



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I726551 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：108147436

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 24 日

(51)Int. Cl. : A47L11/29 (2006.01)

A47L9/24 (2006.01)

B65G51/01 (2006.01)

(30)優先權：2018/12/24 美國

62/784,647

(71)申請人：國立臺灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路 4 段 43 號

(72)發明人：郭重顯 KUO, CHUNG HSIEN (TW)；郭育丞 KUO, YU CHENG (TW)

(74)代理人：李斌宗

(56)參考文獻：

CN 105534408A

CN 107969994A

CN 206242036U

審查人員：王偉儀

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：3 共 16 頁

(54)名稱

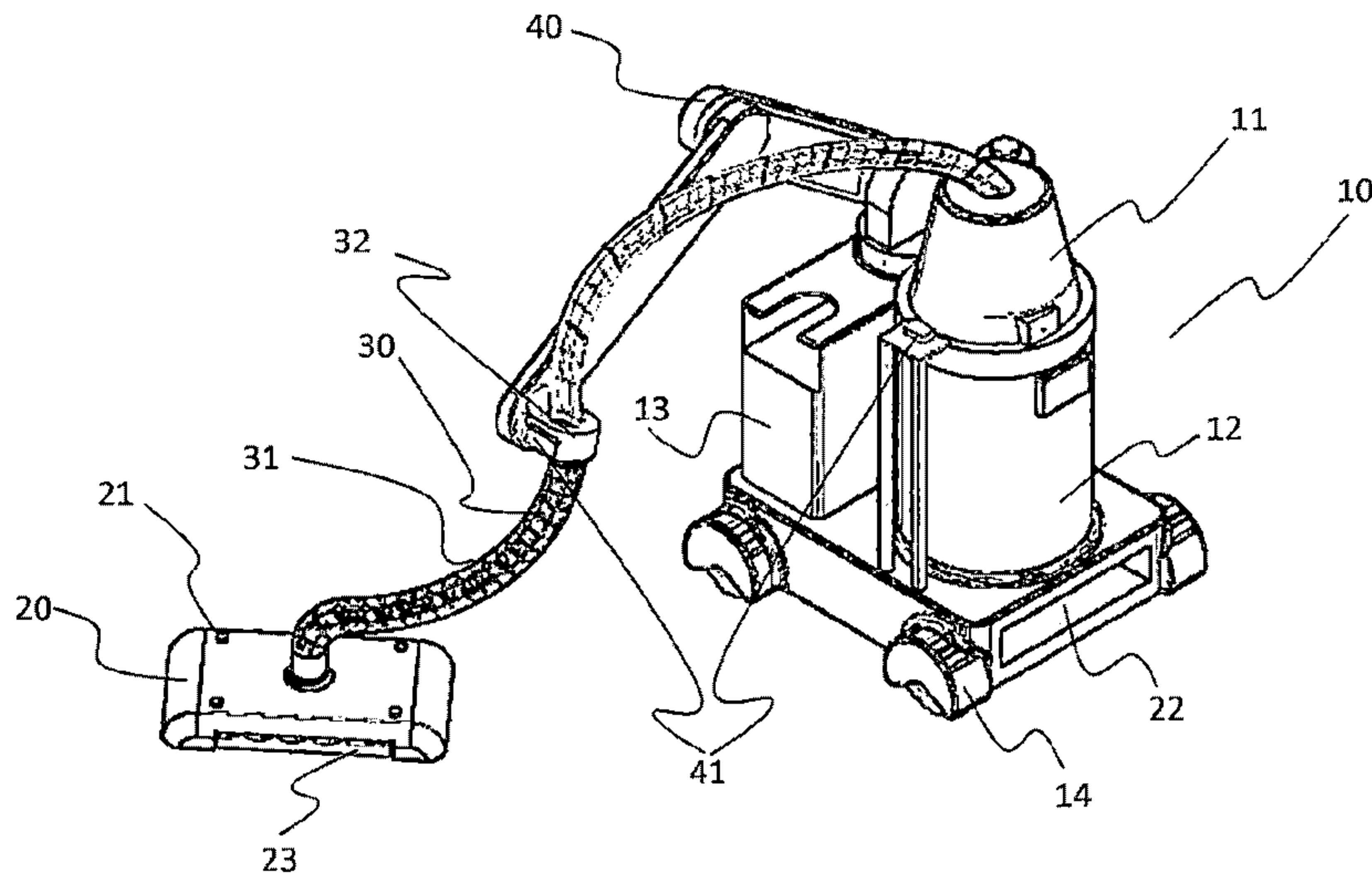
清潔機器人

(57)摘要

本發明提供一種自主式清潔機器人裝置，用於畜牧業環境中進行清潔，該機器人系由清潔機器人之母機(自行式控制器)與子機(自推式清潔頭)所組成，而母機與子機是透過機器手臂與牽引軟管連接，其中機器手臂能夠順應清潔子機所移動，來減少移動過程牽引軟管與地面摩擦造成阻力與二次汙染或損害。牽引軟管包含牽引機構、真空管線與通訊電纜等，結合機械手臂能夠讓子機器進出欄柵不須開關門提升效率，而母機能夠透過手臂前端攝影機進行子機標籤定位。在污穢物處理以吸力驅動裝置將排泄物收集，並集中至儲存槽再由排泄物壓縮裝置進行壓塊處理。

