

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902098068A1

Publication Date

20140502

Applicant

TACITA S.R.L.

Title

MOTOVEICOLO A PROPULSIONE ELETTRICA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Motoveicolo a propulsione elettrica"

di: Tacita S.r.l., nazionalità italiana, Via San Quintino
43, 10121 Torino (TO)

Inventore designato: Pierpaolo RIGO

Depositata il: 2 novembre 2012

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce in generale ai motoveicoli e più in particolare ai motoveicoli a propulsione elettrica.

Tecnica nota

I motoveicoli a propulsione elettrica sono ormai ampiamente noti nell'arte. Diverse soluzioni sono state proposte di motoveicoli a propulsione elettrica con varie destinazioni di uso (moto stradale, scooter, moto per terreni sterrati, etc.), ma tuttavia alcuni problemi sono ancora rimasti insoluti. Fra tali problemi si annoverano, solo per citare quelli che rivestono maggiore interesse, la disposizione delle batterie sul telaio del motoveicolo e l'autonomia che le batterie forniscono al motore elettrico da esse alimentato.

Volendo stabilire un parallelo, a parità di potenza installata un motoveicolo a propulsione elettrica richiede per le batterie un volume nettamente superiore rispetto al volume richiesto da un serbatoio di combustibile per un corrispondente motoveicolo di tipo tradizionale a propulsione endotermica.

Mentre la sistemazione di un serbatoio di combustibile è un problema di facile soluzione veduta anche la notevole esperienza accumulata nel corso degli anni dai diversi

costruttori di motoveicoli, la sistemazione delle batterie sul telaio di un motoveicolo, che tradizionalmente non offre gli stessi spazi e gli stessi volumi che può offrire il telaio di un veicolo a più ruote come un'automobile, ha portato al concepimento di soluzioni aventi un'autonomia accettabile ma caratterizzate da un telaio completamente squilibrato e dal comportamento dinamico insoddisfacente a causa della sistemazione non ottimale delle batterie. In altre soluzioni, viceversa, si è privilegiato l'equilibrio dinamico a scapito dell'autonomia di percorrenza. Oltretutto in diverse occasioni i motoveicoli di tipo noto hanno dimostrato un'affidabilità non sempre impeccabile, con un ciclo vita di durata neanche lontanamente comparabile a quella di un motoveicolo a trazione termica.

È evidente quindi il bisogno di una soluzione tecnica che offra nel contempo elevata affidabilità e durata, elevata autonomia ed elevate caratteristiche dinamiche del veicolo, il tutto naturalmente rispettando i requisiti di sicurezza previsti per la guida.

Scopo dell'invenzione

Lo scopo dell'invenzione è quello di risolvere i problemi tecnici precedentemente menzionati. In particolare, scopo dell'invenzione è quello di fornire un motoveicolo a propulsione elettrica che abbia un comportamento dinamico ottimale e che offra nel contempo una buona autonomia chilometrica.

Sintesi dell'invenzione

Lo scopo dell'invenzione è raggiunto da un motoveicolo a propulsione elettrica avente le caratteristiche formanti oggetto delle rivendicazioni che seguono, le quali formano parte integrante dell'insegnamento tecnico qui somministrato in relazione all'invenzione.

Più in particolare lo scopo dell'invenzione è raggiunto da un motoveicolo a propulsione elettrica includente:

- un telaio,
- un motore elettrico installato su detto telaio e predisposto per la trasmissione del moto a una ruota motrice di detto motoveicolo,
- una pluralità di pacchi di batterie installati su detto telaio e configurati per l'alimentazione di detto motore elettrico,

in cui il motoveicolo è caratterizzato dal fatto che ciascun pacco di batterie è alloggiato entro un corrispondente contenitore fissato in modo rimovibile a detto telaio, e dal fatto che i contenitori sono fissati a detto telaio secondo una disposizione distribuita.

Breve descrizione delle figure

L'invenzione sarà ora descritta con riferimento alle figure annesse, date a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di un motoveicolo a propulsione elettrica in base a una forma di esecuzione preferita dell'invenzione,
- la figura 2 è una vista laterale del motoveicolo di figura 1 con diversi componenti rimossi per chiarezza,
- le figure 3A, B, C, D illustrano varie componenti di un involucro di un gruppo motore installato a bordo del veicolo di figura 1,
- la figura 4A è una vista frontale di una batteria installata a bordo del veicolo di figura 1 in una forma di esecuzione preferita dell'invenzione, e la figura 4B è una vista laterale secondo la freccia IVB di figura 4A,
- la figura 5 è una vista prospettica di un gruppo di

batterie installabili a bordo del veicolo di figura 1 in una forma di esecuzione preferita dell'invenzione e illustrante inoltre una prima fase di un procedimento di realizzazione del gruppo di batterie stesso,

- la figura 6 illustra una seconda fase del procedimento testé menzionato,

- la figura 7A illustra una vista schematica parzialmente esplosa di un gruppo batterie assemblato e la figura 7B illustra una variante della figura 7A,

- la figura 8 illustra in vista dall'alto un contenitore per un gruppo di batterie e il corrispondente gruppo batterie in esso inserito,

- la figura 9A illustra un connettore elettrico maschio predisposto per il funzionamento in abbinamento alle batterie delle figure 3 a 7, mentre la figura 9B illustra il corrispondente connettore femmina, e

- la figura 10 illustra un veicolo accessorio utilizzabile con il motoveicolo in base all'invenzione.

