

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901926405A1

Publication Date

20120916

Applicant

BITRON S.P.A.

Title

PACCO-BATTERIA

TITOLO: PACCO-BATTERIA

La presente invenzione si riferisce ad un pacco-batteria o batteria multi cella, per l'alimentazione di dispositivi elettrici in generale, in cui ogni singola batteria/cella, costituente il pacco batteria, è connessa su un circuito stampato; inoltre, in corrispondenza di ogni singola batteria/cella è presente un sensore di temperatura, anch'esso connesso al circuito stampato.

Sono noti tipi di pacchi batterie in cui una pluralità di batterie vengono connesse elettricamente fra loro, in modo tale da realizzare una batteria con capacità di accumulo dell'energia elettrica elevata, bloccate meccanicamente fra loro tramite una guaina plastica.

Sono note batterie a celle, comprendenti al proprio interno una pluralità di pile o celle, opportunamente interconnesse fra loro, tali da realizzare un pacco batteria, racchiuse da un involucro esterno.

Normalmente, su almeno una faccia di detto involucro esterno sono presenti i contatti elettrici, in forma e dimensione variabili in funzione dell'ambito di utilizzo della batteria stessa.

Ogni batteria/cella, costituente il pacco batteria, viene normalmente monitorata tramite un sensore di temperatura, durante la fase di carica della singola batteria o cella.

Detto sensore in caso di superamento di una certa soglia di temperatura, disattiva la singola cella o batteria, interrompendone la fase di carica.

Le batterie, costituenti il pacco batteria, vengono interconnesse elettricamente fra loro, in modo da creare un'unica batteria equivalente con capacità di immagazzinamento di energia elettrica molto elevata, oppure per raggiungere i valori di tensione e/o corrente desiderati.

La realizzazione di tali pacchi batteria con le caratteristiche sopracitate vengono normalmente utilizzati per alimentare dispositivi elettrici di medio - grandi dimensioni, quali ad esempio attrezzi e/o veicoli elettrici.

5 In taluni casi, sollecitazioni meccaniche possono causare un'interruzione della connessione elettrica fra le varie batterie o celle o, in taluni casi, un cortocircuito fra i contatti delle batterie.

10 È noto che il cortocircuito di una batteria causa l'incremento in breve tempo della sua temperatura e, nei peggiori dei casi, l'esplosione delle batterie stesse, con i conseguenti problemi di sicurezza.

15 Sono noti involucri, atti ad inglobare una pluralità di batterie (a singola cella o a multi cella), in modo tale che le singole batterie, costituenti il pacco batteria, non possono muoversi, in caso di sollecitazioni meccaniche.

Tali involucri sono normalmente esoscheletri comprendenti all'interno alloggiamenti ove possono essere posizionate le varie batterie.

20 Normalmente i sensori, posizionati in corrispondenza delle singole batterie/celle, vengono connessi ad un circuito di monitoraggio tramite fili flottanti, opportunamente incanalati in apposite guide.

25 La connessione flottante fra il sensore ed il circuito di monitoraggio, in caso di sollecitazioni meccaniche, è maggiormente soggetta a rotture o scollegamenti, interrompendo la connessione elettrica fra il sensore e il circuito di monitoraggio.

30 L'interruzione del collegamento fra il sensore ed il circuito di monitoraggio non permette di monitorare lo stato delle batterie associate agli stessi sensori, non più interconnessi al circuito di monitoraggio stesso.

Tale inconveniente può causare il deterioramento della cella/batteria in questione e delle batterie/celle circostanti, le

quali possono risentire di eventuali surriscaldamenti, riducendo notevolmente la capacità di accumulo di carica del pacco batteria stesso.

La presente invenzione si propone di risolvere i suddetti
5 problemi realizzando un pacco batteria o batteria multi cella in grado di monitorare la temperatura di ogni singola cella/batteria connessa, in cui le singole celle/batterie vengono connesse, meccanicamente ed elettricamente, su un circuito stampato; inoltre, sul circuito stampato stesso viene fissato un sensore, ad
10 esempio di temperatura, in corrispondenza di ogni singola batteria/cella, connesso elettricamente ad un circuito di monitoraggio tramite piste elettriche, comprese sul circuito stampato stesso.

Un aspetto della presente invenzione riguarda un pacco
15 batteria, atto all'alimentazione di dispositivi elettrici, con le caratteristiche dell'allegata rivendicazione 1.

Le caratteristiche accessorie della presente invenzione sono presenti nelle allegate rivendicazioni dipendenti.

Le caratteristiche ed i vantaggi del pacco batteria
20 risulteranno chiari dalla descrizione seguente di una forma di realizzazione preferita del pacco batteria con riferimento alle figure allegate, le quali illustrano specificatamente:

- le figure 1A, 1B, 1C illustrano in proiezione ortogonale una forma di realizzazione del pacco batteria comprendente
25 l'involucro secondo la presente invenzione;

- le figure 2A, 2B illustrano una visione in proiezione ortogonale, in sezione del pacco batteria delle figure 1A, 1B e 1C;

- le figure 3A, 3B mostrano un'esplosa del pacco batteria
30 secondo la presente invenzione, in particolare la figura 3A in una vista dall'alto, mentre, la figura 3B in una vista dal basso;

- le figure 4A, 4B, 4C illustrano in proiezione ortogonale il circuito stampato o scheda madre del pacco batteria secondo la presente invenzione;

- la figura 5 illustra in visione prospettica la scheda
5 illustrata nelle figure 4A, 4B, 4C;

- la figura 6 illustra in una visione frontale un particolare della disposizione degli alloggiamenti sul circuito stampato, secondo la presente invenzione;

- la figura 7 illustra lo schema a blocchi del circuito di
10 monitoraggio compreso nel pacco batteria secondo la presente invenzione.

Con riferimento alle citate figure il pacco batteria "P" comprende una pluralità di batterie o celle "B", ricaricabili, connesse elettricamente fra loro, un circuito di monitoraggio 3,
15 comprendente una pluralità di sensori elettrici 31, atto a monitorare almeno un parametro dello stato di funzionamento di ogni singola batteria o cella "B", un involucro esterno 1 atto a proteggere detto pacco batteria "P".

