



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202023102 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 16 日

(21) 申請案號：108145508

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 12 日

(51) Int. Cl. : *H01P3/06 (2006.01)**H01B9/04 (2006.01)*

(30) 優先權：2018/12/13 日本

2018-233481

(71) 申請人：日商松下知識產權經營股份有限公司 (日本) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：水田友昭 MIZUTA, TOMOAKI (JP)；上村光央 KAMIMURA, MITSUO (JP)；宮脇祐介 MIYAWAKI, YUSUKE (JP)；梅田直樹 UMEDA, NAOKI (JP)

(74) 代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 30 頁

(54) 名稱

耦合裝置

(57) 摘要

第 1 感應耦合部 110a、第 2 感應耦合部 110b 使得用於將電力供給至負載 130 的第 1 電力線 30a、第 2 電力線 30b，及可與通信裝置 200 之間傳送信號的第 1 信號線 60a、第 2 信號線 60b 產生磁性耦合。第 1 電力線連接部 120a、第 2 電力線連接部 120b 配置於第 1 感應耦合部 110a、第 2 感應耦合部 110b 與負載 130 之間，將第 1 信號線 60a、第 2 信號線 60b 連接至第 1 電力線 30a、第 2 電力線 30b。

A first inductive coupling section 110a and a second inductive coupling section 110b realize magnetic coupling between a first power line 30a and second power line 30b that supply power to a load 130, and a first signal line 60a and second signal line 60b capable of exchanging signals with a communication device 200. A first power line connection section 120a and a second power line connection section 120b are disposed between the first inductive coupling section 110a and second inductive coupling section 110b and the load 130, and connect the first signal line 60a and second signal line 60b to the first power line 30a and second power line 30b.

指定代表圖：

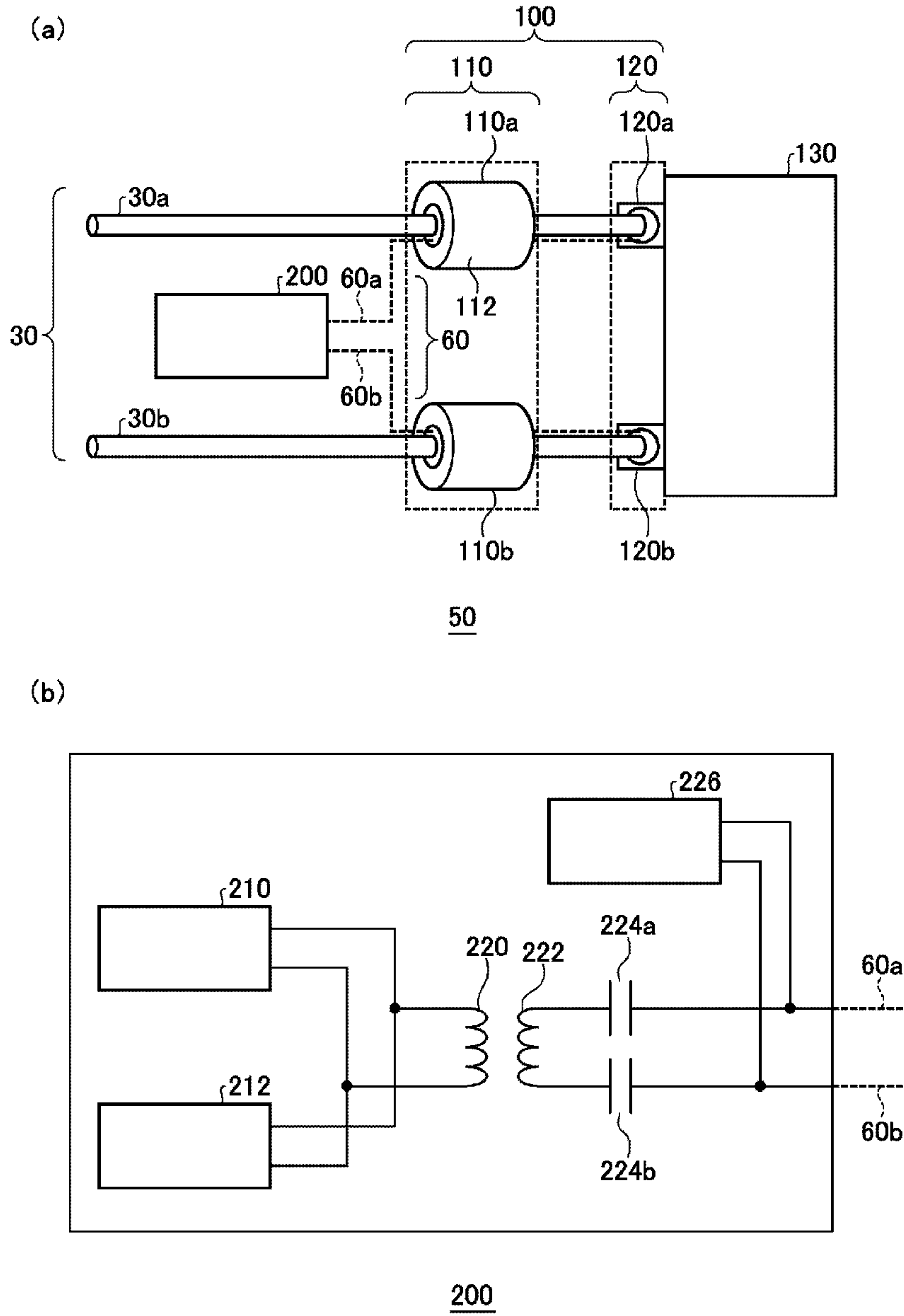


圖 2

符號簡單說明：

- 30:電力線
- 30a:第 1 電力線
- 30b:第 2 電力線
- 50:住宅配電盤
- 60:信號線
- 60a:第 1 信號線
- 60b:第 2 信號線
- 100:耦合裝置
- 110:感應耦合部
- 110a:第 1 感應耦合部
- 110b:第 2 感應耦合部
- 112:鐵芯
- 120:電力線連接部
- 120a:第 1 電力線連接部
- 120b:第 2 電力線連接部
- 130:負載
- 200:通信裝置
- 210:發送電路
- 212:接收電路
- 220:一次線圈
- 222:一次線圈
- 224a:第 1 電容器
- 224b:第 2 電容器
- 226:電源部



202023102

【發明摘要】

【中文發明名稱】 耦合裝置

【英文發明名稱】 COUPLING DEVICE

【中文】

第1感應耦合部110a、第2感應耦合部110b使得用於將電力供給至負載130的第1電力線30a、第2電力線30b，及可與通信裝置200之間傳送信號的第1信號線60a、第2信號線60b產生磁性耦合。第1電力線連接部120a、第2電力線連接部120b配置於第1感應耦合部110a、第2感應耦合部110b與負載130之間，將第1信號線60a、第2信號線60b連接至第1電力線30a、第2電力線30b。

【英文】

A first inductive coupling section 110a and a second inductive coupling section 110b realize magnetic coupling between a first power line 30a and second power line 30b that supply power to a load 130, and a first signal line 60a and second signal line 60b capable of exchanging signals with a communication device 200. A first power line connection section 120a and a second power line connection section 120b are disposed between the first inductive coupling section 110a and second inductive coupling section 110b and the load 130, and connect the first signal line 60a and second signal line 60b to the first power line 30a and second power line 30b.