Descrizione particolareggiata di forme di esecuzione preferite dell'invenzione

Con riferimento alla figura 1, il numero di riferimento 1 designa nel complesso un motoveicolo a propulsione elettrica in base a una forma di esecuzione preferita dell'invenzione. Il motoveicolo 1 include un telaio 2 di tipo tubolare rispetto al quale è articolata, attorno a un asse X4, una forcella posteriore 4. Nella forma di esecuzione preferita il telaio 2 è del tipo monotrave sdoppiato realizzato con tubi di acciaio al cromo-molibdeno 25NiCrMo4.

Alla forcella posteriore 4 è connessa in modo girevole una prima ruota 5, motrice, del motoveicolo 1. La ruota motrice 5 è a sua volta operativamente connessa mediante

una trasmissione a catena C5 a un gruppo motore 6, di tipo elettrico e che verrà descritto dettagliatamente in seguito.

Con riferimento inoltre alla figura 2, a un'estremità opposta del telaio 2 rispetto a quella ove si articola la forcella 4, è disposto un canotto di sterzo 7 con un asse X7 inclinato di un angolo α_7 rispetto alla verticale. Di preferenza, ma ciò può variare in funzione dell'applicazione, l'angolo α_7 è scelto pari a 26° .

Una forcella anteriore 8 è installata nel canotto di sterzo 7 ed è ad esso articolata attorno all'asse X7. Nella forma di esecuzione preferita qui illustrata la forcella 8 è del tipo teleidraulico a doppi steli rovesciati (con assi X8), ma in base alle esigenze sono possibili altre scelte.

Sempre nella forma di esecuzione preferita, ciascuno degli steli della forcella 8 ha un perno avanzato. Si osservi infatti che l'asse X10 è spostato in avanti rispetto agli assi X8. Inoltre, i tubi portanti degli elementi della forcella 8 sono trattati superficialmente mediante ricoprimento al TiN in modo da migliorare la resistenza all'usura.

Alla forcella anteriore 8 sono inoltre fissati:

- a una prima estremità un manubrio 9, e
- a una seconda estremità una seconda ruota 10, condotta e fissata in modo girevole attorno a un asse X10 alla forcella 8 stessa.

Nuovamente con riferimento alla figura 1, sul telaio 2 sono inoltre installati nella forma di esecuzione preferita qui illustrata quattro contenitori per batterie costituenti sorgenti di alimentazione per il motore elettrico del gruppo 6. I contenitori sono realizzati come - per così dire - "serbatoi" di batterie indicati con i numeri di

riferimento 10A, 10B. Ognuno dei numeri di riferimento 10A, 10B è associato qui a una coppia di serbatoi.

I serbatoi 10A sono di preferenza fissati nella parte posteriore del telaio 2, sostanzialmente in corrispondenza della forcella 4, e da parti opposte di esso mentre i serbatoi 10B sono di preferenza fissati nella parte anteriore del telaio 2, in prossimità della forcella 8 e sempre da parti opposte di esso. In tal modo la disposizione dei vari serbatoi risulta essere di tipo distribuito, sia nella direzione longitudinale del veicolo 1 (che chiaramente coincide col senso di marcia, ossia, per dirla ancora in modo diverso, procede dalla ruota 5 alla ruota 10), sia nella direzione trasversale, poiché la distribuzione è simmetrica rispetto a un piano longitudinale verticale del motoveicolo 1 stesso.

Si osservi che ciascun serbatoio 10A, 10B è fissato in modo rimovibile al telaio 2, costituendo quindi un sistema modulare mediante il quale, come risulterà più chiaro dalla descrizione che segue, è possibile adattare il motoveicolo 1 a una pluralità di esigenze differenti.

Con il supporto delle figure 2 e 3A-D verranno illustrati ulteriori dettagli costruttivi del motoveicolo 1. Con riferimento alla figura 2, la forcella posteriore 4 è inoltre connessa a un gruppo molla-ammortizzatore schematizzato con linea a tratteggio e doppio punto e indicato con il numero di riferimento 12. Il gruppo molla-ammortizzatore 12 include una prima estremità incernierata al telaio 2 attorno a un asse X12, e una seconda estremità - in posizione più prossima al terreno - incernierata attorno a un asse X120 ad un bilanciere a tre snodi 14. Il bilanciere a tre snodi 14 è a sua volta incernierato sulla forcella 4 attorno a un asse X121 ed è articolato a una

prima estremità di un ulteriore bilanciere 16 attorno a un asse X122. Gli assi X120, X121 e X122 definiscono i tre snodi del bilanciere 14.