Detto pacco batteria "P" comprende un circuito stampato o
20 scheda madre 4, sulla quale sono ricavate a sua volta una pluralità di piste elettriche.

A detto circuito stampato 4, posizionato all'interno dell'involucro 1, vengono connessi meccanicamente ed elettricamente, tramite la pluralità di piste elettriche, dette
25 batterie o celle "B", detto circuito di monitoraggio 3 e detti sensori 31, in cui detti sensori 31 sono posizionati sulla superficie dello stampato in corrispondenza di un alloggiamento 2 in cui è posizionata ogni singola batteria o cella "B" di cui deve monitorare almeno un parametro.

30 Ai fini della presente descrizione con il termine connesso meccanicamente si intende un fissaggio, preferibilmente rigido, fra una prima struttura (circuito di monitoraggio 3 e/o sensori 31

ecc.) sulla superficie di una seconda struttura (circuito stampato 4).

Nella forma di realizzazione illustrata in figura 1, l'alloggiamento 2 è atto a bloccare detta batteria o cella "B" ed a connettere elettricamente la batteria o cella "B" stessa con il pacco batteria "P". Detto alloggiamento 2 comprende un contatto di catodo ed un contatto di anodo, a cui viene connessa elettricamente la batteria o cella "B" associata.

L'interconnessione elettrica della pluralità di batterie o celle "B" è tale da ottenere un pacco batteria "P" con caratteristiche elettriche, di carica accumulabile e tensione, desiderati, in funzione dell'applicazione ove tale pacco batteria "P" viene applicato.

Ogni alloggiamento 2 viene connesso meccanicamente al circuito stampato 4, tramite una pluralità di piedini, i quali vanno ad accoppiarsi con fori realizzati sul circuito stampato 4 stesso.

L'interconnessione elettrica fra la pluralità di alloggiamenti 2, al fine di ottenere il pacco batteria "P" con le caratteristiche desiderate, avviene tramite saldatura sulle suddette piste elettriche, di una pluralità di pin a loro volta connessi elettricamente ai contatti di anodo e catodo compresi in detti alloggiamenti 2.

Tali alloggiamenti 2 sono disposti su tale circuito stampato 4 a griglia o schiera, in modo da realizzare una struttura, preferibilmente planare, compatta ed ordinata, opportunamente spaziate fra loro.

La disposizione a schiera degli alloggiamenti 2 è tale da consentire il ricircolo dell'aria fra i vari alloggiamenti 2, per il controllo della temperatura delle singole celle o batterie "B".

Tale alloggiamento 2, nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, è essenzialmente un vano porta batteria simile, per struttura, a quello tipicamente usato nei dispositivi elettronici

alimentati a batterie tascabili, quali ad esempio batterie delle serie A, AA, AAA ecc.

In detto alloggiamento 2 va posizionata la batteria/cella "B", preferibilmente di forma stilo, nell'opportuno senso concorde con l'orientamento dei contatti di catodo e anodo compresi nell'alloggiamento 2.

Tale alloggiamento 2 consente di sostituire e quindi mantenere le singole celle o batterie "B" difettose/esauste senza dover intervenire meccanicamente e/o elettricamente sul circuito di monitoraggio 3, ed inoltre senza dover effettuare saldature per la riconnessione di una nuova cella o batteria "B" atta a sostituire quella difettosa/esausta rimossa.

In corrispondenza di ogni alloggiamento 2 viene connesso meccanicamente almeno un sensore 31 il quale, tramite almeno una pista elettrica, viene interconnesso elettricamente con il circuito di monitoraggio 3.

In particolare ogni sensore 31 viene fissato meccanicamente sulla superficie del circuito 4, preferibilmente la superficie superiore, sopra cui viene posizionato, sovrapposto, l'alloggiamento 2, come visibile in figura 6.

Tale sensore 31 è preferibilmente un sensore di temperatura, atto a rilevare la temperatura della batteria/cella "B" associata, posta preferibilmente al di sopra di detto sensore 31.

In forme di realizzazione alternativa, in corrispondenza di ogni cella/batteria "B" sono presenti più di un sensore 31, ognuno atto a monitorare almeno un parametro, al fine di ottenere una pluralità di informazioni/dati, oltre alla temperatura, quali ad esempio la tensione/corrente di ogni singola cella o batteria "B", al fine di gestire correttamente ogni cella o batteria "B" incrementandone la vita lavorativa.

I segnali elettronici, prodotti dai sensori 31, contenenti le informazioni/dati utili alla gestione del pacco batteria "P", sono ricevuti dal circuito di monitoraggio 3, il quale comprende

un'unità di elaborazione dati 32, atta ad elaborare i dati provenienti dalla pluralità di sensori 31, ed a gestire una pluralità di dispositivi di controllo della carica 33, quali ad esempio circuiti di "Battery Charging", circuiti di "Battery Gauging", circuiti di "Battery Protection", circuiti di "Battery Cell Balancing" normalmente compresi in un sistema di controllo della carica di una batteria "B".

Tale circuito di monitoraggio 3 è in grado di segnalare la presenza e l'ubicazione nella schiera di batterie o celle "B", di una batteria o cella "B" esausta o difettosa, permettendone così una rapida sostituzione.

Il posizionamento delle batterie "B" in schiera e all'associazione di almeno un sensore 31 ad ogni singola cella o batteria "B", posto al di sotto della stessa batteria "B", e fissato sul circuito stampato 4, permette la determinazione dell'esatta ubicazione della cella o batteria "B" difettosa o esausta.

Una pluralità di detti sensori 31, atti alla determinazione della temperatura, sono termistori o termo-resistori o altri sensori elettrici di ridotte dimensioni, atti a misurare temperature.

L'involucro esterno 1, atto a ricoprire il pacco batteria "P", di forma prismatica a base rettangolare, come illustrato nelle figure 1A, 1B e 1C, comprende un semiguscio superiore 1a ed un semiguscio inferiore 1b, fra loro interconnessi ad esempio tramite mezzi di fissaggio od a incastro.

