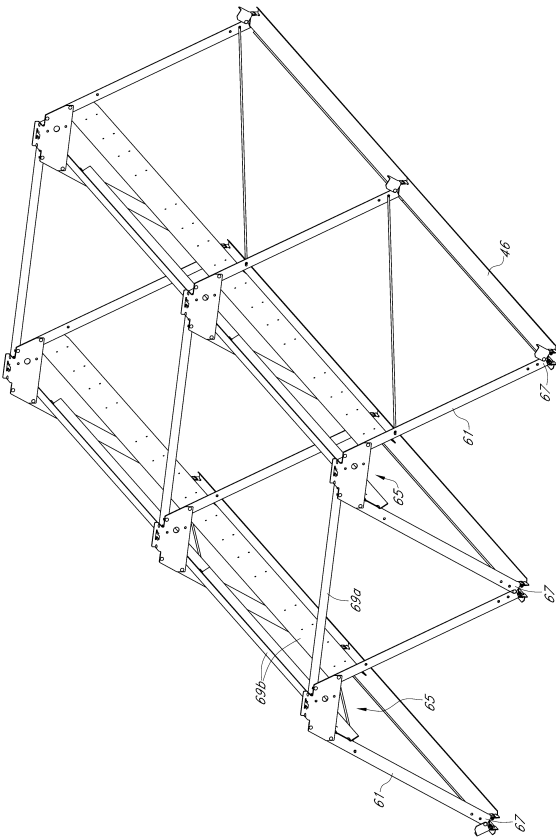
40

50

【図 3 4 D】



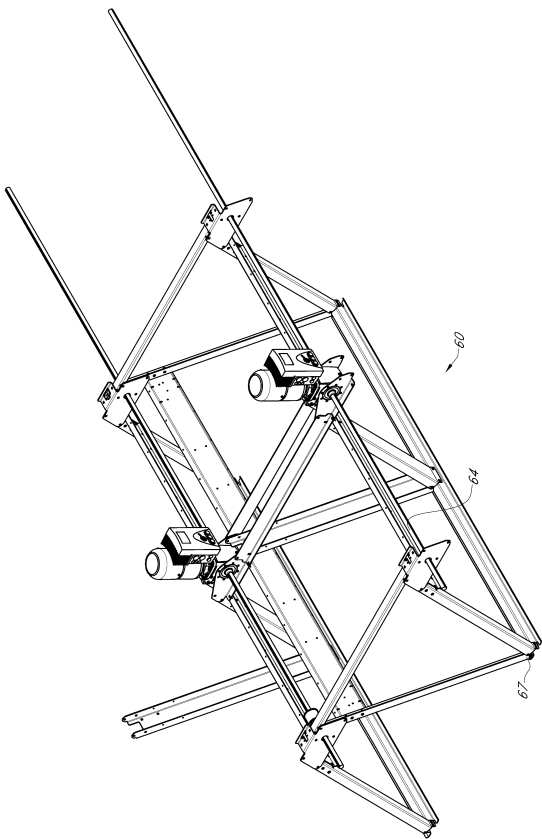
【図 3 5 A】



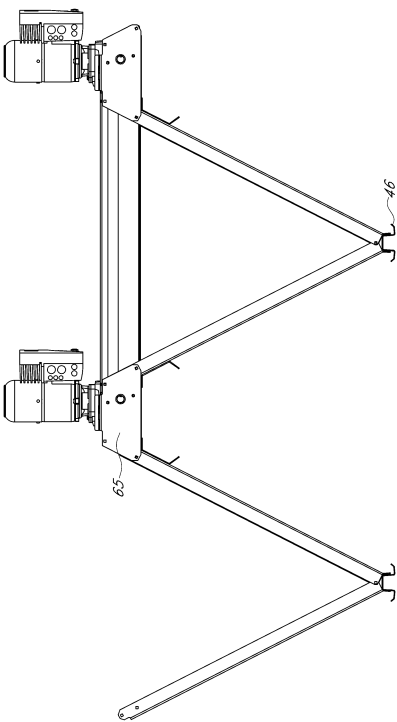
10

20

【図 3 5 B】



【図 3 5 C】

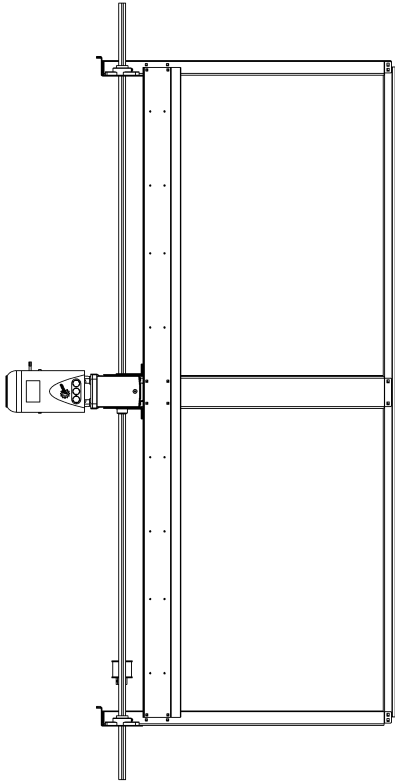


30

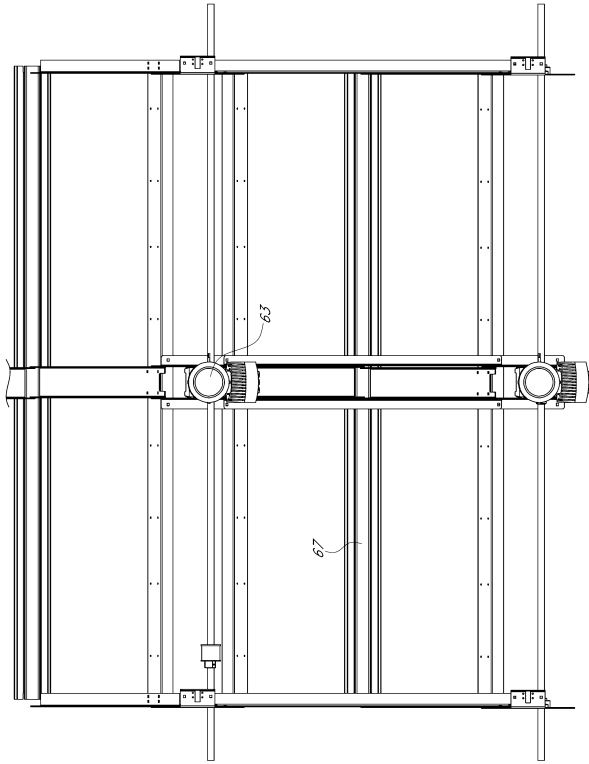
40

50

【図 3 5 D】



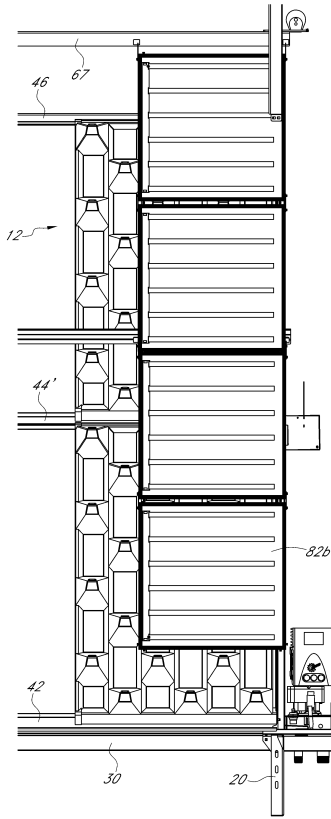
【図 3 5 E】