【指定代表圖】 圖2 (a) ~ (b)

【代表圖之符號簡單說明】

30...電力線

30a...第1電力線

30b...第2電力線

50...住宅配電盤

60...信號線

60a...第1信號線

60b...第2信號線

100...耦合裝置

110...感應耦合部

110a...第1感應耦合部

110b...第2感應耦合部

112...鐵芯

120...電力線連接部

120a...第1電力線連接部

120b...第2電力線連接部

130...負載

200...通信裝置

210...發送電路

212...接收電路

220...一次線圈

222...一次線圈

224a...第1電容器

224b...第2電容器

226...電源部

【特徵化學式】

無

【發明說明書】**【中文發明名稱】** 耦合裝置**【英文發明名稱】** COUPLING DEVICE**【技術領域】****【0001】**

本說明書係關於將信號線耦合至電力線之耦合裝置。

【先前技術】**【0002】**

在電力線通信中，係將射頻信號重疊至拉入家庭內的電力線。為了將射頻信號重疊至電力線，係使用電容耦合方式或者感應耦合方式。在電容耦合方式中，電力線的阻抗低落之情形射頻信號的注入效率降低，在感應耦合方式中，電力線的阻抗高昂之情形射頻信號的注入效率降低。為了即使在阻抗變化下亦使射頻信號的注入效率穩定，在將流通於信號線的射頻信號注入至電力線的管狀之電力線注射部以外，還具有將流通於信號線的射頻信號經由電容元件的端子線而注入至電力線的管狀之電容注射部（例如，參照專利文獻1）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1：日本特開2009-212836號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

為了經由旁通的電容元件之端子線而將射頻信號注入至電力線，若僅藉由使端子線貫穿鐵芯，則電容耦合弱，作為變壓裝置而言的通過損耗大。吾人尋求將射頻信號有效率注入至電力線。

【0005】

本說明書有鑒於此種狀況，其目的在於提供減低電力線的阻抗之影響並且將信號有效率地注入至電力線的技術。

[解決問題之技術手段]

【0006】

為解決上述課題，本說明書一態樣之耦合裝置包含：感應耦合部，使電力線與信號線產生磁性耦合，前述電力線用於將電力供給至負載，前述信號線可與通信裝置之間傳送信號；及電力線連接部，將自通信裝置經由感應耦合部而延伸的信號線連接至電力線。

[發明之功效]

【0007】

依據本說明書，能減低電力線的阻抗之影響，並且將信號有效率地注入至電力線。

【圖式簡單說明】**【0008】**

圖1係顯示實施例1之配電系統的構成。

圖2 (a) ~ (b) 係顯示圖1之設備的構成。

圖3 (a) ~ (b) 係顯示變形例之配電系統的構成。

圖4係顯示實施例2之設備的構成。

圖5係顯示實施例3之設備的構成。

【實施方式】

[實施發明之較佳形態]

【0009】

(實施例1)

在具體說明本說明書的實施例之前，先說明作為實施例之基礎的基本知識。本實施例係關於：配電系統，經由拉入至集合住宅、家庭內等設施的電力線而將電力供給至該設施。在配電系統中，形成將信號傳送至電力線的電力線通信。此信號例如具有自1MHz至30MHz的頻段，係與電力所具有的50Hz或者60Hz之市售電力頻率不同。電力線通信因為容易受到電力線的分歧、電力線的阻抗、住宅配電盤、家電設備等負載的噪訊之影響，所以確保電力線通信之中的通信可靠度變得重要。為了提昇通信可靠度，則必須減低此等者之影響。如前所述，為了在電力線通信中將信號重疊至電力線，使用電容耦合方式或者感應耦合方式。針對電力線之信號注入效率受到電力線的阻抗之影響，阻抗低落之情形則電容耦合方式所進行的信號注入效率變低，阻抗高昂之情形則感應耦合方式所進行信號注入效率變低。

【0010】

因為電力線連接有各式各樣的電氣製品，所以電力線的阻抗會大幅改變。在阻抗大幅改變的狀況下，使用電容耦合方式或者感應耦合方式之情形，信號注入效率會改變而無法確保通信的穩定性。為了對應此事，在專利文獻1中，具有：電力線用鐵芯，將流通於信號線的射頻信號注入至電力線；電容元件，藉由自兩極延伸的端子線將電力線間加以連接而使射頻信號旁通；以及電容用鐵芯，將流通於信號線的射頻信號經由電容元件的端子線而注入至電力線。尤其，為了經由旁通的電容元件之端子線而將射頻信號注入至電力線，端子線貫穿於電容用鐵芯。然而，若僅藉由端子線貫穿於電容用鐵芯，則電容耦合弱，作為變壓裝置而言的通過損耗大。因此，尋求減低電力線的阻抗之影響並且將信號有效率地注入至電力線。又，若將電容用鐵芯追加至電力線用鐵芯，則零件數增加。然而，零件數較少為佳。

【0011】

圖1顯示配電系統1000的構成。配電系統1000包含：高壓輸配線10；總稱為分歧輸配線12的第1分歧輸配線12a、第2分歧輸配線12b、第3分歧輸配線12c；變壓器14；總稱為低壓輸配線20的第1低壓輸配線20a、第2低壓輸配線20b；中性線22；接地線24；主幹斷路器26；總稱為電力線30的第1電力線30a、第2電力線30b；總稱為住宅配電盤50的第1住宅配電盤50a、第2住宅配電盤50b、第3住宅配電盤50c、第4住宅配電盤50d。住宅配電盤50的數量不限定於「4」。變壓器14包含一次線圈16、二次線圈18。

【0012】

高壓輸配線10亦稱為主幹電力線，使用3條輸配線而供給線間電壓6600〔V〕的三相交流電力。分歧輸配線12係自高壓輸配線10分歧的輸配線。第1分歧輸配

線12a至第3分歧輸配線12c係在一端側連接於高壓輸配線10的不同輸配線。第1分歧輸配線12a至第3分歧輸配線12c係在另一端側連接於變壓器14的一次線圈16。變壓器14例如設置在需求戶設施的屋頂或電力機房內。需求戶設施係消費市售電力的設施，就一例而言係集合住宅、住宅、辦公大樓，此外亦可係例如商業設施、工廠、醫院等建築物。

【0013】

變壓器14具備與一次線圈16相向配置的二次線圈18，將6600〔V〕的交流電壓變壓（降壓）至200〔V〕（或者100〔V〕）的交流電壓。二次線圈18連接有第1低壓輸配線20a、第2低壓輸配線20b、中性線22，中性線22經由接地線24而接地。因此，第1低壓輸配線20a與第2低壓輸配線20b之間的電壓係200V，但第1低壓輸配線20a與中性線22之間的電壓、中性線22與第2低壓輸配線20b之間的電壓，分別係100V。具有此種電壓的電力亦稱為市售電力，具有前述的市售電力頻率。

【0014】

低壓輸配線20及中性線22連接至設置於需求戶設施的主幹斷路器26。主幹斷路器26係例如在集合住宅等需求戶設施之中連接在最靠變壓器14側的斷路器。主幹斷路器26經由電力線30而將電力供給至多數之住宅配電盤50。此電力相當於前述的市售電力。住宅配電盤50係設置在各家庭的配電盤。各住宅配電盤50具有電力線通信的功能，經由電力線30而在與其它住宅配電盤50之間執行電力線通信。

【0015】

圖2 (a) ~ (b) 顯示住宅配電盤50的構成。尤其，圖2 (a) 顯示連接在電力線30的住宅配電盤50之中，關於電力線通信的構成。住宅配電盤50包含：總稱為信號線60的第1信號線60a、第2信號線60b；耦合裝置100；負載130；及通信裝置200。又，耦合裝置100包含：總稱為感應耦合部110的第1感應耦合部110a、第2感應耦合部110b；及總稱為電力線連接部120的第1電力線連接部120a、第2電力線連接部120b。

【0016】

電力經由第1電力線30a、第2電力線30b而如前所述地供給至住宅配電盤50。第1電力線30a、第2電力線30b經由後述耦合裝置100而連接至負載130，將電力供給至負載130。因此，負載130可說是連接於電力線30而受到電力供給的設備。此種負載130包含電力線30的分歧、電力線30的阻抗、家電設備。又，於將作為主機的通信裝置（通信主機）與多數之作為副機的通信裝置（通信副機）加以連接的通信系統之情形，主機及副機成為耦合點，連接於各耦合點的全部構件可稱為「負載」。由於此種負載130的變動，電力線30的阻抗會改變。在此，電力線30的左側配置有圖1的主幹斷路器26。因此，電力線30的左側配置有其它住宅配電盤50。

【0017】

通信裝置200係執行電力線通信的調變解調器，其構成如圖2 (b) 所示。通信裝置200包含：發送電路210；接收電路212；一次線圈220；二次線圈222；總稱為電容器224的第1電容器224a、第2電容器224b；及電源部226。發送電路210執行電力線通信之中的發送處理，接收電路212執行電力線通信之中的接收處理。發送電路210與接收電路212並聯而連接至一次線圈220。一次線圈220係與