Detto semiguscio superiore 1a e detto semiguscio inferiore 1b comprendono a loro volta una pluralità di aperture di aerazione 11, disposte uniformemente su dette porzioni dell'involucro atte a consentire il ricircolo dell'aria all'interno dell'involucro per il controllo della temperatura della pluralità di batterie o celle "B".

Su detti semigusci (1a, 1b) sono compresi, inoltre, una pluralità di fori di connessione 12 atti a consentire l'interconnessione meccanica fra più pacchi batteria "P" tramite un sistema di posizionamento di batterie (non illustrato), al fine di ottenere un struttura modulare complessa.

5 Dette aperture di aerazione 12, preferibilmente comprese nel semiguscio superiore 1a dell'involucro esterno 1, comprendono una pluralità di elementi di smorzamento 13, ognuno associato ad una batterie/celle "B", atti ad agire su dette batterie/celle "B".

10 Tali elementi di smorzamento 13, premendo su dette batterie/celle "B", sono atti a smorzare le vibrazioni a cui possono essere soggette tali batterie/celle "B", evitando che le stesse batterie/celle "B" possano fuoriuscire, anche solo parzialmente dal proprio alloggiamento 2 a causa di sollecitazioni

15 meccaniche.

Nella forma di realizzazione illustrata, detti elementi di smorzamento 13 hanno una forma laminare a balestra, la cui curvatura è atta ad assorbire le vibrazioni della batteria/cella "B" agendo su di essa, impedendone la fuoriuscita dal

20 corrispettivo alloggiamento 2.

Come sopracitato il circuito di monitoraggio 3, comprendente una pluralità di sensori 31, atto a monitorare almeno un parametro dello stato di funzionamento di ogni singola batteria o cella "B", comprese in un pacco batteria "P", comprende inoltre una porzione

25 di interconnessione 35, come illustrato in figura 7.

Detta porzione di interconnessione 35 comprendendo almeno una porta d'uscita "O", ed almeno una porta d'ingresso "I", è atta ad interfacciare ogni singolo pacco batteria "P" con altri pacchi batteria "P" al fine di realizzare una struttura modulare

30 complessa.

Dette porte (I, O) sono ubicate in corrispondenza di un'apertura posta su una faccia esterna dell'involucro 1, facilmente accessibile.

La porta di ingresso "I" e la porta d'uscita "O", di tale porzione di interconnessione 35, comprendono ognuna almeno un contatto catodo ed un contatto anodo, ai cui capi possono essere connessi i dispositivi elettronici per il funzionamento di quest'ultimi.

Le suddette porte di ingresso "I" ed d'uscita "O", comprendono, inoltre, sistemi di connessione, ad esempio seriale o in parallelo, su cui vengono trasferiti segnali elettrici, da e verso un'unità di controllo esterna, atta a gestire l'interconnessione di una pluralità di pacchi-batterie "P".

Detta unità di controllo esterna, tramite i dati ottenuti da ogni singolo pacco batteria "P" gestisce la carica e la scarica di ogni pacchi batteria "P".

L'unità di controllo esterna, in caso di malfunzionamenti di almeno una parte dell'intera struttura, tramite i dati ottenuti da ogni singolo pacco batteria "P" isola il singolo pacco batteria "P" al cui interno, ad esempio, è compresa almeno una cella o batteria "B" esausta o difettosa.

I dati inviati da ogni singolo pacco batteria "P" verso l'unità di controllo esterna comprendono le informazioni ottenute, sia dal monitoraggio, tramite i sensori 31, di ogni singola cella o batteria "B", sia dai dispositivi di controllo della carica 33.

Su tali sistemi di connessione transitano segnali elettrici, quali ad esempio, di attivazione e/o disattivazione di ogni pacco batteria "P".

Alla ricezione di un segnale di attivazione o disattivazione, da parte dell'unità di controllo esterna, il circuito di monitoraggio disabilita l'intero pacco batteria "P", il quale può essere escluso dall'erogazione o dall'accumulo di energia.

Tale disattivazione di un particolare pacco batteria "P" consente di poter sostituire una sola cella/batteria o l'intero pacco batteria 1 senza che il dispositivo sia sotto alimentazione.

Il pacco batteria secondo la presente invenzione permette di monitorare ogni singola cella o batteria "B" compresa, utilizzando sensori 31 i quali sono connessi direttamente al circuito stampato 4 ove le stesse batterie sono fissate.

5 La disposizione del sensore 31 al di sotto dell'alloggiamento 2, in cui viene posizionata la cella o batteria "B", consente di monitorare al meglio detta cella o batteria "B", evitando che si possa interrompere il collegamento elettrico fra il sensore 31 e il circuito di monitoraggio 3.

10 Il pacco batteria "P" secondo la presente invenzione viene utilizzato per l'alimentazione di dispositivi elettrici di diverse dimensioni e potenza necessaria, poiché detto pacco batteria "P" consente l'interconnessione ad altri pacchi batteria "P", meccanicamente ed elettricamente, al fine di ottenere un struttura
15 modulare complessa con le caratteristiche elettriche necessarie.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI:

1. Pacco batteria (P), comprendente una pluralità di batterie o celle (B), connesse elettricamente fra loro, un circuito di monitoraggio (3), comprendente una pluralità di sensori (31) atti a monitorare almeno un parametro dello stato di funzionamento di ogni singola batteria o cella (B), un involucro esterno (1) atto a proteggere detto pacco batteria (P);
5 detto pacco batteria (P) è caratterizzato dal fatto di comprendere un circuito stampato o scheda madre (4) sulla quale sono ricavate una pluralità di piste elettriche, posizionato all'interno dell'involucro (1), a cui vengono connessi meccanicamente ed elettricamente, dette batterie o celle (B), detto circuito (3) e detti sensori (31), in cui detti sensori (31) sono posizionati sulla superficie dello stampato, in corrispondenza di un alloggiamento (2) nel quale è inserita ogni singola batteria o cella (B) di cui si deve monitorare tale almeno un parametro.
10
2. Pacco batteria secondo la rivendicazione 1, in cui ogni sensore (31) viene fissato sulla superficie superiore del circuito stampato (4), sopra cui viene posizionato l'alloggiamento (2).
3. Pacco batteria secondo la rivendicazione 2, in cui ogni alloggiamento (2) comprende un contatto di catodo ed un contatto di anodo, a cui viene connessa elettricamente la batteria o cella (B) associata.
20
4. Pacco batteria secondo la rivendicazione 3, in cui in detto alloggiamento (2) va posizionata la batteria/cella (B) di forma stilo, nell'opportuno senso, concorde con l'orientamento dei contatti di catodo e anodo compresi nell'alloggiamento (2).
5. Pacco batteria secondo la rivendicazione 2, in cui almeno un sensore (31) è un sensore di temperatura, atto a rilevare la temperatura della batteria/cella (B) associata.
30
6. Pacco batteria secondo la rivendicazione 2, in cui il circuito di monitoraggio (3) comprende un'unità di elaborazione dati (32), atta ad elaborare i dati provenienti dalla pluralità di sensori