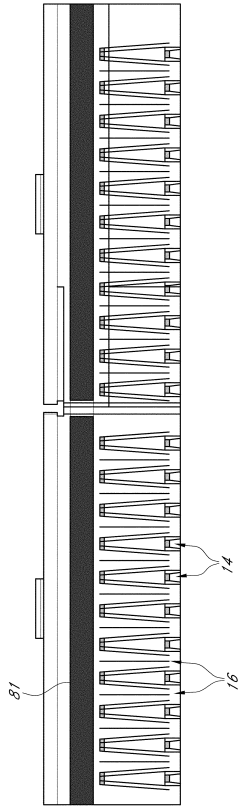
10

20

【図 3 6】



【図 3 7】

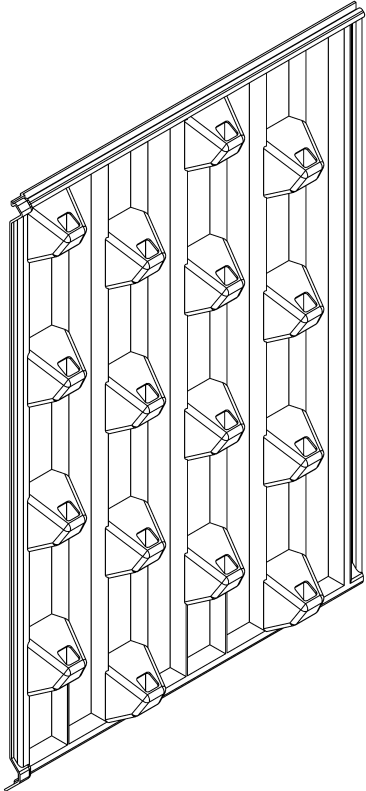


30

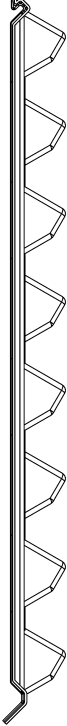
40

50

【図 3 8 A】



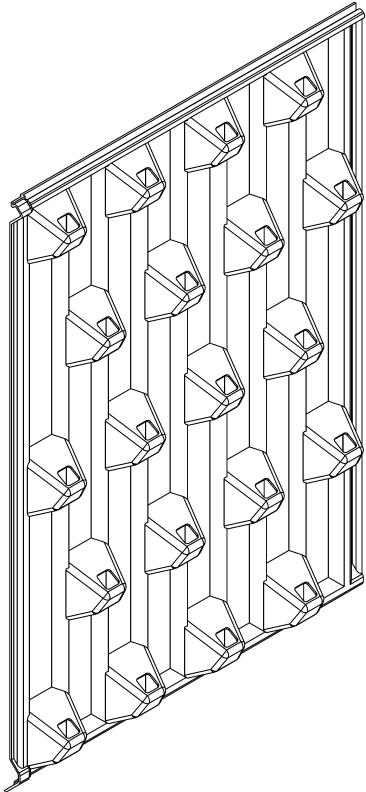
【図 3 8 B】



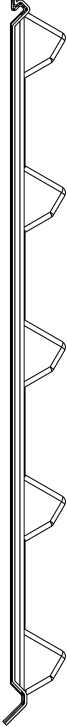
10

20

【図 3 9 A】



【図 3 9 B】

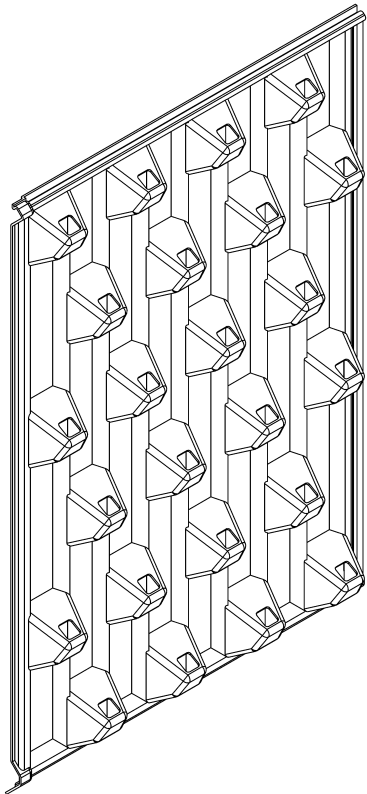


30