二次線圈222相向配置，此等者構成變壓器。二次線圈222係經由第1電容器224a而連接至第1信號線60a，並且經由第2電容器224b而連接至第2信號線60b。如此，通信裝置200電性連接有信號線60。

【0018】

發送電路210經由一次線圈220、二次線圈222、電容器224，藉由改變輸出至信號線60的電流大小，而將用於通信的信號輸出至信號線60。就一例而言，信號形成振幅調變，信號具有1MHz至30MHz的頻段。此信號頻段之中的最小頻率，高於電力線30之中的交流電壓頻率。此種信號頻段係一例，不限定於此。另一方面，接收電路212經由一次線圈220、二次線圈222、電容器224而將輸出至信號線60的信號加以接收。再者，信號線60連接有電源部226。電源部226自後述的電力線連接部120經由信號線60而形成供電。回到圖2(a)。

【0019】

第1信號線60a、第2信號線60b的一端側係連接至通信裝置200。第1信號線60a、第2信號線60b的另一端側自通信裝置200朝向感應耦合部110、電力線連接部120方面而延伸。第1信號線60a、第2信號線60b可與通信裝置200之間傳送信號，傳送來自通信裝置200的信號或傳送給予通信裝置200的信號。亦可將第1信號線60a、第2信號線60b之中，感應耦合部110與通信裝置200之間的部分加以絞合。由於此絞合使得信號線60變短，信號的S/N (Signal to Noise ratio, 訊噪比) 變高。

【0020】

第1感應耦合部110a、第2感應耦合部110b係例如藉由鐵氧體等磁性材料而形成為圓環狀的鐵芯112。鐵芯112的中央設有圓形的貫穿孔。貫穿孔穿通有電

力線30及信號線60。具體說明，第1感應耦合部110a的貫穿孔穿通有第1電力線30a與第1信號線60a，第2感應耦合部110b的貫穿孔穿通有第2電力線30b與第2信號線60b。第1感應耦合部110a使第1電力線30a與第1信號線60a產生磁性耦合，第2感應耦合部110b使第2電力線30b與第2信號線60b產生磁性耦合。意即，藉由電力線30、信號線60、鐵芯112而構成感應耦合方式的耦合器。在此，鐵芯112為以下程度之大小：可藉由流通於電力線30的電流而產生不飽和之磁通量密度。

【0021】

第1電力線連接部120a配置於第1感應耦合部110a與負載130之間，第2電力線連接部120b配置於第2感應耦合部110b與負載130之間。第1電力線連接部120a的一端側連接有第1電力線30a與第1信號線60a。意即，第1電力線連接部120a在一端側將第1信號線60a電性地連接至第1電力線30a。又，第1電力線連接部120a的另一端側電性地連接有負載130。另一方面，第2電力線連接部120b的一端側連接有第2電力線30b與第2信號線60b。意即，第2電力線連接部120b在一端側將第2信號線60b電性地連接至第2電力線30b。又，第2電力線連接部120b的另一端側電性地連接有負載130。如此，電力線連接部120將自通信裝置200經由感應耦合部110而延伸的信號線60連接至電力線30。負載130受到電力線30供給電力。

【0022】

在此，感應耦合部110與負載130之間亦可配置有低阻抗元件（未圖示）。例如，就低阻抗元件而言，舉例有電容器，連接至電力線連接部120。又，圖2（a）的第1電力線30a與第2電力線30b更往左側延伸的位置，經由另外的感應耦合部110（未圖示）與另外的電力線連接部120（未圖示），而連接有作為通信

裝置200之通信對象的其它通信裝置（未圖示）。意即，其它通信裝置係配置在相對於感應耦合部110而言與電力線連接部120相反側。

【0023】

以下說明此種構成之中的：（1）電力線30的阻抗小之情形中的通信裝置200所進行之信號發送動作；及（2）電力線30的阻抗小之情形中的通信裝置200所進行之信號接收動作。再者，於此等者後繼續說明（3）電力線30的阻抗大之情形中的通信裝置200之動作。

【0024】

（1）電力線30的阻抗小之情形中的通信裝置200所進行之信號發送動作
通信裝置200將信號輸出至信號線60後，信號通過各感應耦合部110時於各感應耦合部110產生磁通量。藉由在各感應耦合部110產生的磁通量，而將信號重疊至流通於電力線30的交流電流。所以，藉由透過產生的磁通量的磁力耦合，將信號重疊至供給至成對電力線30的交流電力。

【0025】

（2）電力線30的阻抗小之情形中的通信裝置200所進行之信號接收動作
由其它住宅配電盤50所含的其它通信裝置200（未圖示）而發送的信號亦與（1）之情形同樣地重疊至流通於電力線30的交流電流。重疊至交流電流的信號於通過住宅配電盤50的各感應耦合部110時，於各感應耦合部110產生磁通量。信號由於該磁通量而輸出至信號線60，輸出至信號線60的信號由通信裝置200所接收。

【0026】

（3）電力線30的阻抗大之情形中的通信裝置200之動作

若電力線30的阻抗大，則即使通信裝置200將信號輸出至信號線60，各感應耦合部110亦不產生磁通量。因此，在各感應耦合部110中不會將信號重疊至交流電流。然而，因為在各電力線連接部120中，電力線30與信號線60受到連接，所以通信裝置200在電力線連接部120中可將電力直接施加至電力線30。因此，通信裝置200輸出至信號線60的信號，在電力線連接部120中重疊至供給至成對電力線30的交流電力。通信裝置200接收信號之情形，同樣在電力線連接部120中自供給至成對電力線30的交流電力接收信號。

【0027】

負載130小之情形，在第1電力線連接部120a中所重疊的交流電流，於自第1電力線連接部120a輸入至負載130之後，經由負載130而自第2電力線連接部120b輸出至第2電力線30b。另一方面，在第2電力線連接部120b中所重疊的交流電流，於自第2電力線連接部120b輸入至負載130之後，經由負載130而自第1電力線連接部120a輸出至第1電力線30a。意即，第1電力線30a之中的第1感應耦合部110a與第1電力線連接部120a之間，存在有流經多數種途徑而來的交流電流。在第2電力線30b中亦係同樣。

【0028】

在此種狀況下，由於此等者的交流電流的相位不同，必須使此等者之交流電流不會彼此抵銷。因此，感應耦合部110與電力線連接部120之間的距離，定為在信號線60中傳送的信號之最短波長的 $1/2$ 以下。例如，感應耦合部110與電力線連接部120之間的距離，定為在信號線60中傳送的信號之最短波長的 $1/4$ 。將信號的最大頻率定為28MHz之情形，則感應耦合部110與電力線連接部120之間的距離定為2.68m。

【0029】

如圖2 (a) 所示，感應耦合部110、電力線連接部120、負載130依此順序排列配置。意即，電力線連接部120配置於感應耦合部110與負載130之間。此係因為，假使將感應耦合部110配置於電力線連接部120與負載130之間，則電感量由於感應耦合部110之配置而增加，施加於負載130的電壓將會降低。

【0030】

以下說明圖2 (a) 的變形例。圖3 (a) ~ (b) 顯示配電系統1000的構成。圖3 (a) 顯示在圖1中配置有第1變壓器14a、第2變壓器14b之情形的構成。第1變壓器14a連接有第1低壓輸配線20a、第2低壓輸配線20b、第1中性線22a，第2變壓器14b連接有第3低壓輸配線20c、第4低壓輸配線20d、第2中性線22b。又，第1低壓輸配線20a、第2低壓輸配線20b、第1中性線22a與圖1同樣地連接至主幹斷路器26 (未圖示)，第3低壓輸配線20c、第4低壓輸配線20d、第2中性線22b亦連接至主幹斷路器26 (未圖示)。

【0031】

在此，第1變壓器14a與第1低壓輸配線20a之間，配置有第1感應耦合部110a、第1電力線連接部120a，第1變壓器14a與第1中性線22a之間，配置有第2感應耦合部110b、第2電力線連接部120b。又，第2變壓器14b與第3低壓輸配線20c之間，配置有第3感應耦合部110c、第3電力線連接部120c，第2變壓器14b與第2中性線22b之間，配置有第4感應耦合部110d、第4電力線連接部120d。第1感應耦合部110a至第4感應耦合部110d總稱為感應耦合部110，第1電力線連接部120a至第4電力線連接部120d總稱為電力線連接部120，感應耦合部110與電力線連接部120包含在耦合裝置100中。再者，以跨接第1變壓器14a側的感應耦合部110與電力