(31), ed a gestire una pluralità dispositivi di controllo della carica (33) atti al controllo del pacco batteria (P).

7. Pacco batteria secondo la rivendicazione 6, in cui i dispositivi di controllo della carica (33) comprendono circuiti di "Battery Charging", circuiti di "Battery Gauging", circuiti di "Battery protection", circuiti di "Battery Cell Balancing".

8. Pacco batteria secondo la rivendicazione 5, in cui detto sensore (31) di temperatura è un termistore o una termoresistenza.

9. Pacco batteria secondo la rivendicazione 3, in cui ogni alloggiamento (2) viene connesso meccanicamente al circuito stampato (4), tramite una pluralità di piedini accoppiati ad una pluralità di fori realizzati sul circuito stampato (4), e disposti su tale circuito stampato (4) a griglia o schiera, in modo da realizzare una struttura, preferibilmente planare, compatta, opportunamente spaziatati fra loro.

10. Pacco batteria secondo la rivendicazione 3, in cui l'interconnessione elettrica fra la pluralità di alloggiamenti (2), al fine di ottenere il pacco batteria (P) con le caratteristiche desiderate, avviene tramite saldatura sulle piste elettriche, di una pluralità di pin a loro volta connessi elettricamente ai contatti di anodo e catodo compresi in detti alloggiamenti (2).

CLAIMS

1. Battery pack (P), comprising a plurality of batteries or cells (B), electrically connected one with the other, a monitoring circuit (3), comprising a plurality of sensors (31) for monitoring at least one parameter of the operating state of each single battery or cell (B), an external casing (1) for protecting said battery pack (P);
said battery pack (P) being characterized in that it comprises a printed circuit or a motherboard (4) on which a plurality of electrical tracks are provided, positioned inside the casing (1), to which said battery or cells (B), said circuit (3) and said sensors (31) are mechanically and electrically connected, wherein said sensors (31) are positioned on the surface of the printed circuit, in correspondence with a housing (2) in which it is inserted each single battery or cell (B), of which such at least one parameter must be monitored.
2. Battery pack according to claim 1, wherein each sensor (31) is fastened to the upper surface of the printed circuit (4), upon which the housing (2) is positioned.
3. Battery pack according to claim 2, wherein each housing (2) comprises a contact of a cathode and a

contact of an anode, to which the associated battery or cell (B) is electrically connected.

4. Battery pack according to claim 3, wherein within said housing (2) the stylus-shaped battery/cell (B) must be positioned in the appropriate direction, according to the orientation of the contacts of the cathode and anode comprised in the housing (2).

5. Battery pack according to claim 2, wherein at least one sensor (31) is a temperature sensor, for detecting the temperature of the associated battery/cell (B).

6. Battery pack according to claim 2, wherein the monitoring circuit (3) comprise a data processing unit (32), for processing the data coming from the plurality of sensors (31), and for managing a plurality of control devices of the charge (33), for controlling the battery pack.

7. Battery pack according to claim 6, wherein the control devices of the charge (33) comprise "Battery Charging" circuits, "Battery Gauging " circuits, "Battery protection" circuits, "Battery Cell Balancing" circuits.

8. Battery pack according to claim 5, wherein said temperature sensor (31) is a thermistor or RTD.

9. Battery pack according to claim 3, wherein each housing (2) is mechanically connected with the printed circuit (4), by means of a plurality of pins coupled to a plurality of holes provided on the printed circuit (4), and disposed on such printed circuit (4) as a grid or an array, in order to realize a preferably planar and compact structure, being suitably spaced one from the other.

10. Battery pack according to claim 3, wherein the electrical connection among the plurality of housings (2) in order to obtain the battery pack (P) with the desired characteristics, is made by welding on the electrical tracks, of a plurality of pins in turn electrically connected with the contacts of anode and cathode, comprised in said housings (2).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