The present invention provides an autonomous cleaning robot device for cleaning in the animal husbandry environment. The cleaning robot is composed of a master machine (autonomous moving controller) and a slave machine (self-propelled cleaning head). The master machine and the slave machine are connected by a robotic arm and a traction hose. The robotic arm can adapt to the movement of the cleaning slave machine to reduce the resistance and secondary pollution or damage caused by friction between the traction cable and the ground during the movement. The traction hose includes a traction mechanism, a vacuum suction hose and a communication cable. The traction hose combined with the robotic arm allows slave machine to enter and exit the fence without opening and closing the door to improve efficiency. The master machine can proceed positioning of the slave machine according to the label on slave machine through front camera of the robotic arm. In the treatment of dirt, the excrement is collected by a suction driving device, and is centrally collected in a storage tank, and then is compacted into blocks by the excrement compression device.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

10:自行式控制器

11:真空源

12:污物容器

13:控制器處理器

14:移動平台

20:自推式清潔頭

21:定位標籤

22:壓塊裝置

23:吸入口

30:牽引軟管

31:影像辨識標籤點

32:牽引捲管機構

40:牽引機械手臂

41:感測裝置

I726551

公告本

109年9月25日第108147436號說明書替換頁

發明摘要

※ 申請案號：108147436

※ 申請日：108年12月24日 ※IPC 分類：A47L 11/29 (2006.01)

A47L 9/24 (2006.01)

B65G 51/01 (2006.01)

【發明名稱】清潔機器人

Master-Slave Cooperative Cleaning Robot System

【中文】

本發明提供一種自主式清潔機器人裝置，用於畜牧業環境中進行清潔，該機器人系由清潔機器人之母機（自行式控制器）與子機（自推式清潔頭）所組成，而母機與子機是透過機器手臂與牽引軟管連接，其中機器手臂能夠順應清潔子機所移動，來減少移動過程牽引軟管與地面摩擦造成阻力與二次污染或損害。牽引軟管包含牽引機構、真空管線與通訊電纜等，結合機械手臂能夠讓子機器進出欄柵不須開關門提升效率，而母機能夠透過手臂前端攝影機進行子機標籤定位。在污穢物處理以吸力驅動裝置將排泄物收集，並集中至儲存槽再由排泄物壓縮裝置進行壓塊處理。

【英文】

The present invention provides an autonomous cleaning robot device for cleaning in the animal husbandry environment. The cleaning robot is composed of a master machine (autonomous moving controller) and a slave machine (self-propelled cleaning head). The master machine and the slave machine are connected by a robotic arm and a traction hose. The robotic arm can adapt to the movement of the cleaning slave machine to reduce the resistance and secondary pollution or damage caused by friction between the traction cable and the ground during the movement. The traction hose includes a traction mechanism, a vacuum suction hose and a communication cable. The traction hose combined

109年9月25日第108147436號說明書替換頁

with the robotic arm allows slave machine to enter and exit the fence without opening and closing the door to improve efficiency. The master machine can proceed positioning of the slave machine according to the label on slave machine through front camera of the robotic arm. In the treatment of dirt, the excrement is collected by a suction driving device, and is centrally collected in a storage tank, and then is compacted into blocks by the excrement compression device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 自行式控制器
- 11 真空源
- 12 污物容器
- 13 控制器處理器
- 14 移動平台
- 20 自推式清潔頭
- 21 定位標籤
- 22 壓塊裝置
- 23 吸入口
- 30 牽引軟管
- 31 影像辨識標籤點
- 32 牽引捲管機構
- 40 牽引機械手臂
- 41 感測裝置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 清潔機器人

Master-Slave Cooperative Cleaning Robot System

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一清潔機器人改良，特別是運用於畜牧養殖用清潔機器人之改良。

【先前技術】

【0002】 國內豬舍之畜舍型式可分為 5 種，包括傳統後段浸水式、傳統平面沖洗式、密閉式高床、開放式高床、廄肥式，傳統養豬方式用大量清水沖洗豬舍，不僅抽用地下水，且衍生大量廢水、臭味及污泥污染環境問題，養豬業所產生的廢棄物與廢水如無適當的處理容易造成污染，廢水包括糞尿、沖洗水、墊草、殘餘飼料等，若未經處理即排於溝渠，影響環境衛生且導致河川、溝渠濁黑並發生臭味。

【0003】 畜舍內之廢水管理，目的在於減少豬舍用水量，而又能將畜舍清洗乾淨，可減少處理廢水總量，畜舍清洗乾淨可減少氨氣生成，以降低豬隻肺炎之發生率。目前在兩類自動化清洗設施，第一類為水泥地面上之清洗機，第二類為條狀地面下之沖洗設施。

【0004】 1. 地面高壓沖洗機械手臂，此機械設施是利用加壓馬達供水，利用機械手臂導引，水管，在豬舍內來回沖洗每一處地面。就沖洗作業而言，確實有其效果，但用水量偏高。欄內有豬的情況下，仍無法用處理過之廢水來沖洗，因為處