線連接部120、第2變壓器14b側的感應耦合部110與電力線連接部120之方式配置有第1信號線60a、第2信號線60b。

【0032】

圖3 (b) 顯示耦合裝置100的構成。此係顯示為配合圖2 (a)。第1負載130a相當於圖3 (a) 的第1變壓器14a，第2負載130b相當於圖3 (a) 的第2變壓器14b。第1信號線60a在第1電力線連接部120a中連接於第1低壓輸配線20a。又，第1信號線60a穿通第1感應耦合部110a的貫穿孔，並且穿通第3感應耦合部110c的貫穿孔。再者，第1信號線60a在第3電力線連接部120c中連接於第3低壓輸配線20c。另一方面，第2信號線60b在第2電力線連接部120b中連接於第1中性線22a。又，第2信號線60b穿通第2感應耦合部110b的貫穿孔，並且穿通第4感應耦合部110d的貫穿孔。再者，第2信號線60b在第4電力線連接部120d中連接於第2中性線22b。

【0033】

藉由此種連接，可進行第1低壓輸配線20a與第1中性線22a之組合，與第3低壓輸配線20c與第2中性線22b之組合之間的信號之傳送。意即，可進行跨越不同變壓器14的信號之傳送。此種構成可說是不包含通信裝置200之情形的構成。

【0034】

依據本實施例，因為使電力線30與信號線60產生磁性耦合，並且將信號線60連接至電力線30，所以於負載130的阻抗小之情形，能藉由磁性耦合而將信號重疊至電力線。又，因為使電力線30與信號線60產生磁性耦合，並且將信號線60連接至電力線30，所以於負載130的阻抗大之情形，能經由信號線60而將信號輸出至電力線30藉以將信號重疊至電力線。又，因為無論負載130的阻抗大或小，信號均重疊至電力線，所以能無視於負載130的阻抗而將信號重疊至電力

線。又，因為將信號線60連接至電力線30，所以能減低電力線30的阻抗之影響，並且效率性地注入至電力線30。

【0035】

又，因為經由信號線60而形成供電至通信裝置200，所以能使通信裝置200動作。又，因為感應耦合部110與電力線連接部120之間的距離，定為在信號線60中傳送信號之最短波長的 $1/2$ 以下，所以能防止經由多數種途徑的信號由於相位差異而抵銷。又，電力線連接部120因為配置於感應耦合部110與負載130之間，所以流通於負載130的電流亦流通於感應耦合部110，能增加耦合量。又，因為耦合量增加，所以能減少損耗。又，因為將作為通信裝置200之通信對象的其它通信裝置配置在相對於感應耦合部110而言與電力線連接部120相反側，所以能使流通於負載130的電流亦流通於感應耦合部110。又，因為流通於負載130的電流亦流通於感應耦合部110，所以耦合量增加，能減少損耗。又，因為感應耦合部110與負載130之間配置有低阻抗元件，所以能減低來自連接於住宅配電盤50的家電設備之噪訊。又，因為感應耦合部110與負載130之間配置有低阻抗元件，所以能提昇感應耦合部110的耦合效率。

【0036】

本說明書的一態樣之概要如下。本說明書一種態樣的耦合裝置100包含：感應耦合部110，使電力線30與信號線60產生磁性耦合，電力線30用於將電力供給至負載130，信號線60可與通信裝置200之間傳送信號；及電力線連接部120，將自通信裝置200經由感應耦合部110而延伸的信號線60連接至電力線30。

【0037】

電力線連接部120亦可經由信號線60而供電至通信裝置200。

【0038】

感應耦合部110與電力線連接部120之間的距離，亦可係在信號線60中傳送的信號之最短波長的 $1/2$ 以下。

【0039】

電力線30亦可包含第1電力線30a與第2電力線30b。信號線60亦可包含第1信號線60a與第2信號線60b。感應耦合部110亦可包含：第1感應耦合部110a，使第1電力線30a與第1信號線60a產生磁性耦合；及第2感應耦合部110b，使第2電力線30b與第2信號線60b產生磁性耦合。電力線連接部120亦可包含：第1電力線連接部120a，將自通信裝置200經由第1感應耦合部110a而延伸的第1信號線60a連接至第1電力線30a；及第2電力線連接部120b，將自通信裝置200經由第2感應耦合部110b而延伸的第2信號線60b連接至第2電力線30b。

【0040】

亦可將作為通信裝置200之通信對象的其它通信裝置配置於相對於自感應耦合部110而言與電力線連接部120相反側。

【0041】

亦可更包含：低阻抗元件，配置於感應耦合部110與負載130之間。

【0042】

(實施例2)

其次說明實施例2。實施例2與實施例1同樣係關於使用在電力線通信的耦合裝置。在實施例1中，設在感應耦合部的鐵芯之貫穿孔穿通有信號線。負載係電容性之情形，由於感應耦合部與負載而形成共振電路，在共振頻率上阻抗變低。於共振頻率包含在信號頻段中之情形，會產生信號衰減。實施例2係以於負載係

電容性之情形減低共振之影響為目的。實施例2之配電系統1000係與圖1同樣的類型。在此，以與實施例1之差異作為中心來說明。

【0043】

圖4顯示住宅配電盤50的構成。住宅配電盤50顯示為與圖2(a)同樣，但負載130定為係電容性。又，沿著感應耦合部110的鐵芯112之中的貫穿孔與外緣部，將信號線60多次捲繞於鐵芯112。由於將信號線60多次捲繞於鐵芯112，感應耦合部110的電感量L變大。感應耦合部110與負載130進行共振之情形的共振頻率，為電感量L越大則越低。只要共振頻率低於信號頻段的下限，則共振之影響變小。因此，決定信號線60之匝數，俾使共振頻率低於信號頻段的下限。

【0044】

依據本實施例，在鐵芯112中，因為信號線60進行多次捲繞，所以能使感應耦合部110的電感量變大。又，因為感應耦合部110的電感量變大，所以能使共振頻率往相較於通信頻段而言更低頻側平移。又，因為使共振頻率往相較於通信頻段而言更低頻側平移，所以能將信號衰減的產生加以抑制。

【0045】

本說明書的一態樣之概要如下。感應耦合部110亦可包含磁性體之鐵芯112。在鐵芯112中，亦可多次捲繞有信號線60。

【0046】

(實施例3)

其次說明實施例3。實施例3與之前同樣係關於使用在電力線通信的耦合裝置。然而，在實施例3中，相較於之前而言，信號線的配線不同。實施例3之配電系統1000係與圖1同樣的類型。在此，以與之前的差異作為中心來說明。

【0047】

圖5顯示住宅配電盤50的構成。住宅配電盤50顯示為與圖2(a)同樣，但如前所述，信號線60的配線不同。第1感應耦合部110a的貫穿孔穿通有第1電力線30a與第1信號線60a，第2感應耦合部110b的貫穿孔穿通有第2電力線30b與第2信號線60b。第1感應耦合部110a使第1電力線30a與第1信號線60a產生磁性耦合，第2感應耦合部110b使第2電力線30b與第2信號線60b產生磁性耦合。

【0048】

第1電力線連接部120a的一端側連接有第1電力線30a與第2信號線60b。意即，第1電力線連接部120a在一端側將第2信號線60b電性地連接至第1電力線30a。又，第1電力線連接部120a的另一端側電性地連接有負載130。另一方面，第2電力線連接部120b的一端側連接有第2電力線30b與第1信號線60a。意即，第2電力線連接部120b在一端側中將第1信號線60a電性地連接至第2電力線30b。又，第2電力線連接部120b的另一端側電性地連接有負載130。

【0049】

依據本實施例，因為第1電力線連接部120a將第2信號線60b連接至第1電力線30a，第2電力線連接部120b將第1信號線60a連接至第2電力線30b，所以能將電感量所致的相位超前與電容量所致的相位延遲加以調整。又，因為電感量所致的相位超前與電容量所致的相位延遲受到調整，能將通信頻段之中的信號衰減之產生加以抑制。