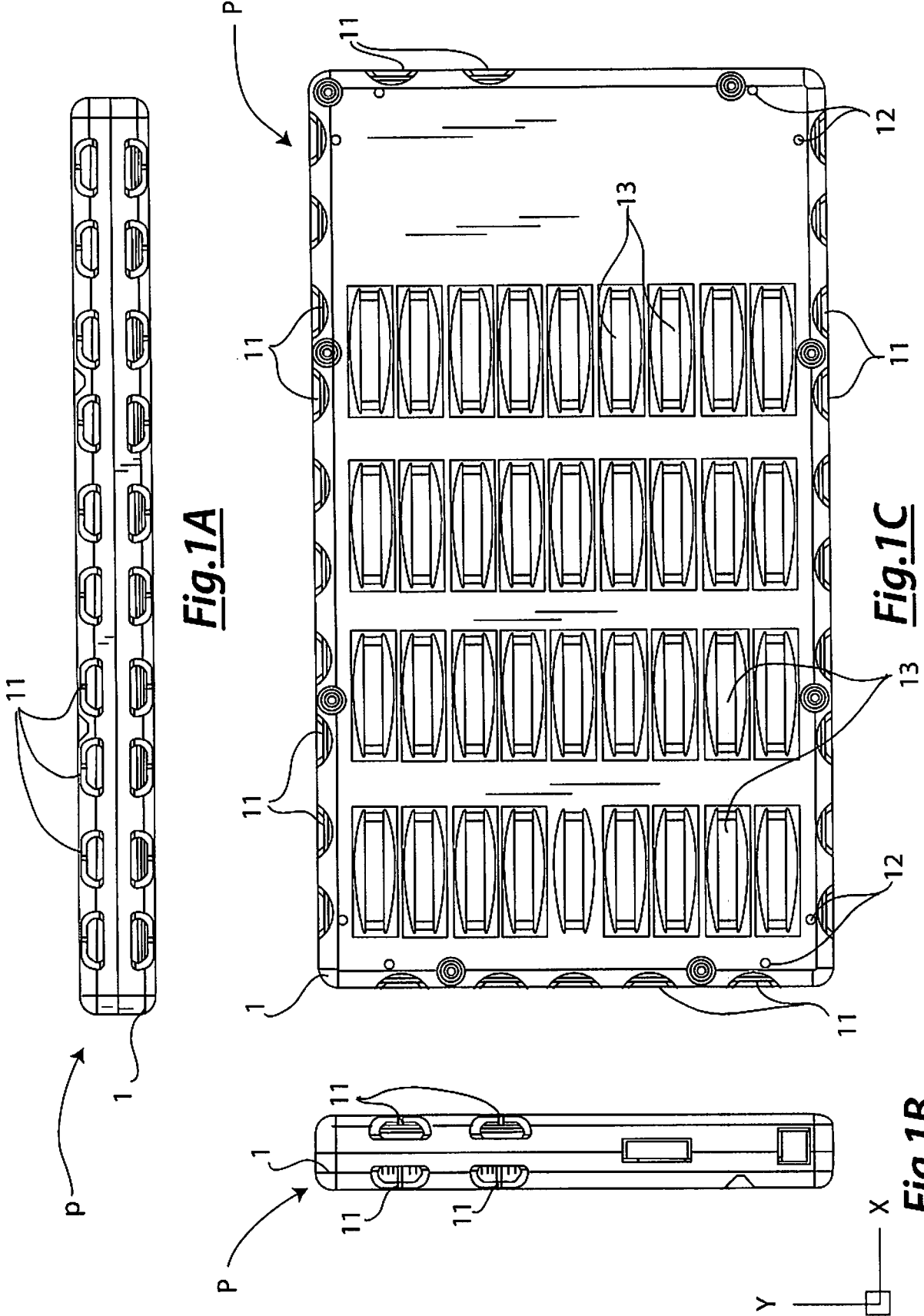


Fig. 1A

Fig. 1C

Fig. 1B

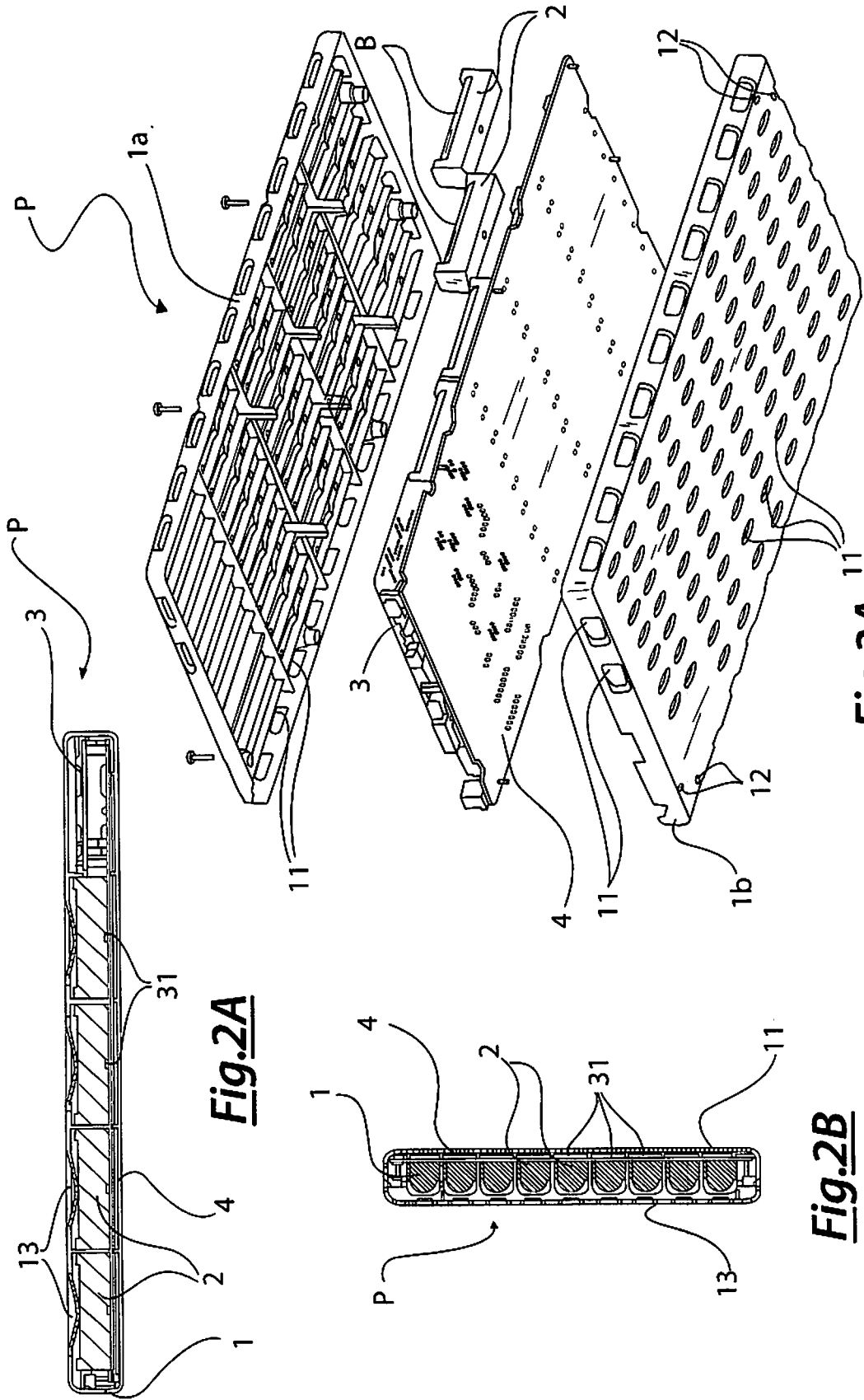


Fig.2A