理過之廢水直接沖到豬隻仍有衛生之顧慮，且處理過之廢水有可能塞住噴頭。這種沖洗設施，如想一棟僅用一套沖洗槍，必需將一棟雙排或多排式豬舍改為單排式豬舍，否則每一排需要一套沖洗設施。

【0005】2. 自動瞬間沖洗系統，若條狀地面下，採用本系統，則可利用處理過的豬糞尿廢水回抽到水箱，再經由簡單的控制設備及沖洗系統沖洗條狀地面下的地面，且廢水也可再回收利用。

【0006】綜合上述，目前並無有效的豬糞尿廢水回抽系統，因此，業界亟需要開發於畜舍型式的豬糞尿廢水回收系統，尤其應結合養殖畜牧的環境特性又能將畜舍清洗乾淨，可減少處理廢水，而且將豬糞尿廢水自動化回收清潔的系統，僅而解決我國畜牧業人口普遍高齡化、從事畜牧產業第一線人力逐年短缺現象。

【發明內容】

【0007】有鑑於此，本發明係提供一種自主式清潔機器人裝置，包括：母機（自行式控制器）、子機（自推式清潔頭）、牽引軟管以及機器手臂；其中母機包括：一多輪移動平台；一污物容器；一真空源；一控制器處理器，其提供控制功能；而子機包括：污物接收器流體連通的一吸入口；多定位標籤；自主移動平台，其與控制器處理器連接進行導航清潔控制；其母機與子機之間系透過牽引軟管相連接，並提供該吸入口到該污物容器的吸入氣流路徑以及電源與通訊電纜等路徑，

此一軟管可由牽引捲管機構控制長度被配合機器手臂進行長度控制；而機器手臂結合末段攝像頭可進行子機定位與軟管距離計算。

【0008】其中較佳的，該牽引機械手臂具有複數個連接桿組成。

【0009】本發明一較佳實施例，該牽引機械手臂具有兩種動作模式，一單一清潔子機自主移動、清潔子機與牽引機器手臂協同作業，可順應著清潔子機所移動方向進行跟隨，來減少子機在移動過程牽引軟管與底面接觸摩擦造成之阻力，並且解決傳統牽引軟管移動過程中與底面接觸造成二次汙染與損害。

【0010】本發明一較佳實施例該牽引機械手臂透過該控制器處理器指示可將該自推式清潔頭提高以跨區域放置而無須在開關門進出不同區域。

【0011】本發明一較佳實施例，該牽引機械手臂末端具有一攝影機，可進行子機定位標籤辨識進行空間定位以及軟管影像標籤辨識進行軟管長度計算。

【0012】本發明一較佳實施例，該自推式清潔頭的自主移動係透過履帶。

【0013】本發明一較佳實施例，該自行式控制器具有一壓塊裝置，能夠將排泄物壓縮處理成方塊。

【0014】本發明一較佳實施例，該自推式清潔頭具有多定位標籤。

【0015】本發明一較佳實施例，該牽引軟管具有多影像辨識標

籤點。

【0016】本發明一較佳實施例，該控制器處理器透過裝設於該牽引機械手臂末端之攝影機擷取裝設於該牽引軟管軟管該影像辨識標籤點與該自推式清潔頭之該定位標籤進行影像識別，計算軟管伸縮距離，並以母機為原點結合牽引機器手臂運動學來計算該自推式清潔頭與該自行式控制器之空間相對位置。

【0017】為達到上述及其它目的，以下對本發明一或多個具體實施例進行說明。本發明的其它特徵或優點以實施例及請求項詳細描述。

【圖式簡單說明】

【0018】第 1 圖顯示清潔機器人示意圖。

【0019】第 2 圖顯示清潔機器人排泄物壓塊裝置之流程示意圖。

【0020】第 3A-3C 圖顯示該清潔機器人用於豬舍作用流程示意圖。

【實施方式】

【0021】本發明開發一畜牧用清潔機器人裝置分為一自行式控制器(10)與一自推式清潔頭(20)兩個部分並透過一牽引軟管(30)連結，該牽引軟管將污物從自推式清潔頭之一吸入口(23)所吸入的水或穢物經由此吸入氣流路徑吸入該污物容器(12)。

【0022】本研發的自主式清潔機器人裝置細部結構，包括：一自行式控制器(10)，內部包括：一真空源(11)，一污物容器(12)，與該真空源流體連通，和一控制器處理器(13)，其提供控制功能；另外，具有一自推式清潔頭(20)，與該控制器處理器連接，並且該清潔頭包括與該污物容器(12)流體連通的一吸入口(23)；透過一牽引軟管(30)，將該自推式清潔頭(20)連接至該自行式控制器(10)之該控制器處理器(13)連接，並提供該吸入口(23)到該污物容器(12)的吸入氣流路徑；一牽引機械手臂(40)，一端連結於該自行式控制器(10)另一端與該牽引軟管(30)連接，透過牽引機械手臂(40)可以控制該自推式清潔頭(20)，並可順應自推式清潔頭(20)移動方向並且可以將該自推式清潔頭(20)提起以進出柵欄無須開啟柵欄，其機械手臂(40)可牽引軟管與底面接觸摩擦造成之阻力，並且解決傳統牽引軟管移動過程中與底面接觸造成二次汙染與損害；一電源，提供該自行式控制器(10)和該自推式清潔頭(20)電力；其中，當該牽引軟管(30)連接在該自推式清潔頭(20)和控制器處理器(13)之間時，控制器處理器(13)會透過該牽引機械手臂(40)控制該自推式清潔頭(20)於指定的位置。