【0050】

本說明書的一態樣之概要如下。電力線30亦可包含第1電力線30a與第2電力線30b。信號線60亦可包含第1信號線60a與第2信號線60b。感應耦合部110亦可

包含：第1感應耦合部110a，使第1電力線30a與第1信號線60a產生磁性耦合；及第2感應耦合部110b，使第2電力線30b與第2信號線60b產生磁性耦合。電力線連接部120亦可包含：第1電力線連接部120a，將自通信裝置200經由第2感應耦合部110b而延伸的第2信號線60b連接至第1電力線30a；及第2電力線連接部120b，將自通信裝置200經由第1感應耦合部110a而延伸的第1信號線60a連接至第2電力線30b。

【0051】

以上，基於實施例來說明本說明書。此實施例係舉例顯示，本發明所屬技術領域中具有通常知識者可理解此等者的各構成元件或者各處理程序之組合能有各式各樣的變形例，且該等變形例亦在本說明書之範圍。

【0052】

在實施例1至3中，電力線30連接有負載130。然而不限定於此，亦可係例如電力線30連接於於配電盤的1個分歧斷路器。此時，亦可無負載130。依據本變形例，能擴大實施例的適用範圍。

[產業利用性]

【0053】

依據本說明書，能減低電力線的阻抗之影響，並且將信號有效率地注入至電力線。

【符號說明】

【0054】

10... 高壓輸配線

- 12... 分歧輸配線
 - 12a... 第1分歧輸配線
 - 12b... 第2分歧輸配線
 - 12c... 第3分歧輸配線
- 14... 變壓器
 - 14a... 第1變壓器
 - 14b... 第2變壓器
- 16... 一次線圈
- 18... 二次線圈
- 20... 低壓輸配線
 - 20a... 第1低壓輸配線
 - 20b... 第2低壓輸配線
 - 20c... 第3低壓輸配線
 - 20d... 第4低壓輸配線
- 22... 中性線
 - 22a... 第1中性線
 - 22b... 第2中性線
- 24... 接地線
- 26... 主幹斷路器
- 30... 電力線
 - 30a... 第1電力線
 - 30b... 第2電力線

50...住宅配電盤

50a...第1住宅配電盤

50b...第2住宅配電盤

50c...第3住宅配電盤

50d...第4住宅配電盤

60...信號線

60a...第1信號線

60b...第2信號線

100...耦合裝置

110...感應耦合部

110a...第1感應耦合部

110b...第2感應耦合部

110c...第3感應耦合部

110d...第4感應耦合部

112...鐵芯

120...電力線連接部

120a...第1電力線連接部

120b...第2電力線連接部

120c...第3電力線連接部

120d...第4電力線連接部

130...負載

130a...第1負載

130b...第2負載

200...通信裝置

210...發送電路

212...接收電路

220...一次線圈

222...一次線圈

224a...第1電容器

224b...第2電容器

226...電源部

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種耦合裝置，其特徵在於包含：

感應耦合部，使電力線與信號線產生磁性耦合，該電力線將電力供給至負載，該信號線可與通信裝置之間傳送信號；以及電力線連接部，將自該通信裝置經由該感應耦合部而延伸的該信號線連接至該電力線。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之耦合裝置，其中，該電力線連接部經由該信號線而供電至該通信裝置。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之耦合裝置，其中，該感應耦合部與該電力線連接部之間的距離係在該信號線中傳送的信號之最短波長的 $1/2$ 以下。

【第4項】

如申請專利範圍第1項之耦合裝置，其中，該感應耦合部包含磁性體之鐵芯，在該鐵芯上多次捲繞該信號線。

【第5項】

如申請專利範圍第2項之耦合裝置，其中，該感應耦合部包含磁性體之鐵芯，在該鐵芯上多次捲繞該信號線。

【第6項】

如申請專利範圍第3項之耦合裝置，其中，
該感應耦合部包含磁性體之鐵芯，
在該鐵芯上多次捲繞該信號線。

【第7項】

如申請專利範圍第1項之耦合裝置，其中，
該電力線包含第1電力線與第2電力線，
該信號線包含第1信號線與第2信號線，
該感應耦合部包含：第1感應耦合部，使該第1電力線與該第1信號線產生磁性耦合；及第2感應耦合部，使該第2電力線與該第2信號線產生磁性耦合；
且該電力線連接部包含：第1電力線連接部，將自該通信裝置經由該第1感應耦合部而延伸的該第1信號線連接至該第1電力線；及第2電力線連接部，將自該通信裝置經由該第2感應耦合部而延伸的該第2信號線連接至該第2電力線。

【第8項】

如申請專利範圍第1項之耦合裝置，其中，
該電力線包含第1電力線與第2電力線，
該信號線包含第1信號線與第2信號線，
該感應耦合部包含：第1感應耦合部，使該第1電力線與該第1信號線產生磁性耦合；及第2感應耦合部，使該第2電力線與該第2信號線產生磁性耦合；
且該電力線連接部包含：第1電力線連接部，將自該通信裝置經由該第2感應耦合部而延伸的該第2信號線連接至該第1電力線；及第2電力線連接部，將自該通信裝置經由該第1感應耦合部而延伸的該第1信號線連接至該第2電力線。