Il bilanciere 16 è infine articolato, a una sua seconda estremità, al telaio 2 attorno a un asse X123. Tutti gli assi X120-X123 sono trasversali rispetto al motoveicolo 1 e sono paralleli fra loro.

Con riferimento alle figure 1, 2 e alle figure 3A-D, verrà ora descritta la struttura del gruppo motore 6. Il gruppo motore 6 include un involucro 18 includente una serie di piastre chiuse a pacco fra loro. Nella fattispecie, con riferimento alle figure 3A-D, l'involucro 18 include una piastra principale 180 (Figure 3A-3B) che comprende un primo vano 181 alloggiate un pignone motore DP collegato con una catena DC a una frizione CL, in particolare a una campana di essa. La frizione CL è girevole attorno a un asse XP e il pignone motore DP è girevole attorno a un asse XD parallelo all'asse XP.

La frizione CL è inoltre coassiale a un albero primario indicato con il riferimento PS, il quale comprende una serie di ruote dentate in presa con altrettante ruote dentate su un albero secondario SS. L'albero primario PS e l'albero secondario SS definiscono un cambio di velocità del motoveicolo 1.

L'albero secondario SS è girevole attorno a un asse XS parallelo all'asse XP e porta inoltre un ulteriore pignone OP sul quale si impegna la catena C5 collegata alla ruota motrice 5 (che reca una corona dentata CW, figura 1).

Si osservi che nella vista di figura 3A soltanto il pignone DP, la catena DC e la frizione CL sarebbero visibili, per cui sono rappresentati con linea a tratto continuo marcata.

Gli altri componenti summenzionati sono invece siti sul lato opposto del vano 181 e della piastra 180, come illustrato in figura 3B, ove sono visibili gli alberi primario e secondario PS, SS in linea continua marcata e in linea tratteggiata la frizione CL, il pignone DP e la catena DC.

Sulla piastra 180 si innestano, da parti opposte, una prima e una seconda piastra di chiusura indicate con i numeri di riferimento 182 e 183 e illustrate, rispettivamente, nelle figure 3C e 3D. La piastra di chiusura 182 si innesta sul lato della piastra 180 illustrato in figura 3A in corrispondenza di un profilo marcato con bande bianche e nere e isola rispetto all'esterno il vano 181.

La seconda piastra 183 si accoppia invece sul lato opposto della piastra 180, sempre in un'area marcata a bande bianche e nere ma illustrata in figura 3B. Per pronto riferimento sono stati riportati gli assi XD, XP, XS anche sulle piastre di chiusura delle figure 3C e 3D in modo da facilitare la comprensione.

Con riferimento nuovamente alle figure 3A e 3B, la piastra 180 è inoltre dotata di un primo e un secondo naso 184, 185 mediante i quali essa è fissabile al telaio 2 garantendo quindi l'ancoraggio dell'intero gruppo motore 6 al telaio 2 stesso.

Nuovamente con riferimento alla figura 3B, il motore elettrico che di preferenza viene installato nel gruppo 6 è del tipo brushless asincrono trifase in corrente alternata con rotore interno a gabbia. Il motore elettrico è inoltre accoppiato a un inverter che coopera con l'elettronica di gestione dello stesso.

Il motore elettrico è alloggiato entro un corpo a

parete cilindrica 186 che viene fissato, coassiale all'asse XD, sulla piastra 180 e in particolare sulla superficie marcata con campitura a tratto incrociato in figura 3B. Per isolare il motore rispetto all'esterno viene quindi installata un'ulteriore piastra di chiusura 187 che ha pianta sostanzialmente analoga all'area campita con tratteggio incrociato in figura 3B e comprende un collettore 188 dal quale fuoriescono cavi di alimentazione 189.

Si osservi quindi che l'asse XD coincide con l'asse dell'albero del motore elettrico del gruppo motore 6, il quale è connesso alla frizione CL grazie alla catena DC.

Il cambio di velocità, precedentemente descritto, è preferenza il cambio di velocità è un tradizionale cambio motociclistico a sei rapporti con ruote a dentatura dritta e innesti a denti frontali, azionato in modo sequenziale tramite comando a pedale.

La porzione di descrizione che verrà ora sviluppata riguarda interamente l'impianto elettrico del motoveicolo 1.

Con riferimento alla figura 4, una batteria del tipo impiegato sul motoveicolo 1 è indicata con il numero di riferimento 20 ed è illustrata tanto in vista frontale (figura 4A), quanto in vista laterale (figura 4B). La batteria 20 include un involucro 200 di materiale plastificato all'interno del quale è alloggiata la batteria vera e propria e dal quale fuoriescono due elettrodi piatti 201, 202. Le batterie impiegate sul motoveicolo 1 sono nella forma di esecuzione preferita batterie ai polimeri di litio prodotte da Kokam Co. Ltd., 1261-3 Jeonwang-dong, Sihehung-Si, Gyeonggi-Do, Korea.