Fig.2B

Fig.3A

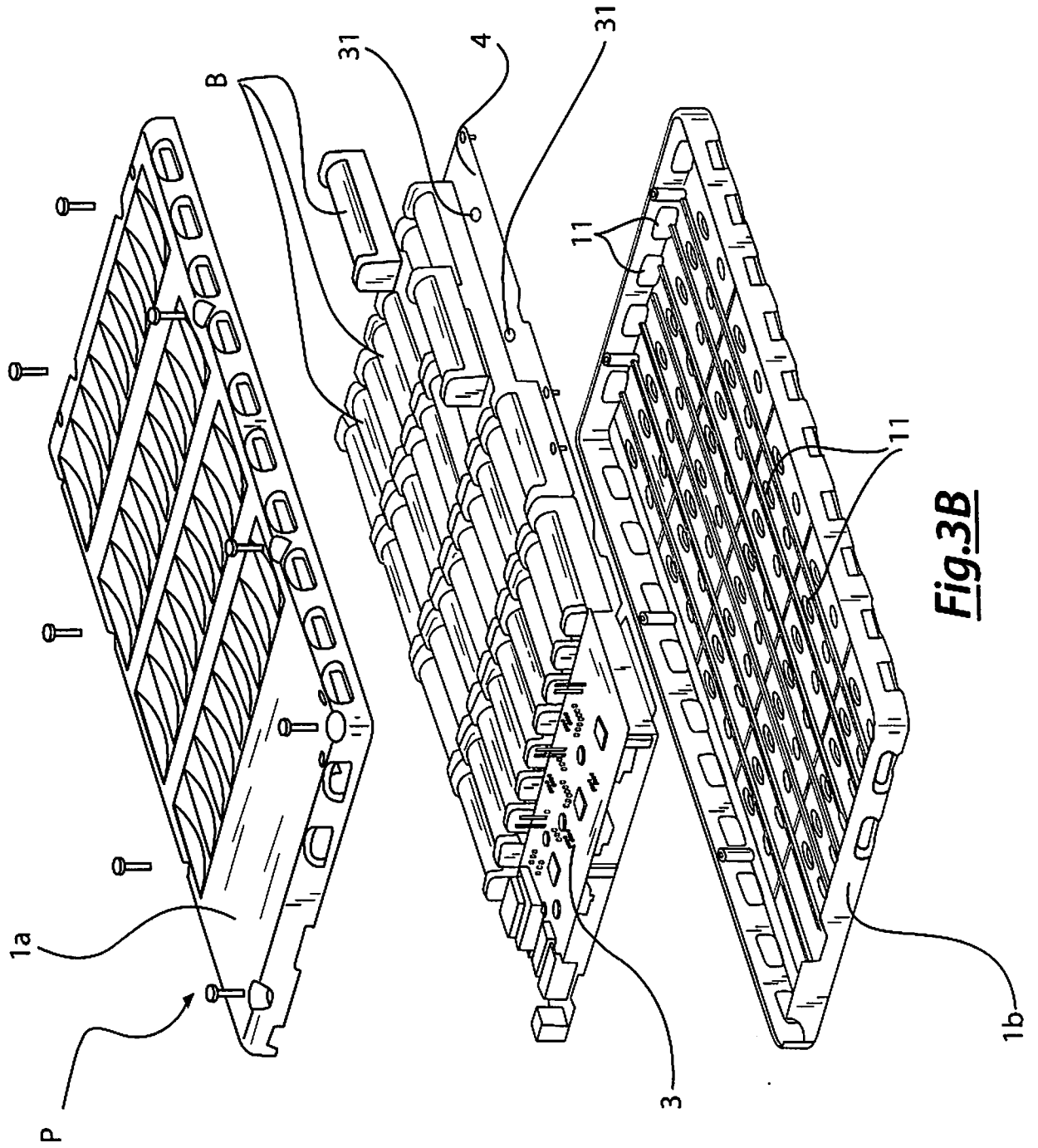


Fig.3B

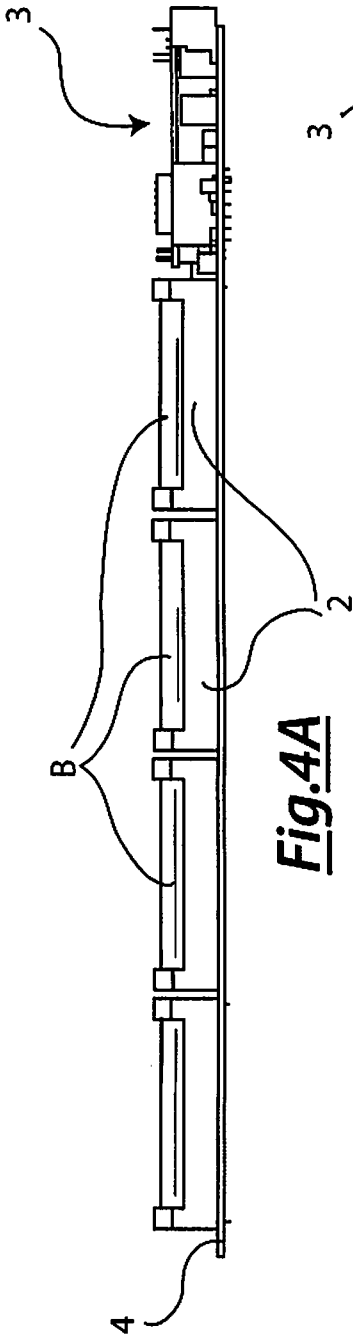


Fig. 4A