【第9項】

如申請專利範圍第1項之耦合裝置，其中，

將作為該通信裝置之通信對象的其它通信裝置配置在相較於該感應耦合部而言

與該電力線連接部相反側。

【第10項】

如申請專利範圍第1項之耦合裝置，其中，更包含：

低阻抗元件，配置在該感應耦合部與該負載之間。

【發明圖式】

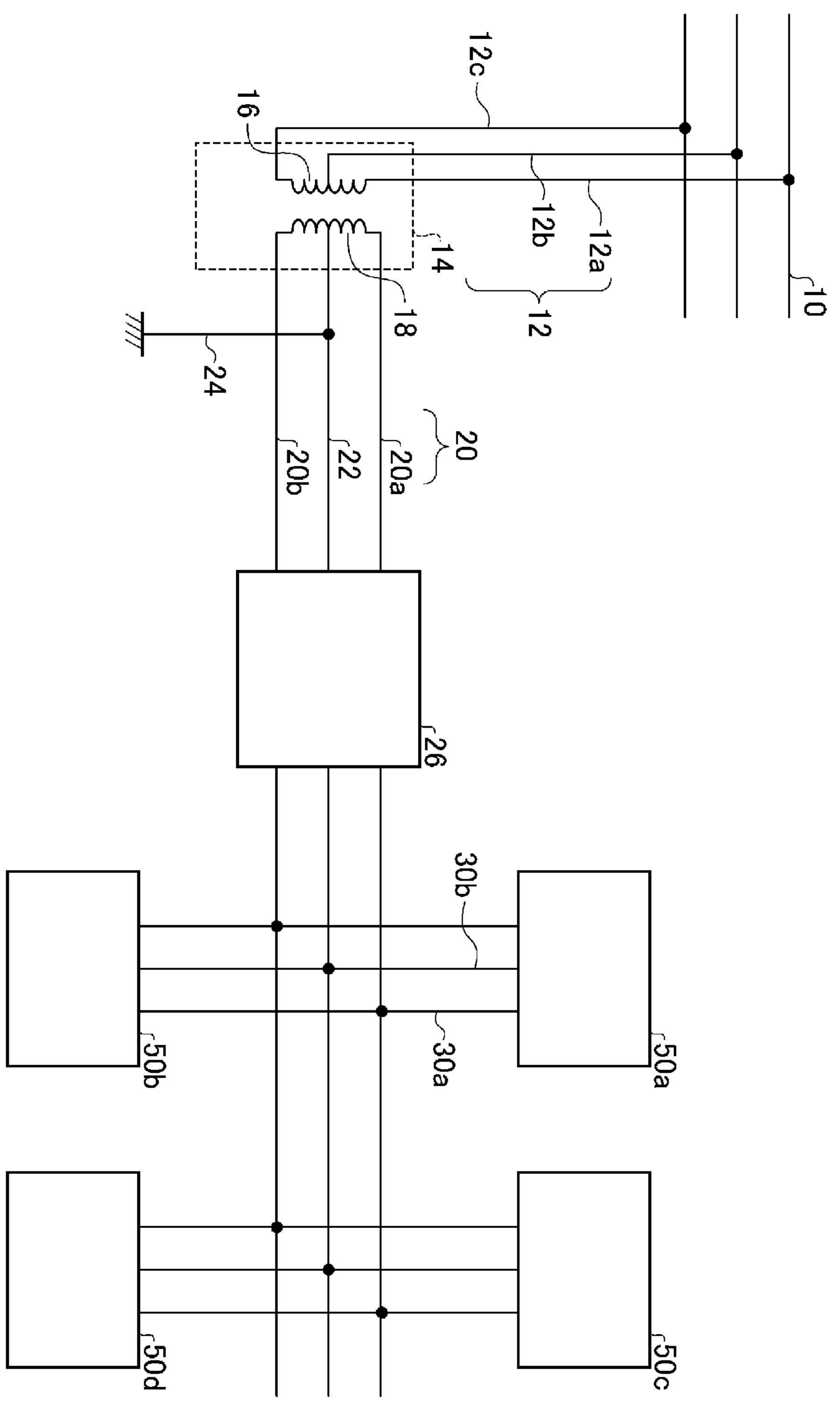