Con riferimento alle figure 4 a 7, verrà ora descritto

un procedimento per la realizzazione e l'assemblaggio di un pacco batterie che definisce una delle sorgenti di energia del motoveicolo 1, il quale verrà successivamente alloggiato in un corrispondente dei serbatoi 10A, 10B. Con riferimento alla figura 5, una prima fase del procedimento consiste nel disporre una pluralità di batterie 20 a formare un pacco interponendo fra le batterie adiacenti un primo strato 22 di un primo materiale in nastro configurato per la protezione contro la corrosione galvanica. Di preferenza il materiale scelto per tale scopo è il Kapton® di DuPont 1007 Market Street, 19898 Wilmington, DE, Stati Uniti d'America e distribuito da 3M Company, 3M Center, Building 225-3S-06, 55144-1000, St. Paul, MN, Stati Uniti d'America.

Si osservi, con riferimento alla figure 7A, 7B, che due opzioni sono possibili. La prima, illustrata in figura 7A, consiste nel disporre uno strato 22 di materiale in nastro per la protezione contro la corrosione galvanica su ambo i lati di ciascuna batteria 20. In tal modo, si avranno zone comprese tra batterie 20 ove lo spessore del materiale in nastro 22 sarà maggiore (nota: le figure 7A, 7B sono leggermente esplose per meglio apprezzare la disposizione dei vari strati. Nella realtà, naturalmente, il tutto è chiuso a pacco.)

La seconda opzione illustrata in figura 7B prevede invece di disporre un solo strato di materiale in nastro 22 fra coppie di batterie adiacenti, in modo tale da rendere inferiore l'ingombro trasversale totale del pacco batterie così formato.

Con riferimento alla figura 6, una seconda fase del procedimento consiste nel rivestire il pacco di batterie così formato mediante uno strato 24 di un secondo materiale

in nastro elettricamente isolante.

A protezione di ciascun elettrodo 201, 201 viene applicato un cappuccio 23 dal quale fuoriesce un filo elettrico che va a costituire un fascio di fili W riuniti in un unico cavo analogo al cavo 189. Si osservi che le batterie 20 di ciascun pacco sono connesse in serie fra di loro.

È preferibile inoltre prevedere, anteriormente alla seconda fase summenzionata, un'ulteriore fase di applicazione di un ulteriore strato di materiale plastico 240 (figura 6) avvolgente le batterie disposte a formare il pacco, di modo che lo strato di materiale plastico 240 risulti infine disposto al di sotto di dello strato 24.

In tal modo, grazie allo strato 24 e all'eventuale strato 240 si evita qualsiasi dispersione di energia verso l'ambiente esterno.

La scelta di materiali in nastro è quella preferita perché offrono il miglior compromesso fra elevate prestazioni e ingombri contenuti. Ciò non toglie tuttavia che possano essere utilizzati altri materiali (non in nastro) con le medesime proprietà.

Con riferimento ancora alla figura 6, il riferimento B designa nel complesso un pacco batterie completo e pronto per l'installazione all'interno di uno dei serbatoi 10A, 10B.

In figura 8 viene illustrato una serbatoio 10B aperto - ossia mancante di un elemento di copertura alla sommità di esso (la cui traccia è visibile in linea a doppio tratto e doppio punto) - che ha forma sostanzialmente a "V" per adattarsi alla geometria della parte frontale del motoveicolo 1 e riceve (in questo caso) due pacchi batterie B (solo uno visibile).

Ogni pacco batterie B è ricevuto entro un corrispondente serbatoio 10A, 10B (intendendo con ciò che uno stesso serbatoio può essere il corrispondente per due pacchi di batterie B, ad esempio il serbatoio 10B di figura 8 - come detto - ha due camere che ricevono due pacchi di batterie distinti), e all'occorrenza il pacco batterie B può essere anche sagomato in modo da adattarsi alla geometria del serbatoio corrispondente.

L'interno, preferibilmente l'intera superficie interna IN, di ciascun serbatoio 10B (ma ciò vale per ciascun serbatoio, anche i serbatoi 10A) è rivestito di un materiale con struttura a schiuma espansa (o in generale con struttura di schiuma) che protegge il pacco batterie B contro le vibrazioni e gli urti. Un materiale preferito per tale applicazione è l'Armaflex®, prodotto da Armacell LLC, 7600 Oakwood Street Extension, Mebane, NC 27302, Stati Uniti d'America. Altri materiali utilizzabili a tale scopo comprendono neoprene e gommapiuma. I materiali siliconici potrebbero in linea di principio essere utilizzati a tale scopo ma avrebbero, a parità di prestazioni, una massa troppo elevata.