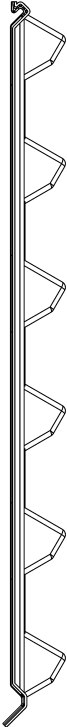
40

50

【図 4 0 A】



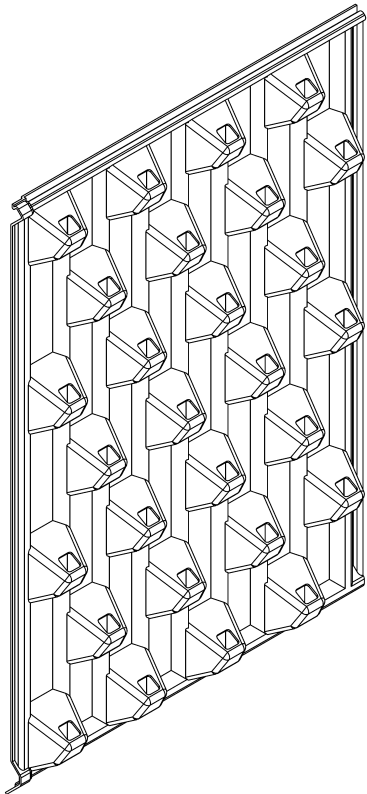
【図 4 0 B】



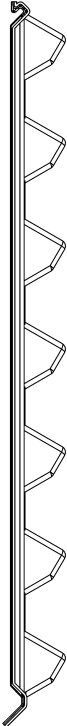
10

20

【図 4 1 A】



【図 4 1 B】

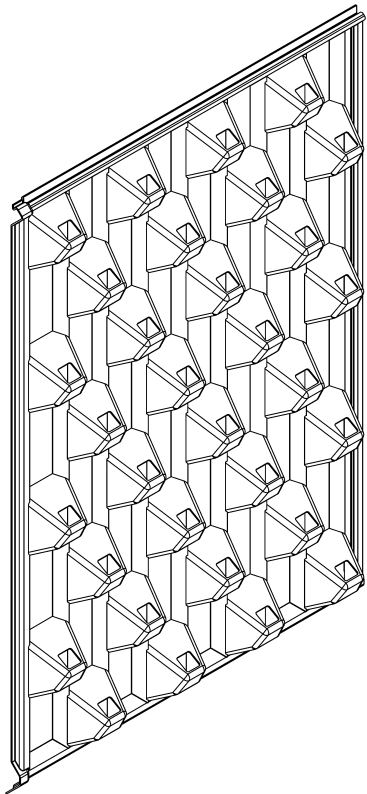


30

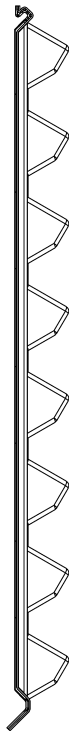
40

50

【図 4 2 A】



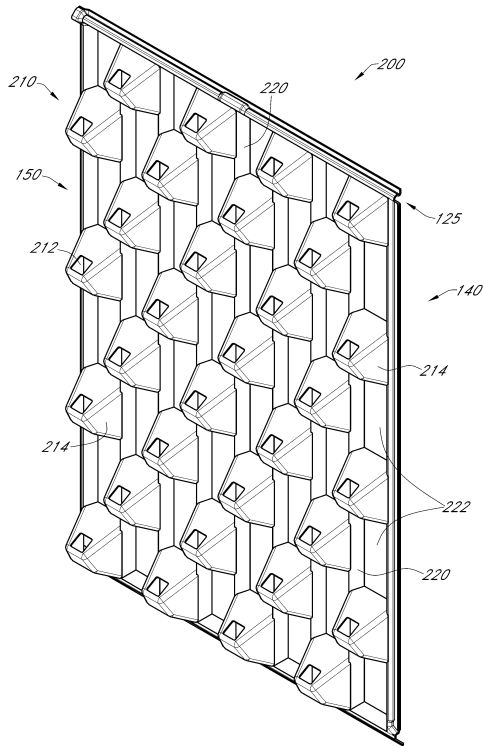
【図 4 2 B】