圖 1

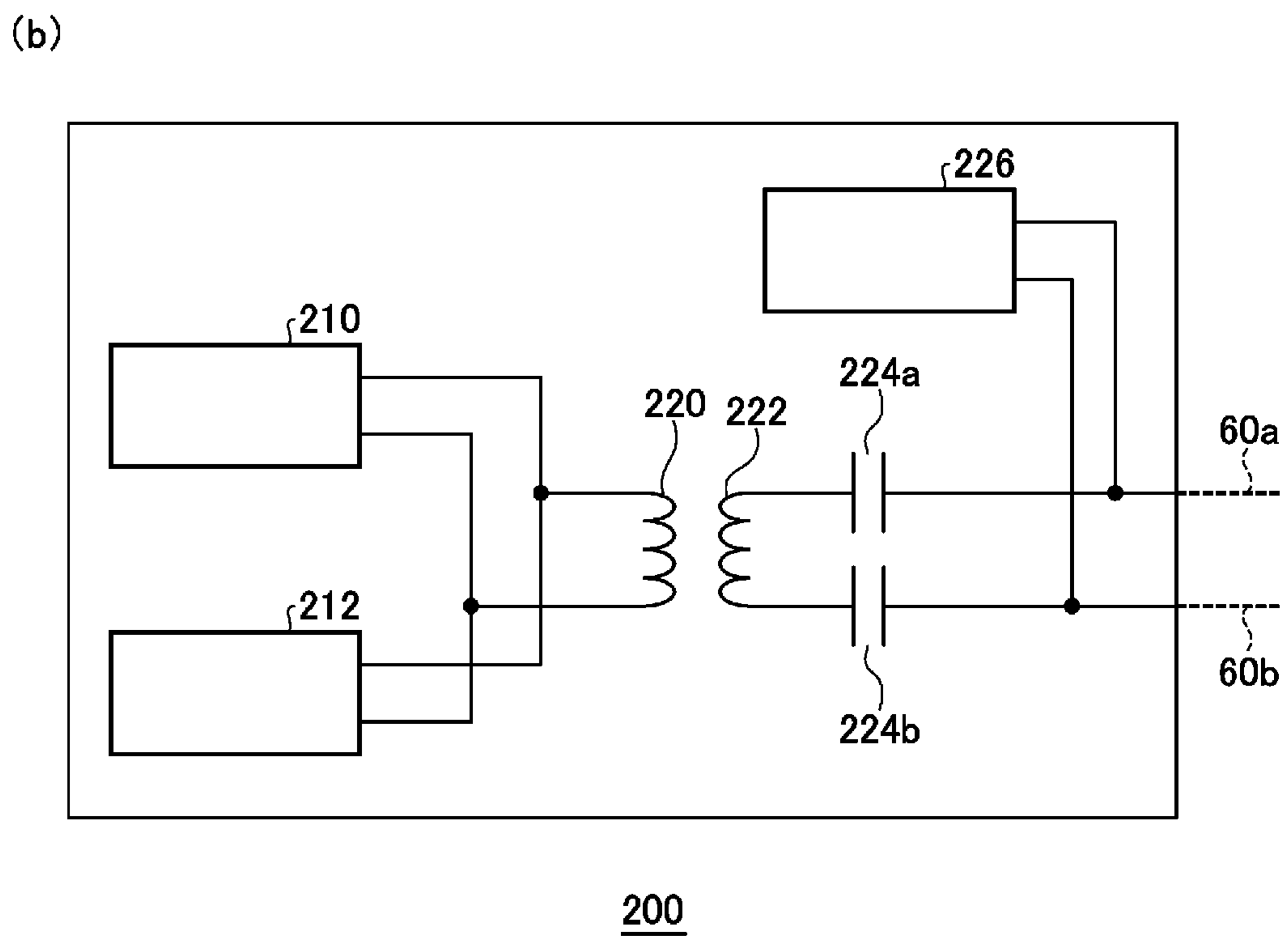
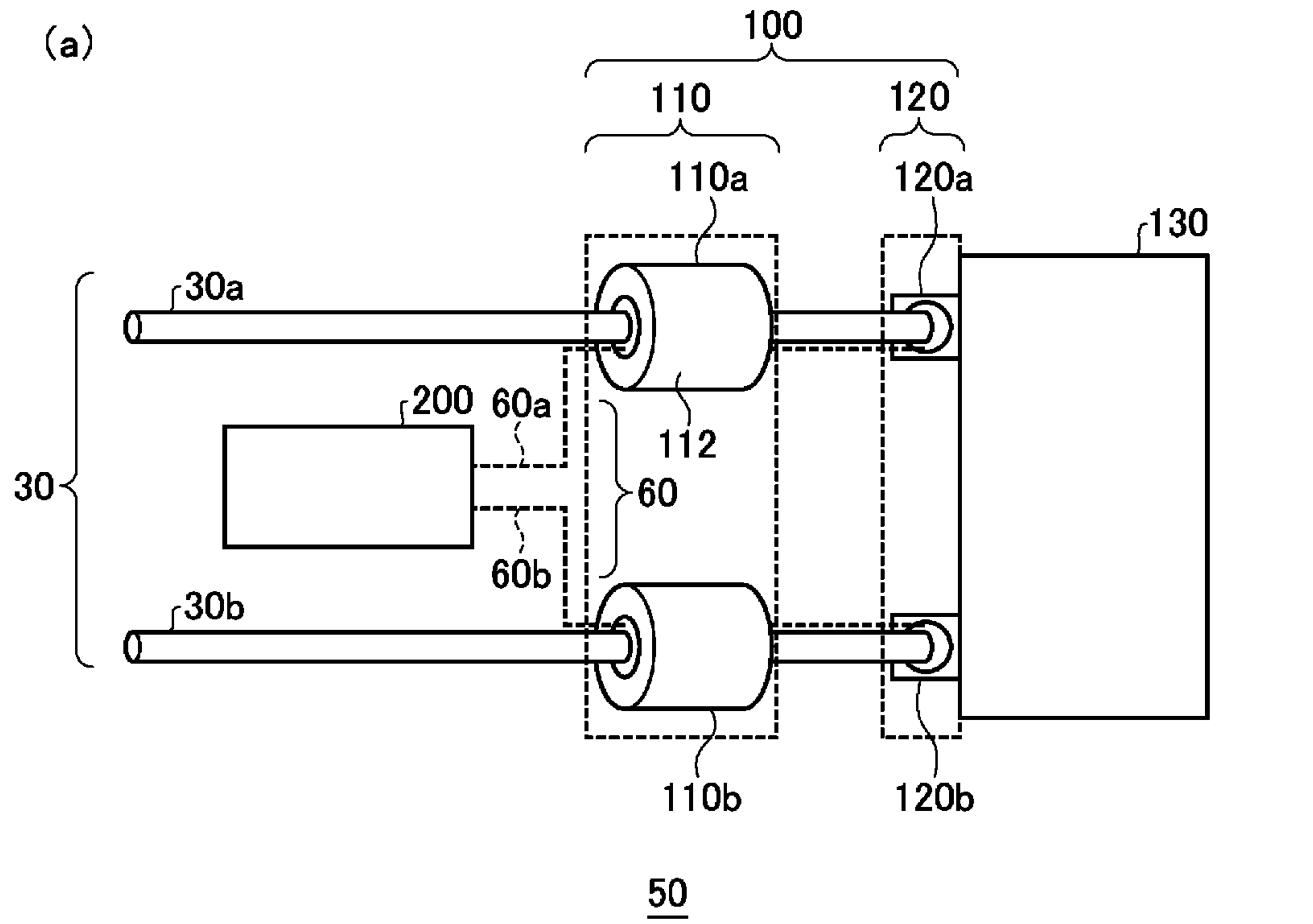
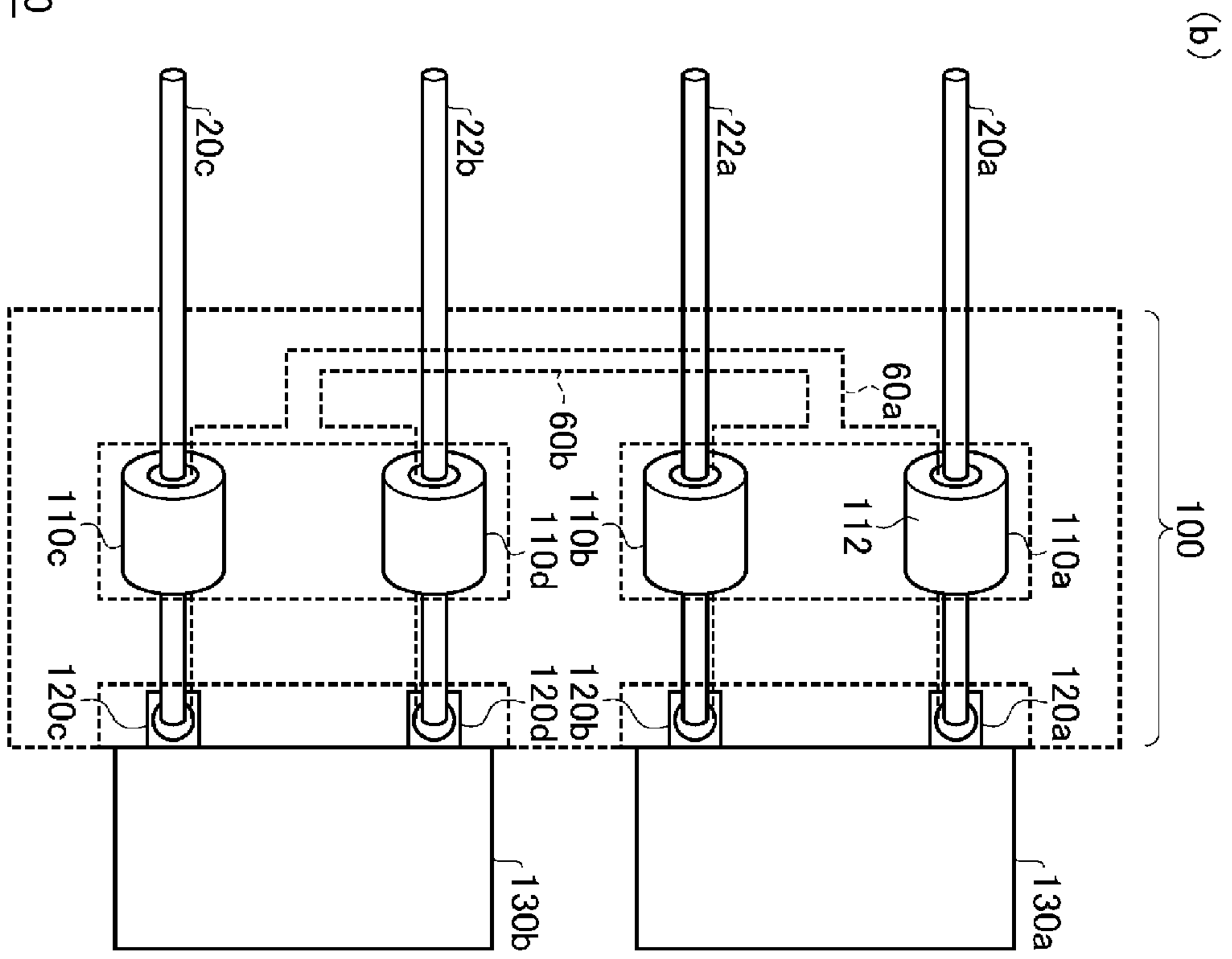
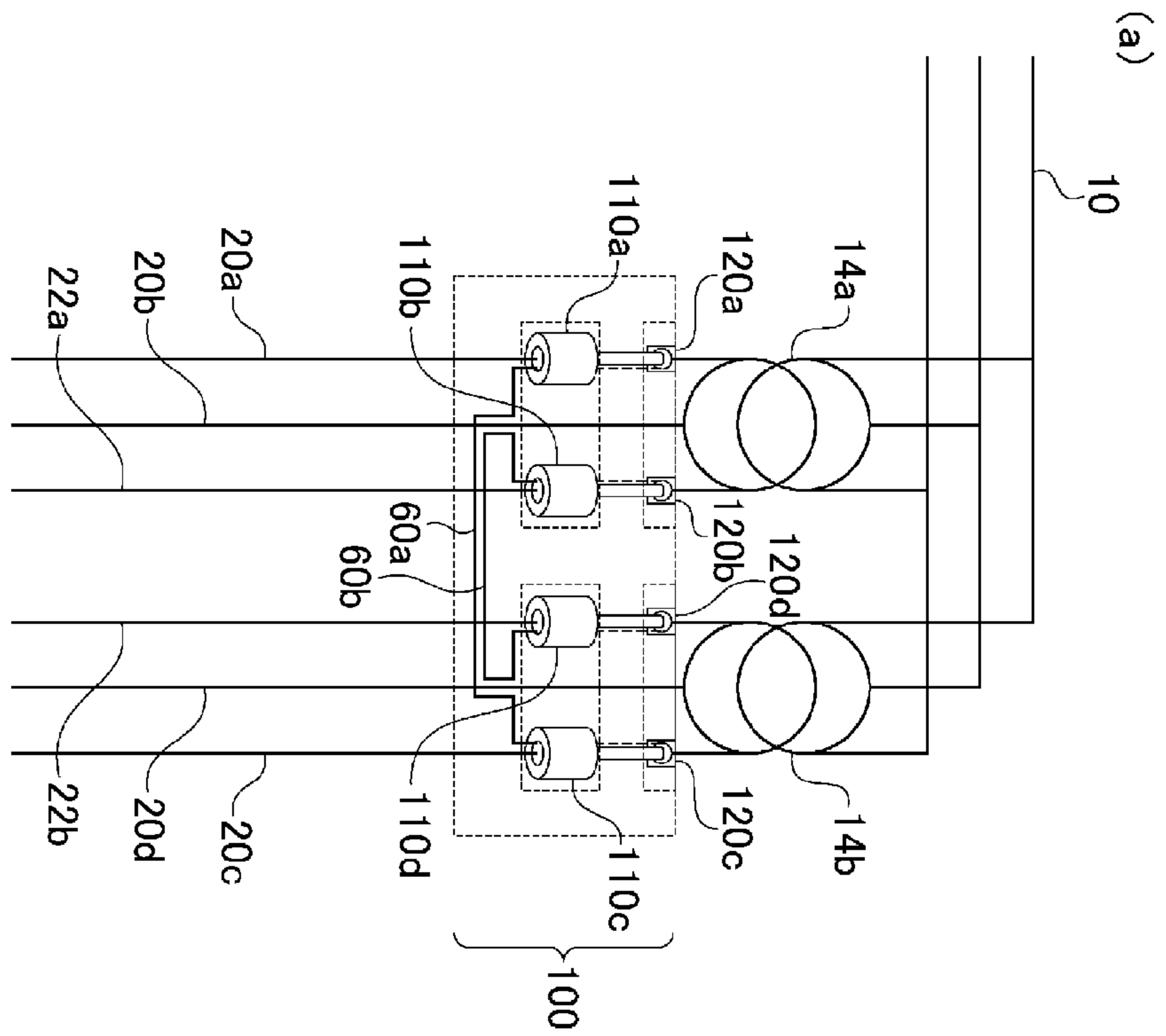