【0023】本發明在牽引軟管外面設置影像標籤點，並以牽引捲管機構控制軟管伸縮長度達到與機器手臂度做配合。

【0024】在一種較佳的實施例設計上，當清潔機器人於豬舍作用時(圖3)，由於豬舍中會有許多的柵欄以及狹小的作業空間，因此，在清潔機器人的設計上就必須要有許多的考量，自行式控制器(10)整體機台重量配置上約100公斤並採低底盤、低

重心之設計，其平台大小尺寸為 100X100X140 公分(長 X 寬 X 高)。在自行式控制器(10)的配置中包含多輪移動平台、工業用吸塵器、牽引機械手臂(40)、污物容器(12)作為排泄物儲存槽(223)、壓塊裝置(22)與動力電池，而在感測裝置上則有 2D 雷達測距儀與攝影機，其整體機構設計如圖 1 所示。

【0025】自行式控制器(10)裝置在四輪移動平台(14)方面，電源採用以大功率直流無刷馬達作為 4 輪獨立驅動方式，藉此來達到省電以提升操作時間，牽引機械手臂(40)主要功能在於牽引自推式清潔頭(20)深入柵欄內進行垂降，而裝設於牽引機械手臂(40)前方之攝影機(41)可以用來進行自推式清潔頭(20)之定位以及豬隻的辨識，在壓塊裝置(22)上，透過裝設於上方之吸力驅動裝置將排泄物收集，並統一集中至儲存槽再由排泄物壓縮裝置進行壓縮處理成方塊，其壓縮裝置驅動方式如圖 2 所示。

【0026】其中，壓塊裝置(22)是藉由裝設於上方之吸力驅動裝置將排泄物收集，並統一集中至儲存槽再由排泄物壓縮裝置進行壓縮處理成方塊，其中包含電動缸 1(221)、電動缸 2(222)、壓縮推板(224)、連桿機構達與檔板裝置(224)，首先在透過電動缸 2 與連桿機構來驅動檔板關閉艙門，在經由電動缸 1 驅動壓板(225)將排泄物像前擠壓成型，完成壓縮後由電動缸 2 驅動檔板開啟艙門，最後由電動缸 1 驅動壓板將成型物體向外推出。

【0027】自推式清潔頭(20)其重量配置為上約 50 公斤，整體高度約 10 公分，上方表面採弧圓設計，其自推式清潔頭(20)設

計底盤採用履帶方式進行驅動用來符合崎嶇之地形，並於前後方裝設清潔毛刷以及刮片。另一方面，在牽引軟管(30)外部設計上採用可伸縮之軟管且於內部安裝鋼索並連接至牽引手臂之收線裝置，其自推式清潔頭(20)移動距離最遠可至4公尺，而牽引軟管(30)內部包含電源線、訊號線、真空吸管以及水管，由母機供給電源以及下達控制命令。

【0028】發明所揭露的所有特徵應可以任何結合方式實現。本發明所揭露的每一特徵應可以相同、均等或相似目的的取代物所取代。因此，除非有明確的指定，否則所揭露的每一個特徵僅僅只是均等物或相似特徵的一個種類的一實施例。

【符號說明】

- 10 自行式控制器
- 11 真空源
- 12 污物容器
- 13 控制器處理器
- 14 移動平台
- 20 自推式清潔頭
- 21 定位標籤
- 22 壓塊裝置
- 221 電動缸 1
- 222 電動缸 2
- 223 排泄物儲存槽
- 224 檔板
- 225 壓板