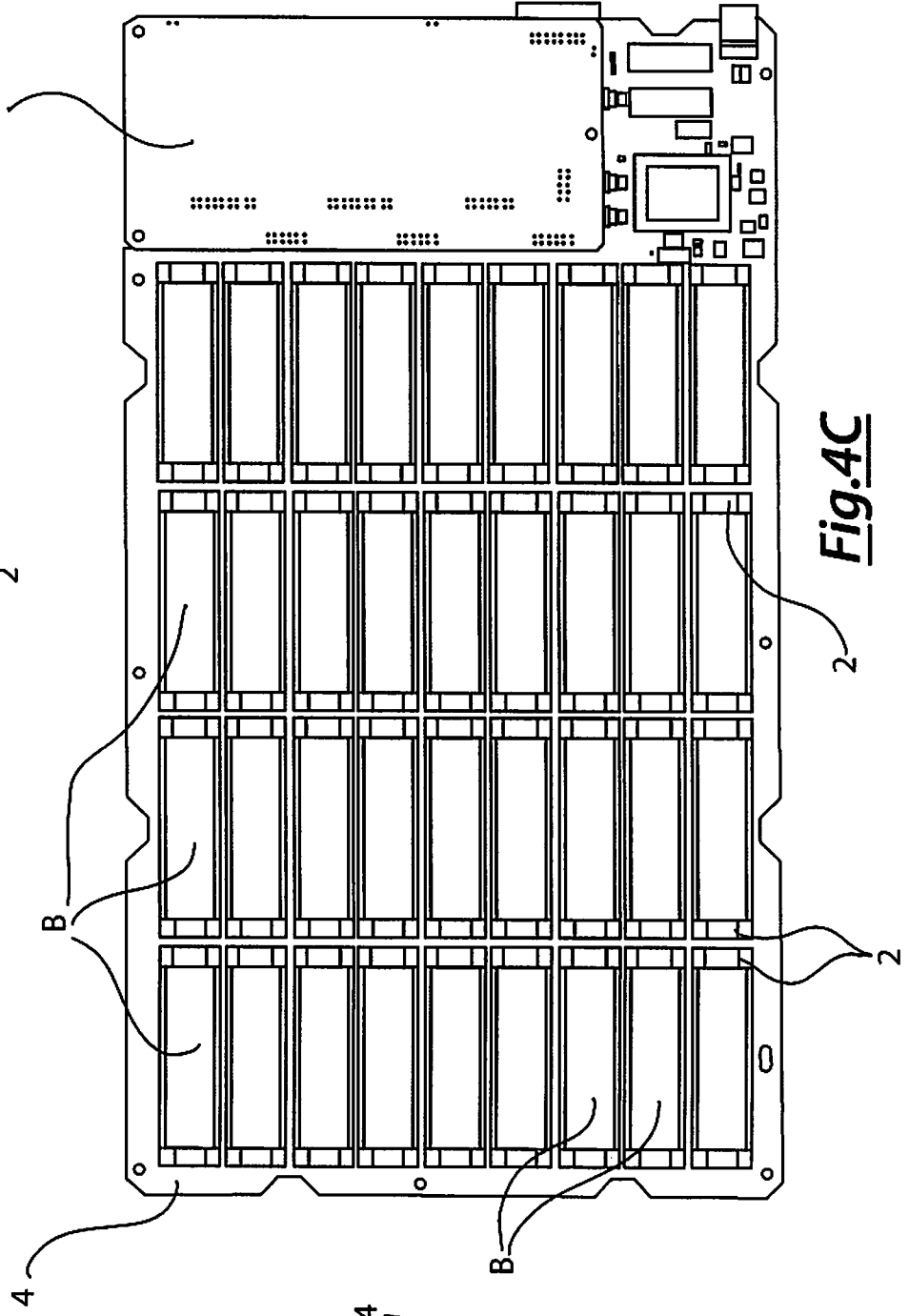


Fig. 4C

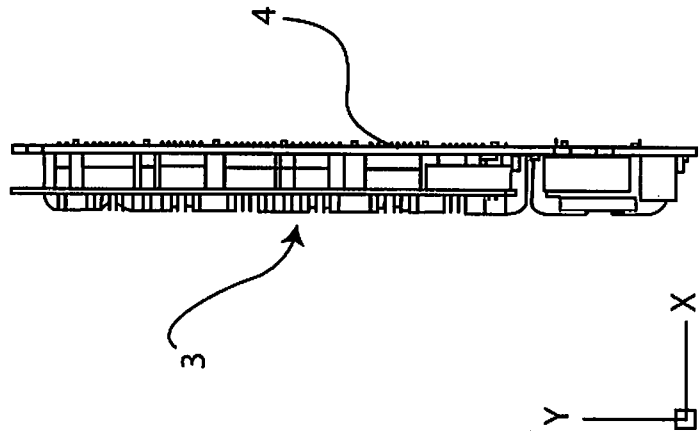


Fig. 4B

5/6

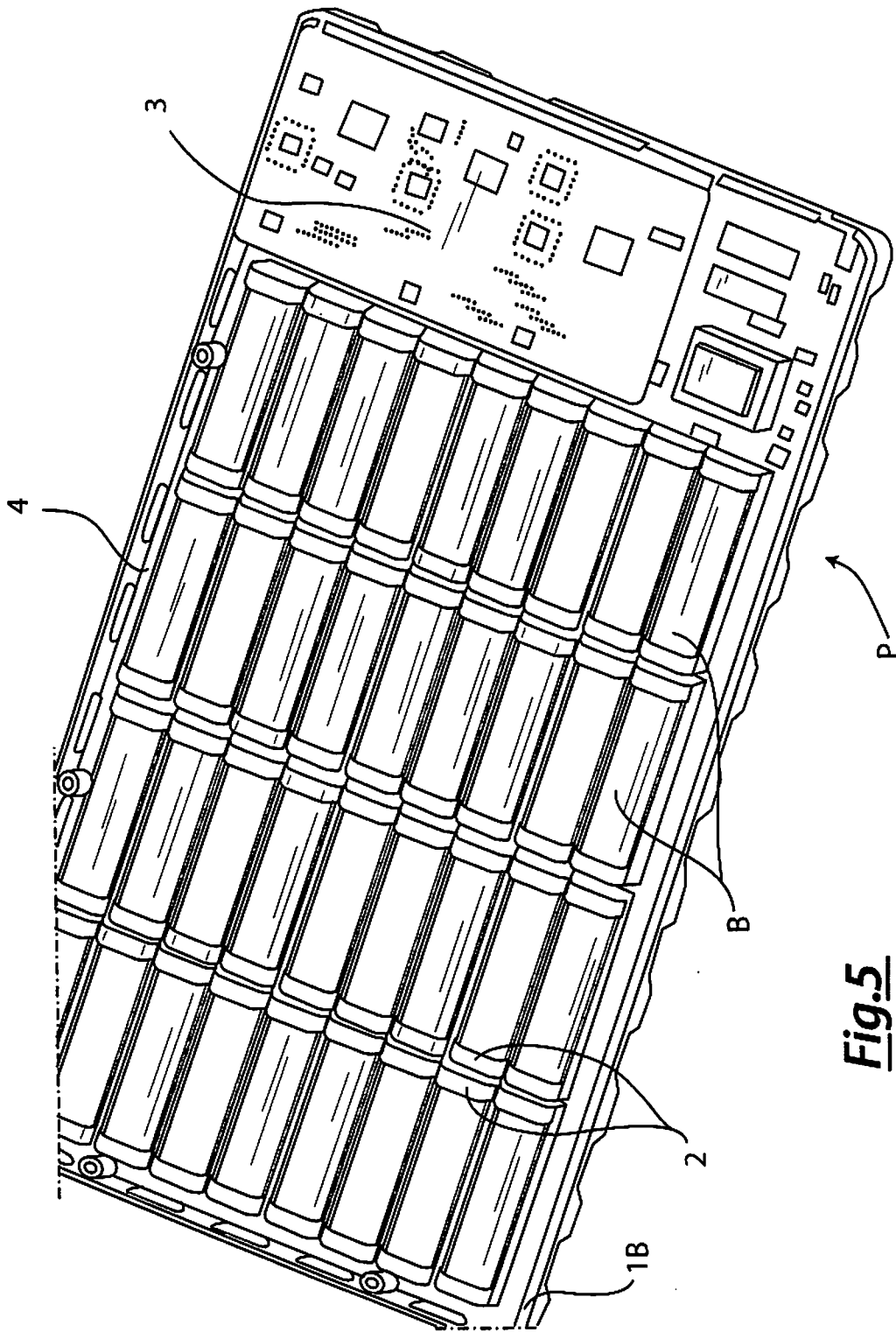