圖 2



1000

3

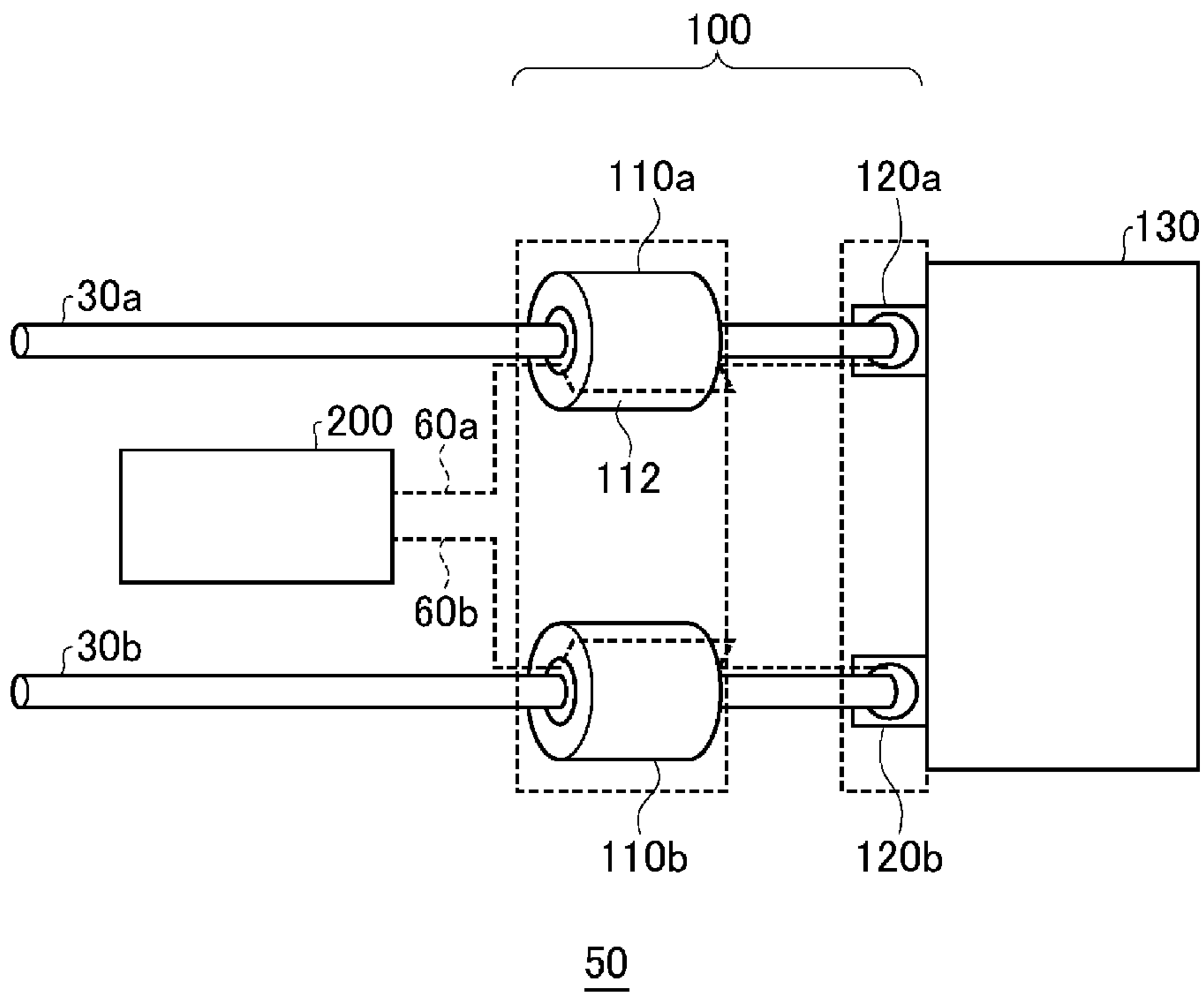


圖 4

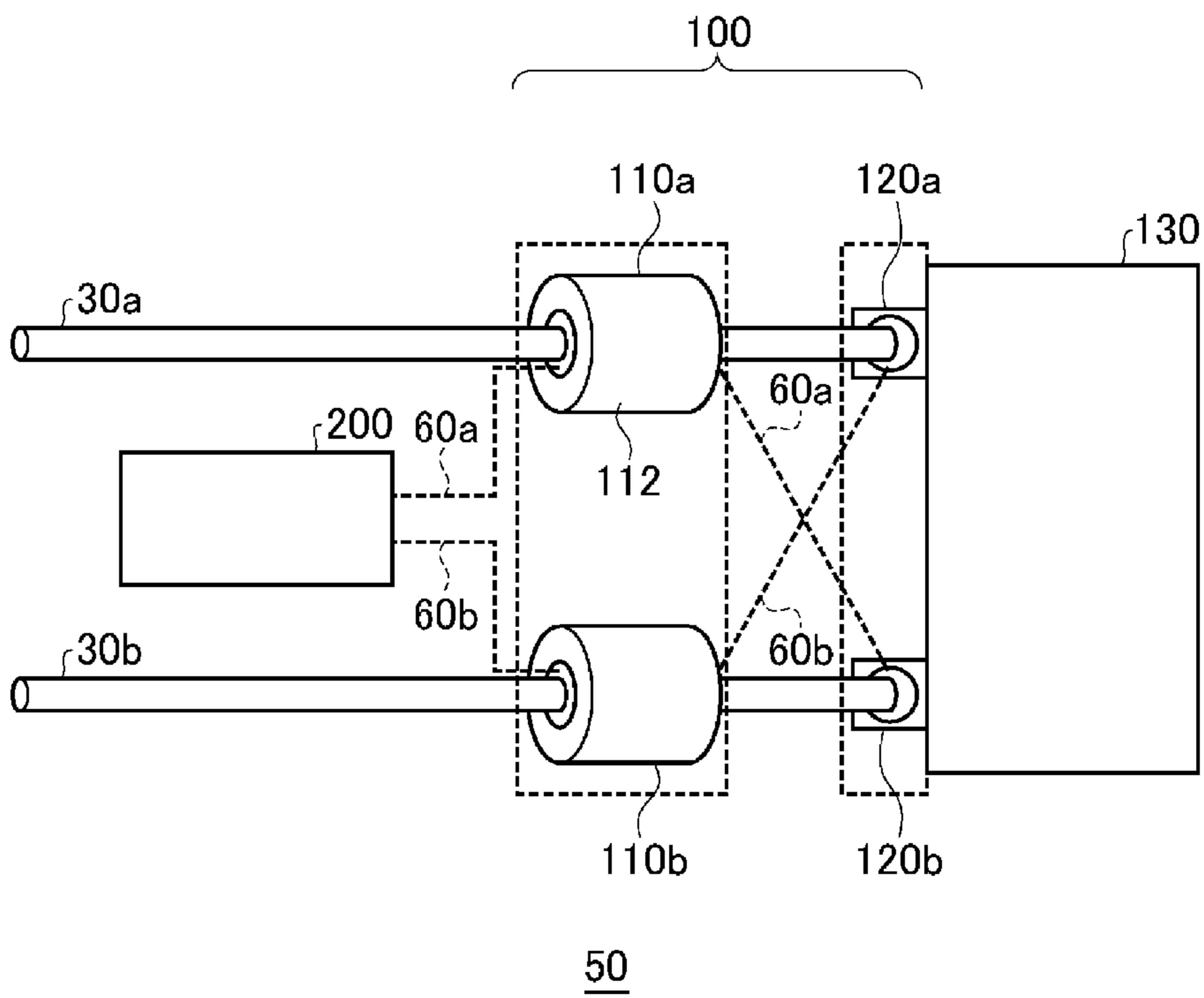


圖 5