226 壓縮方向

23 吸入口

30 牽引軟管

31 影像辨識標籤點

32 牽引捲管機構

40 牽引機械手臂

41 感測裝置

申請專利範圍

1. 一種自主式清潔機器人裝置，包括：

一自行式控制器，包括：

一真空源；

一污物容器，與該真空源流體連通；

一控制器處理器；

一自推式清潔頭，與該控制器處理器連接，並得該自推式清潔頭包括與污物容器流體連通的一吸入口；

一牽引軟管，包含一牽引捲管機構、一子機電源供應、

一真空吸力管線與一通訊用電纜線；

一牽引機械手臂，連結於該自行式控制器與該牽引軟管，並能夠牽引子機器人深入柵欄內進行垂降；以及

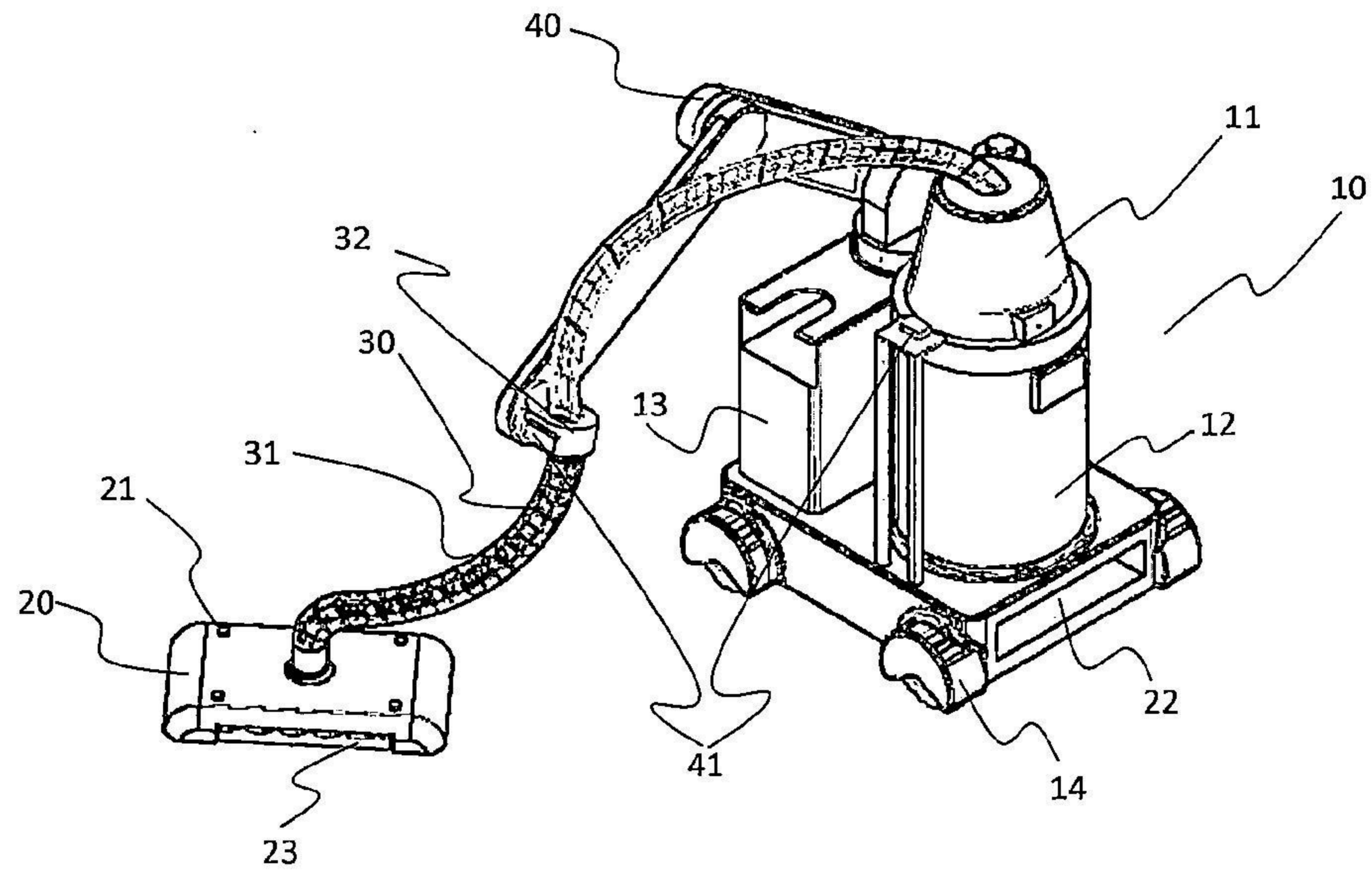
一電源，提供該自行式控制器和該自推式清潔頭電力；

其中，該牽引軟管，將該清潔頭連接至該自行式控制器之該控制器處理器連接，並提供該吸入口到該污物容器的吸入氣流路徑；該牽引機械手臂具有兩種動作模式，

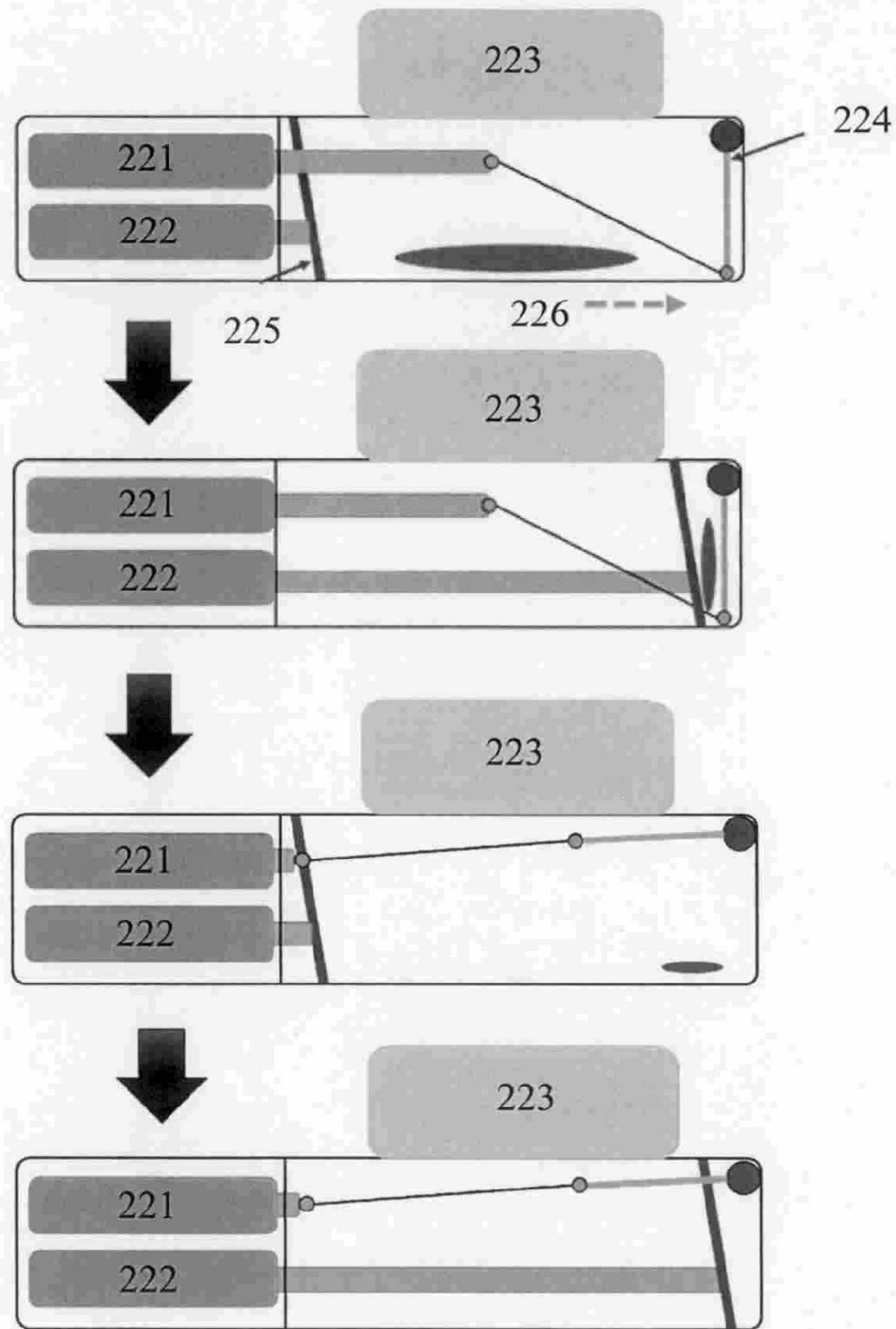
一單一清潔子機自主移動模式和一清潔子機與牽引機器手臂協同作業模式；該控制器處理器透過裝設於該牽引機械手臂末端之攝影機擷取裝設於該牽引軟管一影像辨識標籤點與該自推式清潔頭之一定位標籤進行影像識別，並以母機為原點結合牽引機器手臂運動學來計算該自推式清潔頭與該自行式控制器之空間相對位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該牽引機械手臂具有複數個連接桿組成。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該牽引機械手臂透過該控制器處理器指示可將該自推式清潔頭提高以跨區域放置而無須在開關門進出不同區域。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該牽引機械手臂末端具有一感測裝置，其中該感測裝置為雷達測距儀或攝影機。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該自推式清潔頭的自主移動係透過履帶。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該自行式控制器具有一壓塊裝置。