Quale ulteriore precauzione, sempre al fine di garantire l'assenza di qualunque dispersione di potenza elettrica, la superficie interna IN dei serbatoi 10A 10B viene trattata con un trattamento di ricoprimento superficiale di anodizzazione dura, che ha proprietà di isolante elettrico. È inoltre possibile, e in generale è preferibile, applicare il trattamento all'intera superficie (esterna e interna) di ciascun contenitore 10A, 10B. Il materiale preferito per la realizzazione dei serbatoi 10 è la lega di alluminio.

Con riferimento alla figura 8, i cavi costituiti da

fasce dei fili elettrici W veicolano la potenza elettrica dalle batterie al motore elettrico del gruppo 6. In previsione dell'impiego del motoveicolo 1 ad esempio su terreni sterrati o polverosi è stato inoltre sviluppato un connettore che fosse insensibile alle infiltrazioni di sabbia o altro terreno polveroso. Tale connettore è illustrato schematicamente in sezione nelle figure 9A, 9B, le quali illustrano rispettivamente un connettore maschio 26M e un connettore femmina 26F.

Il connettore maschio 26M comprende una bussola cilindrica 260M avente un asse longitudinale X260M, un primo e un secondo ricettacolo di estremità 261, 262 e un foro intermedio 263 che mette in comunicazione i ricettacoli 261 e 262.

Nel foro intermedio 263 è alloggiato uno spinotto 264 che sporge a una prima estremità entro il ricettacolo 262, costituendo quindi l'elemento maschio del connettore, e a una seconda estremità entro il ricettacolo 261. Il tratto dello spinotto 264 che invece è alloggiato entro il foro 263 è circondato da una coppia di O-ring 265, 266 che assicurano la tenuta dello spinotto 264 rispetto alla propria sede (il foro 263) e prevengono inoltre l'intrusione di acqua, sabbia e polvere.

Con riferimento alla figura 8B, il connettore femmina 26F include un corpo cilindrico 260F recante a un'estremità il ricettacolo 261 e un foro passante centrale 267 comunicante con il ricettacolo 261. A un'estremità opposta a quella ove è sito il ricettacolo 261 è provvisto un tratto avente diametro ristretto e corrispondente in particolare a un diametro D262 sostanzialmente identico al diametro interno del ricettacolo 262.

All'interno del foro passante 267 è alloggiato un

secondo spinotto 268 sporgente in parte all'interno del ricettacolo 261 e anch'esso circondato da O-ring 269, in particolare in numero di tre. All'estremità dello spinotto 268 corrispondente a quella del tratto a diametro ristretto è provvisto inoltre un ulteriore ricettacolo 270 di diametro D270 sostanzialmente identico a un diametro D264 dello spinotto 264, in particolare del tratto sporgente intorno al ricettacolo 262.

In tal modo, quando i connettori 26M e 26F vengono accoppiati fra loro, la connessione avviene all'interno del ricettacolo 262: il tratto a diametro ristretto del connettore femmina 26F si accomoda entro il ricettacolo 262 stesso, mentre lo spinotto 264 si accomoda entro il ricettacolo 270.

I ricettacoli 261 servono invece per accogliere i fasci di cavi elettrici W protetti da una guaina isolante e raccordati agli spinotti 264, 268 per trasmettere la corrente elettrica. Ogni pacco batteria B possiede quindi il proprio connettore 26, maschio o femmina che sia.

Verrà ora descritto brevemente il funzionamento del motoveicolo 1.

Il motoveicolo 1 è propulso dal motore elettrico installato entro il gruppo motore 6, il quale viene a sua volta alimentato mediante le batterie contenute nei serbatoi 10A, 10B. Il motore elettrico trasmette il moto al cambio di velocità grazie alla catena DC, che - si ricorda - trascina in rotazione la frizione CL e l'albero primario del cambio PS (quando la frizione CL è innestata). Dall'albero primario PS il moto si trasferisce all'albero secondario SS, e da questo al pignone OP, che tramite la catena C5 lo rinvia alla ruota motrice 5. La trasmissione della potenza avviene dunque in modo analogo a un qualsiasi

motoveicolo a trazione termica.

I pacchi batteria B alloggiati all'interno dei serbatoi 10A, 10B possono essere connessi fra loro in modo variabile al fine di privilegiare - a seconda delle esigenze - una guida sportiva o improntata al risparmio di energia. Ciò può avvenire semplicemente variando le modalità di connessione fra i pacchi batteria B utilizzando i connettori delle figure 9A, 9B.

A titolo di esempio, con riferimento alla figura 1, il motoveicolo 1 nella forma di esecuzione preferita ha quattro serbatoi includenti due coppie di serbatoi 10A e due coppie di serbatoi 10B, ciascuno contenente un pacco batterie B avente (puramente per dare un valore a titolo di esempio: in realtà i valori possono essere diversi, ad esempio più alti) tensione nominale di 10V e corrente nominale di 10A.