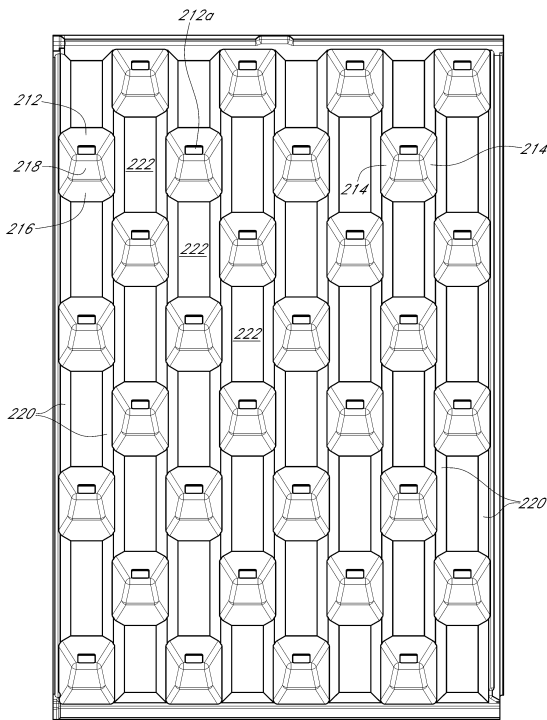
10

20

【図 4 3 A】



【図 4 3 B】

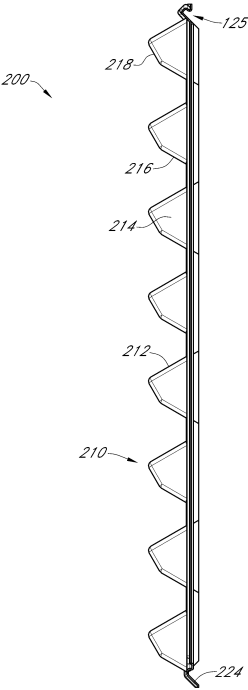


30

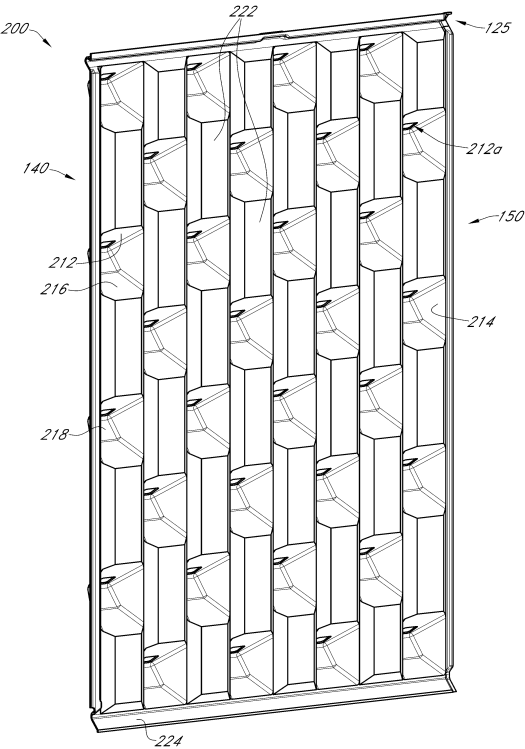
40

50

【図 4 3 C】



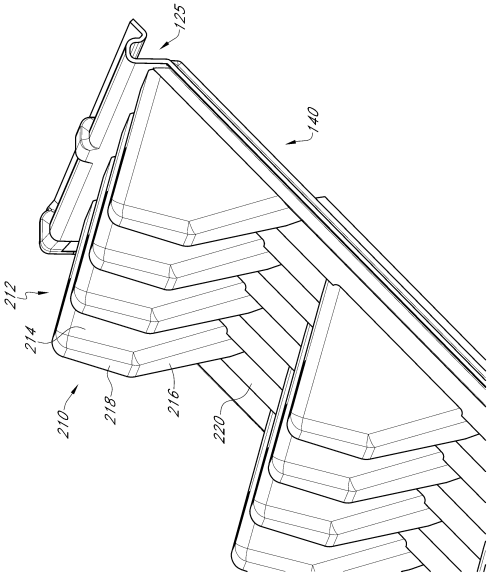
【図 4 3 D】



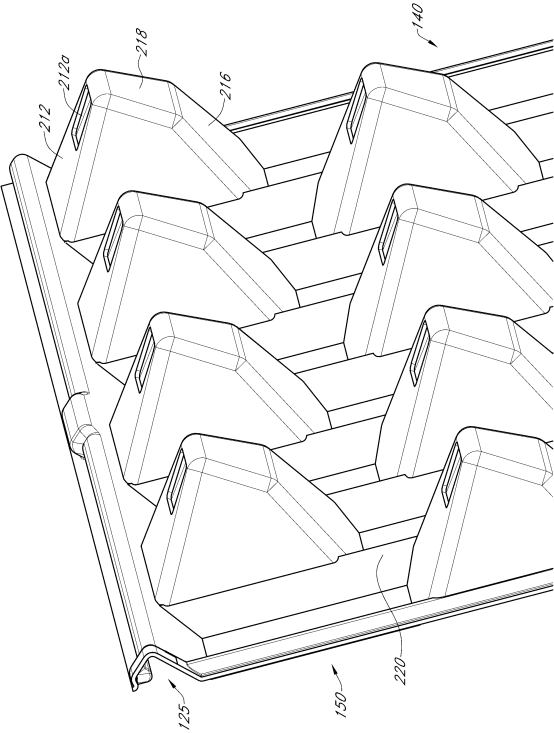
10

20

【図 4 4 A】



【図 4 4 B】

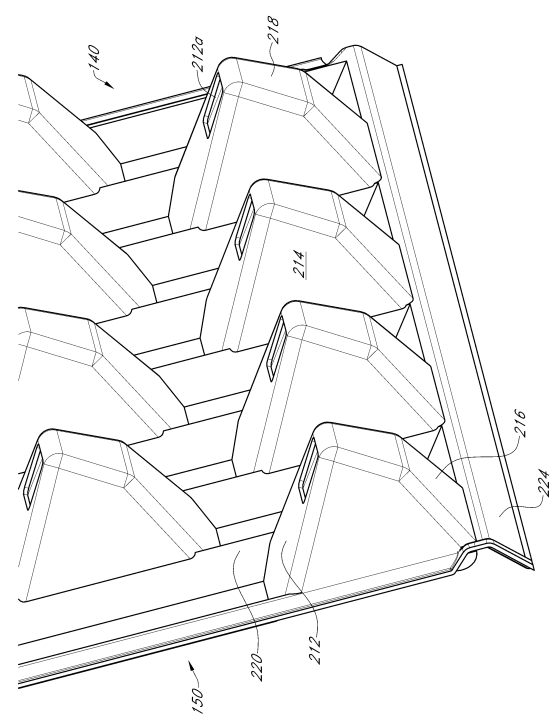


30