Fig.5

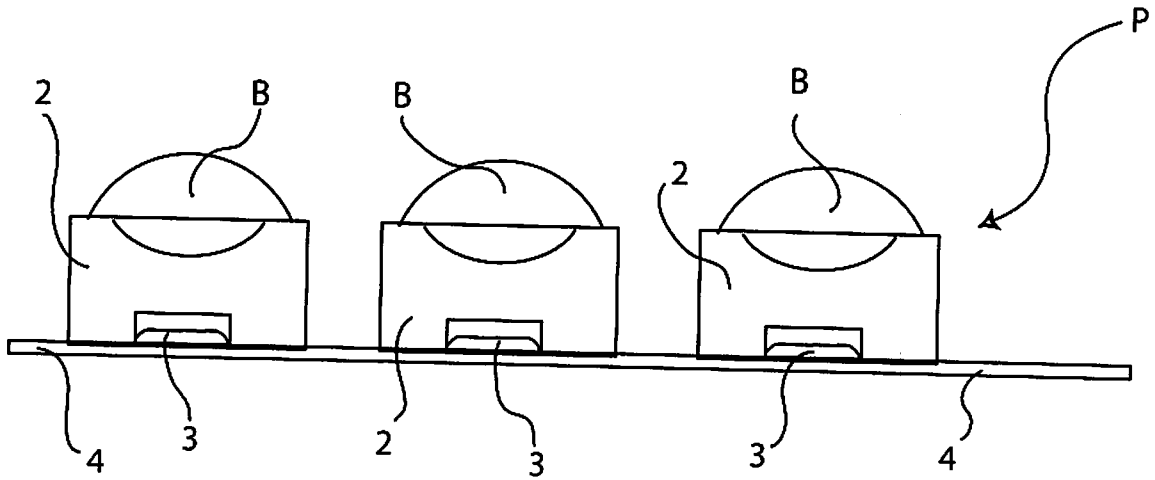


Fig.6

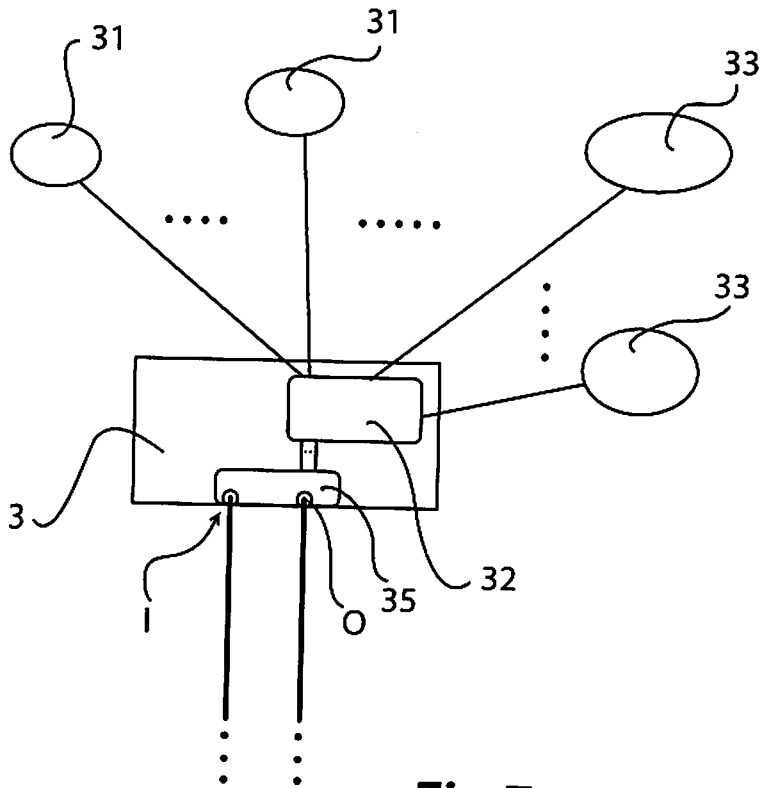


Fig.7