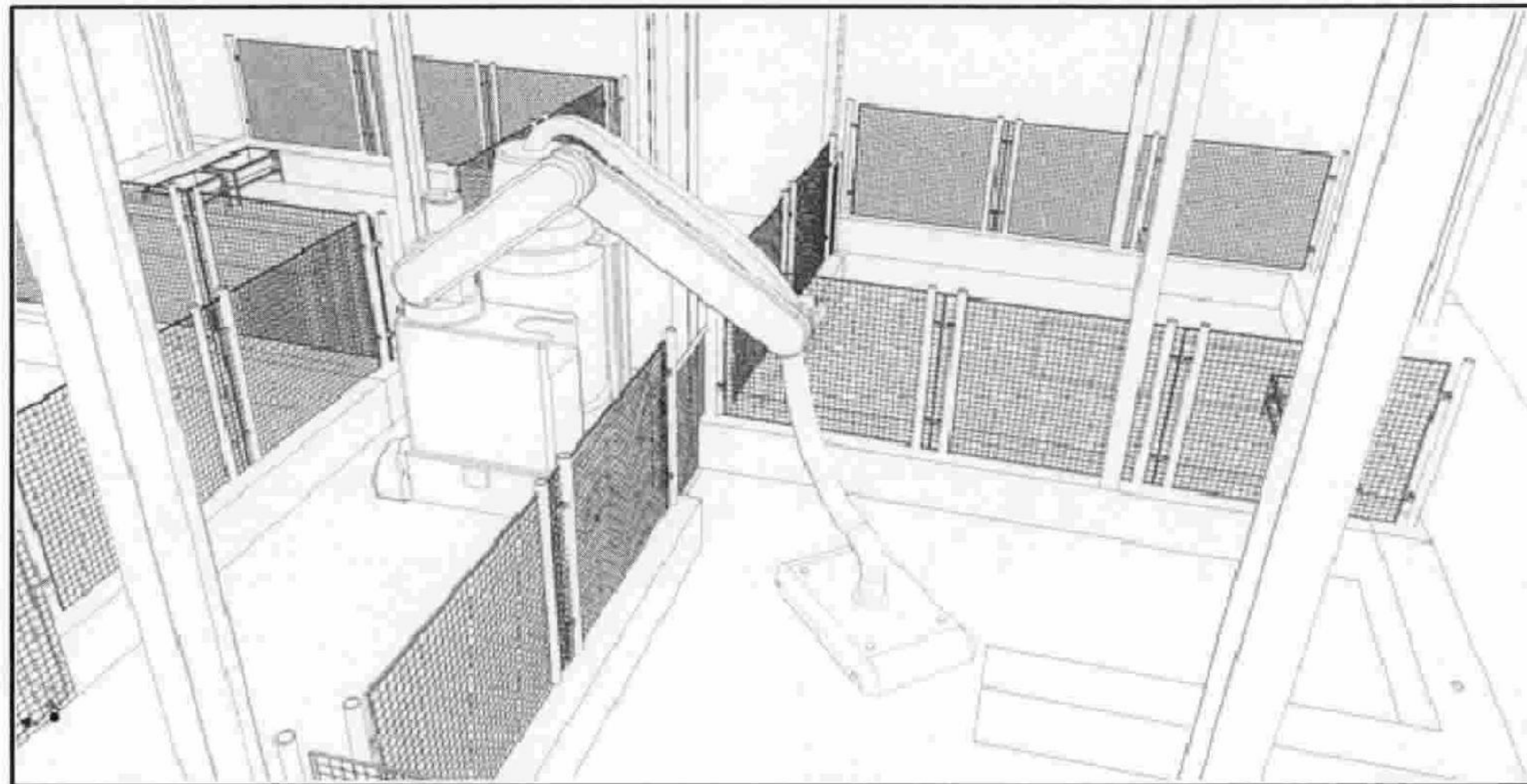
圖式



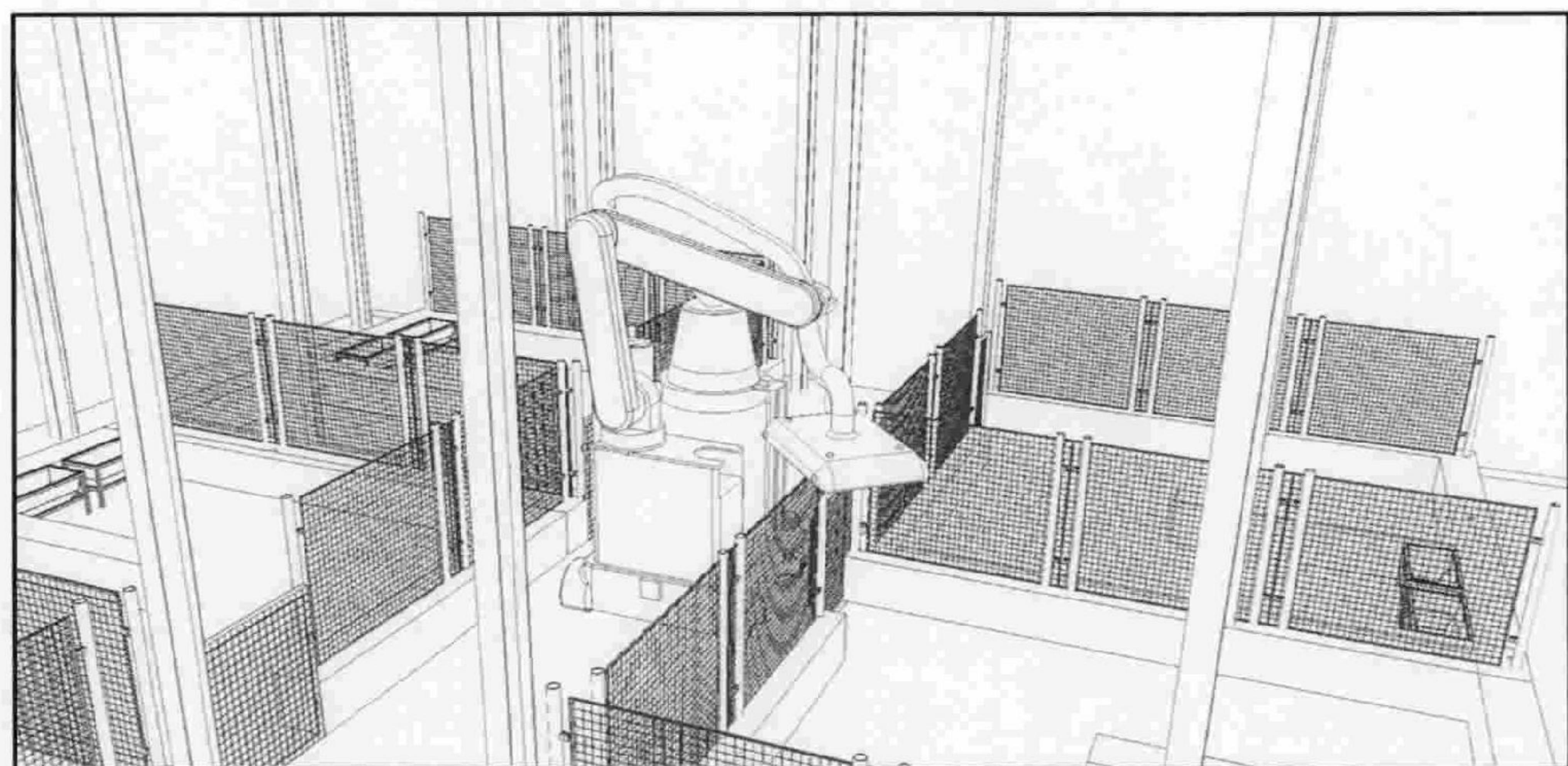