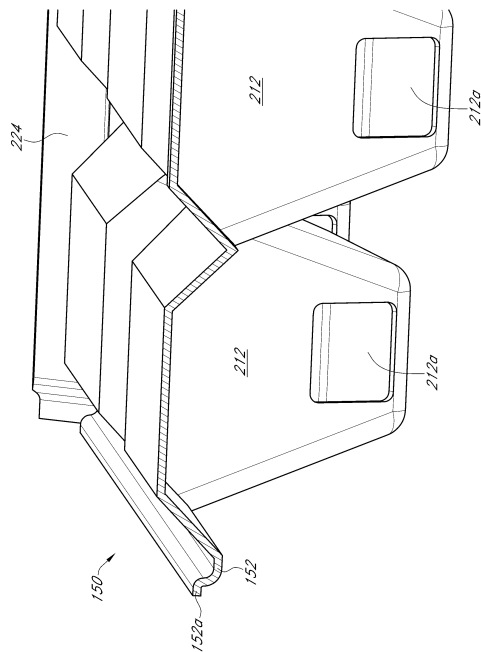
40

50

【図 4 4 C】



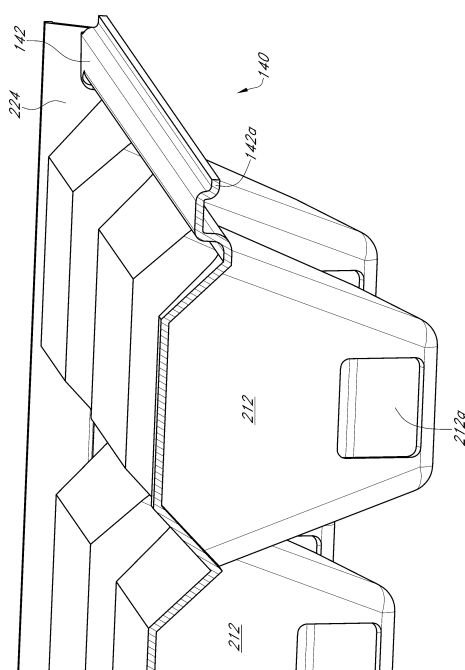
【図 4 5 A】



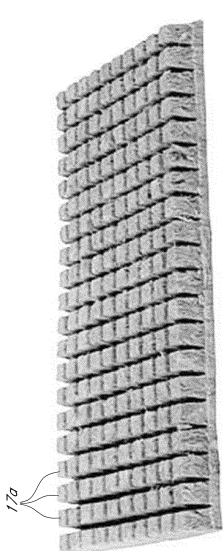
10

20

【図 4 5 B】



【図 4 6】



30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/727,838

(32)優先日 平成30年9月6日(2018.9.6)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/731,593

(32)優先日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/819,286

(32)優先日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

アメリカ合衆国 55403 ミネソタ州 ミネアポリス #2205 マルケットアベニュー 1314

(72)発明者 バウアー、ジェイ ジョン

アメリカ合衆国 55088 ミネソタ州 ウェブスター カーンティ キャス 4401

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0029582 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A01G 31/00