In tal modo è possibile avere tre connessioni diverse che danno origine a tre diverse erogazioni di potenza del motore elettrico:

- una prima modalità che prevede la connessione in parallelo di tutti i pacchi batteria, il che fornisce al motore elettrico una tensione di alimentazione pari a 10V e una corrente di alimentazione pari a 40A, condizione che comporta una potenza erogata molto ridotta ma un'autonomia (durata delle batterie prima della scarica completa) molto lunga,

- connessione in parallelo dei pacchi batteria dei serbatoi 10A e successiva connessione in serie del parallelo così ottenuto con i pacchi batteria dei serbatoi 10B: in tal caso si avrebbe una tensione di alimentazione del motore elettrico pari a 30V e una corrente di 20A, che rappresenta un buon compromesso fra potenza erogata e

autonomia delle batterie (naturalmente sono possibili altre combinazioni che forniscono differenti tensioni di uscita), e

- connessione in serie di tutti i pacchi batteria B, che fornisce una tensione di alimentazione di 40V e una corrente di 10 A, equivalente all'erogazione della massima potenza ma con autonomia minima.

La disposizione completamente simmetrica dei pacchi batterie e distribuita rispetto al telaio 2 garantisce inoltre un comportamento dinamico ottimale, in quanto l'accentramento dei pacchi batteria (ossia dei serbatoi) in un'unica zona del telaio porterebbe rapidamente a uno squilibrio delle masse sul telaio stesso, il che non è condizione ottimale ai fini della stabilità del veicolo e della ricerca del piacere di guida o, se desiderato, delle prestazioni ottimali.

Parallelamente a ciò, l'elettronica di gestione del motore elettrico è preferibilmente programmata con tre mappe di controllo del motore (si osservi che in una forma di esecuzione preferita l'elettronica di controllo è integrata nell'inverter, il quale quindi incorpora le mappe suddette), nella fattispecie:

- una mappa "ECO", che privilegia una guida rilassata e all'insegna del risparmio energetico,

- una mappa "SPORT", per una guida più sportiva e per un'erogazione di potenza più corposa, e

- una mappa "RACE", che consente al motore di erogare il massimo valore di potenza per 60 secondi per affrontare, ad esempio, le salite e le dune più impervie.

È possibile inoltre prevedere una funzione di recupero dell'energia cinetica dissipata durante le fasi di decelerazione convertendola in energia elettrica che

andrebbe a ricaricare le batterie.

In aggiunta a quanto sopra, il motoveicolo 1 può essere ulteriormente adattato a una pluralità di esigenze diverse sfruttando la modularità del sistema di serbatoi 10A, 10B. Per fare un esempio, se fosse intenzione del conducente quella di utilizzare il motoveicolo 1 per un itinerario lungo con una guida essenzialmente rilassata (oppure per un itinerario cittadino), allora si potrebbero installare sul motoveicolo 1 tutti i serbatoi 10A, 10B (ed eventualmente altri, fissabili altrove sul telaio 2) in modo da poter contare su una autonomia elevata. Contestualmente a ciò si potrebbero connettere i pacchi batteria B in modo da avere un'erogazione ridotta di potenza (ad es. collegamento in solo parallelo, come sopra descritto) e incrementare ulteriormente l'autonomia. Infine, è possibile anche selezionare la mappa "ECO" arrivando in tal modo alla massima autonomia chilometrica disponibile con la dotazione di batterie installata sul veicolo.

Viceversa, se fosse intenzione del conducente quella di utilizzare il motoveicolo 1 per un percorso di breve o brevissima durata da affrontare con una guida decisamente sportiva, allora si potrebbero rimuovere alcuni dei serbatoi - ad esempio i serbatoi 10A o 10B - preferibilmente preservando la distribuzione simmetrica di quelli rimanenti in modo da minimizzare la massa del motoveicolo 1. Contestualmente, si potrebbero connettere i pacchi batteria B in serie fra di loro per ottenere la massima tensione di alimentazione per il motore elettrico, cosa che risulterebbe nell'erogazione della massima potenza. Ancora, si potrebbero selezionare, a seconda delle condizioni e delle sezioni del percorso, le mappe "SPORT" e

"RACE" in modo da beneficiare di un'erogazione ancor più vigorosa della potenza.

È quindi chiaro che grazie all'estrema flessibilità offerta dal sistema modulare dei serbatoi contenenti i pacchi batteria B il motoveicolo 1 possa - di fatto - "trasformarsi" in veicoli di volta in volta differenti.

Oltretutto, il predetto sistema modulare consentirebbe in ogni caso di mantenere la disposizione distribuita dei serbatoi contenenti i pacchi di batterie B, poiché anche nell'ipotesi di soli due serbatoi installati a bordo del telaio 2 in posizione simmetrica rispetto a un piano longitudinale verticale del veicolo, verrebbe mantenuta almeno la disposizione distribuita in direzione trasversale. Grazie alla disposizione distribuita è possibile raggiungere risultati, in termini di comportamento dinamico, non documentati in alcun motoveicolo noto.

Inoltre, come si evince dalla figura 1, i serbatoi 10B frontali sono sagomati a "V" in modo da adattarsi alla geometria del motoveicolo 1 stesso. Tale scelta è possibile anche per altri serbatoi eventualmente installabili sul telaio 2, anche eventualmente per i serbatoi 10A.