第1圖



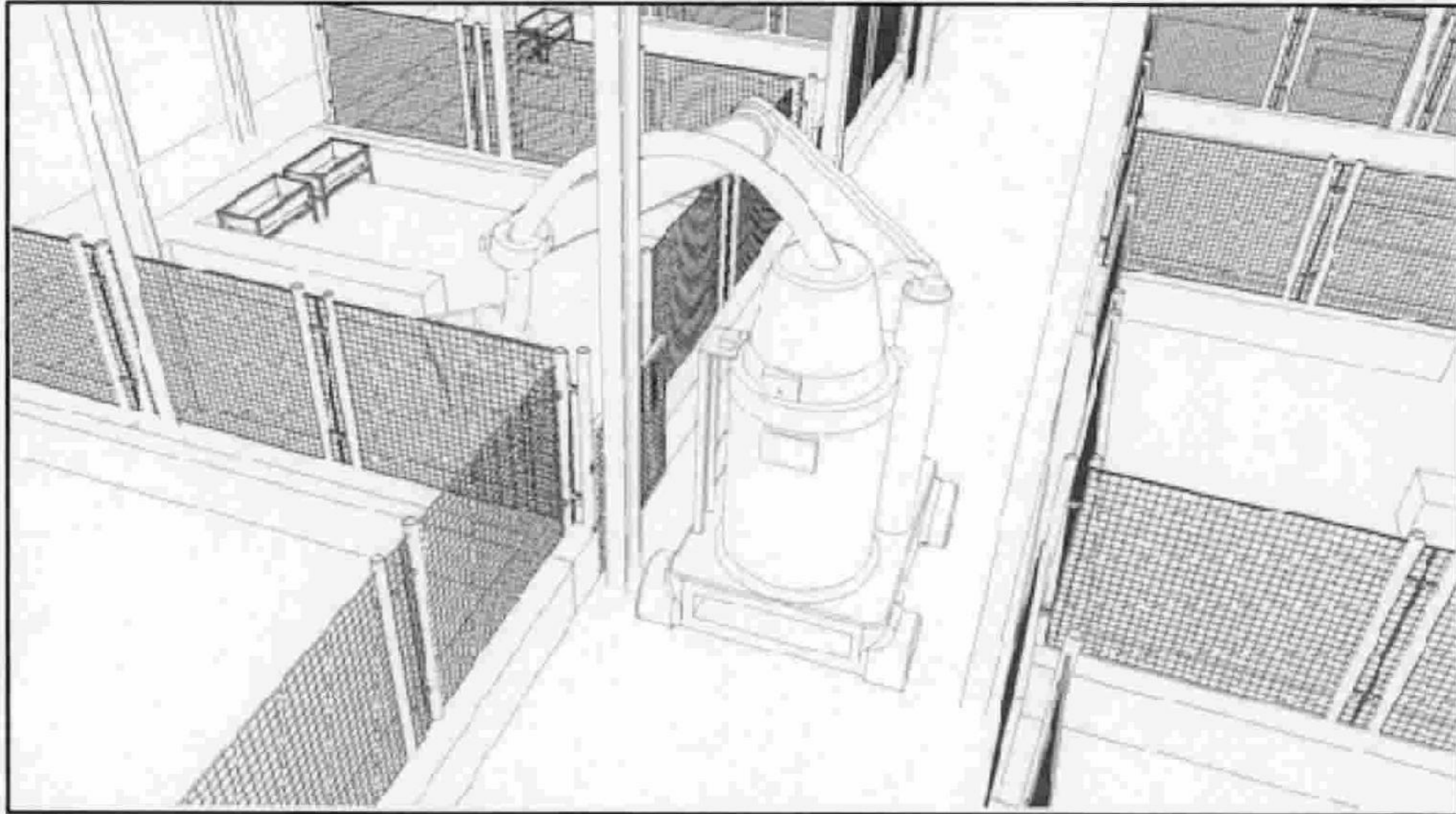
第2圖



第3A圖



第3B圖



第3C圖