Utilizzando invece ovunque serbatoi a geometria parallelepipedica semplice, e in particolare in zone del telaio come quella frontale che tradizionalmente ha una geometria piuttosto variabile lungo l'asse longitudinale, si correrebbe il rischio di avere delle masse sospese in posizioni troppo distanti dall'asse longitudinale del veicolo, le quali inficerebbero negativamente sulla dinamica del veicolo stesso, specialmente in curva.

Al fine di aumentare ulteriormente le prestazioni, il motore elettrico all'interno del gruppo 6 è caratterizzato

da due scelte progettuali specifiche:

- la prima consiste in una resinatura interna del motore elettrico che ne aumenta l'efficienza e che riduce il surriscaldamento,

- la seconda consiste nell'utilizzo di un circuito di raffreddamento a liquido in luogo di un tradizionale raffreddamento ad aria per migliorare ulteriormente l'efficienza e le prestazioni del motore.

Utilizzando le batterie ai polimeri di litio precedentemente descritte e assemblate con il procedimento sopra descritto si ottiene nel contempo una elevata autonomia (la tecnologia ai polimeri di litio è attualmente fra le migliori disponibili) e un'elevata durata nel tempo delle batterie stesse, in quanto la protezione totale contro la corrosione galvanica e contro le dispersioni elettriche ne allungano notevolmente la vita utile impedendone il deterioramento e favorendone il mantenimento delle prestazioni.

Le batterie ai polimeri di litio offrono inoltre una notevole autonomia, pari ad almeno 100 km, e hanno un peso decisamente più ridotto rispetto ad altre batterie, ad esempio quelle al piombo comunemente impiegate sui motoveicoli elettrici.

Al fine di prolungare ulteriormente l'autonomia delle batterie, in abbinamento al motoveicolo 1 può essere fornito un caricabatterie portatile collegabile a una comune presa elettrica e interfacciabile con i connettori 26M,F.

Tale caricabatterie portatile, anche grazie al fatto che le batterie ai polimeri di litio non soffrono del ben noto effetto memoria, può essere utilizzato per operare delle veloci ricariche qualora ve ne fosse la necessità

senza danneggiare le batterie 20 dei pacchi B.

Con riferimento infine alla figura 10, per rendere il motoveicolo 1 completamente indipendente dal punto di vista energetico, è possibile fornire un ulteriore accessorio consistente in un veicolo trainato montato su ruote gommate e indicato con il numero di riferimento 1000.

Il veicolo trainato 1000, accoppiabile ad esempio a un comune autoveicolo, comprende un vano di carico 1001 di forma parallelepipedica e delimitato da cinque pareti e un pianale di carico. Alcune delle pareti, in particolare quelle marcate con il riferimento 1001*, hanno la superficie esterna ricoperta di celle fotovoltaiche PV.

Nella forma di esecuzione qui illustrata soltanto le pareti laterali del veicolo sono ricoperte di celle fotovoltaiche PV, ma sono possibili anche altre configurazioni.

Il veicolo trainato 1000 può alloggiare il motoveicolo 1 all'interno del vano di carico 1001, e fungere quindi da stazione di ricarica semovente e autosufficiente. Infatti, le pareti laterali 1001* sono incernierate rispetto a un telaio fissato al pianale di carico e sono quindi girevoli attorno a un rispettivo asse X1001. Le pareti laterali 1001* sono dispiegabili all'esterno ad ala di gabbiano, come illustrato in figura 10 con linea a tratteggio, mediante attuatori a pistone 1002, pure illustrati con linea a tratteggio.

In questo modo viene massimizzata la superficie esposta direttamente alla radiazione solare incidente, che nell'esempio illustrato comprende quella delle pareti laterali 1001* e quella della parete di sommità 1001*. Si osservi che è anche possibile prevedere varianti del veicolo trainato 1000 dove solo una parete fra quelle

ricoperte di celle fotovoltaiche è dispiegabile.

All'interno del vano di carico 1001 sono predisposti i connettori per l'interfaccia con il motoveicolo 1, che quindi può essere ricaricato mentre viene trasportato da un luogo all'altro all'interno del vano di carico 1001 stesso.

Con il veicolo trainato 1000 è quindi possibile affrontare anche lunghe escursioni senza la necessità di disporre di una presa di corrente elettrica.

In aggiunta a ciò, qualora il motoveicolo 1 fosse impiegato, come si diceva in precedenza, su brevi tratte che richiedono la massima erogazione di potenza (ad esempio un campo per motocross o simili), è possibile anche dotarsi di ulteriori serbatoi, ridondanti rispetto a quelli installabili sul motoveicolo 1, che potrebbero venir caricati mediante il veicolo trainato 1000 mentre il conducente del motoveicolo 1 è impegnato nel suo percorso. All'esaurimento delle batterie sul motoveicolo 1 si potrebbero semplicemente smontare le batterie scariche e installare quelle nel frattempo caricate mediante il veicolo 1000, così da proseguire il percorso a bordo del motoveicolo 1 senza la necessità di una ricarica a una presa di corrente elettrica.

Naturalmente, le forme di esecuzione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione, così come definito dalle rivendicazioni annesse.

RIVENDICAZIONI

1. Motoveicolo (1) a propulsione elettrica includente:

- un telaio (2),

- un motore elettrico installato su detto telaio (2) e predisposto per la trasmissione del moto a una ruota motrice (5) di detto motoveicolo (1),

- una pluralità di pacchi di batterie (B) installati su detto telaio (2) e configurati per l'alimentazione di detto motore elettrico (6),

il motoveicolo essendo caratterizzato dal fatto che ciascun pacco di batterie (B) è alloggiato entro un corrispondente contenitore (10A, 10B) fissato in modo rimovibile a detto telaio (2), e dal fatto che i contenitori (10A, 10B) sono fissati a detto telaio (2) secondo una disposizione distribuita.

2. Motoveicolo (1) secondo la rivendicazione 1, in cui i contenitori (10A, 10B) per i pacchi di batterie (B) sono fissati a detto telaio (2) secondo una disposizione distribuita in una direzione longitudinale di detto motoveicolo (1).

3. Motoveicolo (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i contenitori (10A, 10B) per i pacchi di batterie (B) sono fissati al telaio (2) in modo simmetrico rispetto a un piano longitudinale verticale di detto motoveicolo (1).

4. Motoveicolo (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui l'interno di ciascun contenitore (10A, 10B) è rivestito mediante un trattamento di anodizzazione dura.

5. Motoveicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui all'interno di ciascun contenitore (10A, 10B) è disposto uno strato di materiale con struttura a schiuma.

6. Motoveicolo (1) secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun pacco di batterie (B) include una pluralità di batterie (200) e in cui fra batterie adiacenti di detta pluralità è interposto un primo strato di materiale (22) configurato per la protezione contro la corrosione galvanica, e in cui un secondo strato di materiale (24) elettricamente isolante riveste il pacco di batterie (B).

7. Motoveicolo (1) secondo la rivendicazione 6, in cui detto primo strato (22) è realizzato mediante un primo materiale in nastro configurato per la protezione contro la corrosione galvanica e detto secondo strato (24) è realizzato mediante un secondo materiale in nastro elettricamente isolante.

8. Motoveicolo (1) secondo la rivendicazione 7, in cui ciascun pacco di batterie (B) include un ulteriore strato di materiale plastico (240) al di sotto di detto secondo strato di materiale in nastro (24).

9. Motoveicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i pacchi di batterie (B) sono collegabili elettricamente fra loro con modalità variabili.

10. Veicolo trainato (1000) includente un vano di carico (1001) atto ad ospitare un motoveicolo (1) in base a una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto vano di carico (1001) è delimitato da una pluralità di pareti, almeno alcune delle quali (1001*) ricoperte da celle fotovoltaiche (PV), in cui detto veicolo trainato è interfacciabile con detto motoveicolo (1) per la ricarica delle batterie (20) di ciascun pacco di batterie (B) mediante la potenza elettrica erogabile da dette celle fotovoltaiche (PV), e in cui almeno una delle pareti ricoperte di celle fotovoltaiche (PV) è mobile verso una

posizione dispiegata per massimizzare l'esposizione alla radiazione solare.

CLAIMS

- 1.** An electrically propelled motorcycle (1) including:
- a frame (2),
 - an electric motor installed on said frame (2) and configured for the transmission of motion to a driving wheel (5) of said motorcycle (1),
 - a plurality of battery packs (B) installed on said frame (2) and configured for supplying said electric motor (6),

the motorcycle being characterized in that each battery pack (B) is housed into a corresponding container (10A, 10B) removably fixed to said frame (2) and in that the containers (10A, 10B) are fixed to said frame (2) according to a distributed arrangement.

2. The motorcycle (1) according to Claim 1, wherein the containers (10A, 10B) for the battery packs (B) are fixed to said frame (2) according to an arrangement which is distributed in a longitudinal direction of said motorcycle (1).

3. The motorcycle (1) according to Claim 1 or 2, wherein the containers (10A, 10B) for the battery packs (B) are fixed to said frame (2) in a symmetrical manner with respect to a vertical longitudinal plane of said motorcycle (1).

4. The motorcycle (1) according to any of the previous claims, wherein the interior of each container (10A, 10B) is coated with a hard anodization treatment.

5. The motorcycle (1) according to any of the previous claims, wherein a layer of material with a foam-like structure is set at the interior of each container (10A, 10B).

6. The motorcycle (1) according to Claim 1, wherein

each battery pack (B) includes a plurality of batteries (200) and wherein a first layer (22) of a material configured for the protection against galvanic corrosion is interposed between adjacent batteries of said plurality, and wherein a second layer of electrically insulating material (24) encases the battery pack (B).

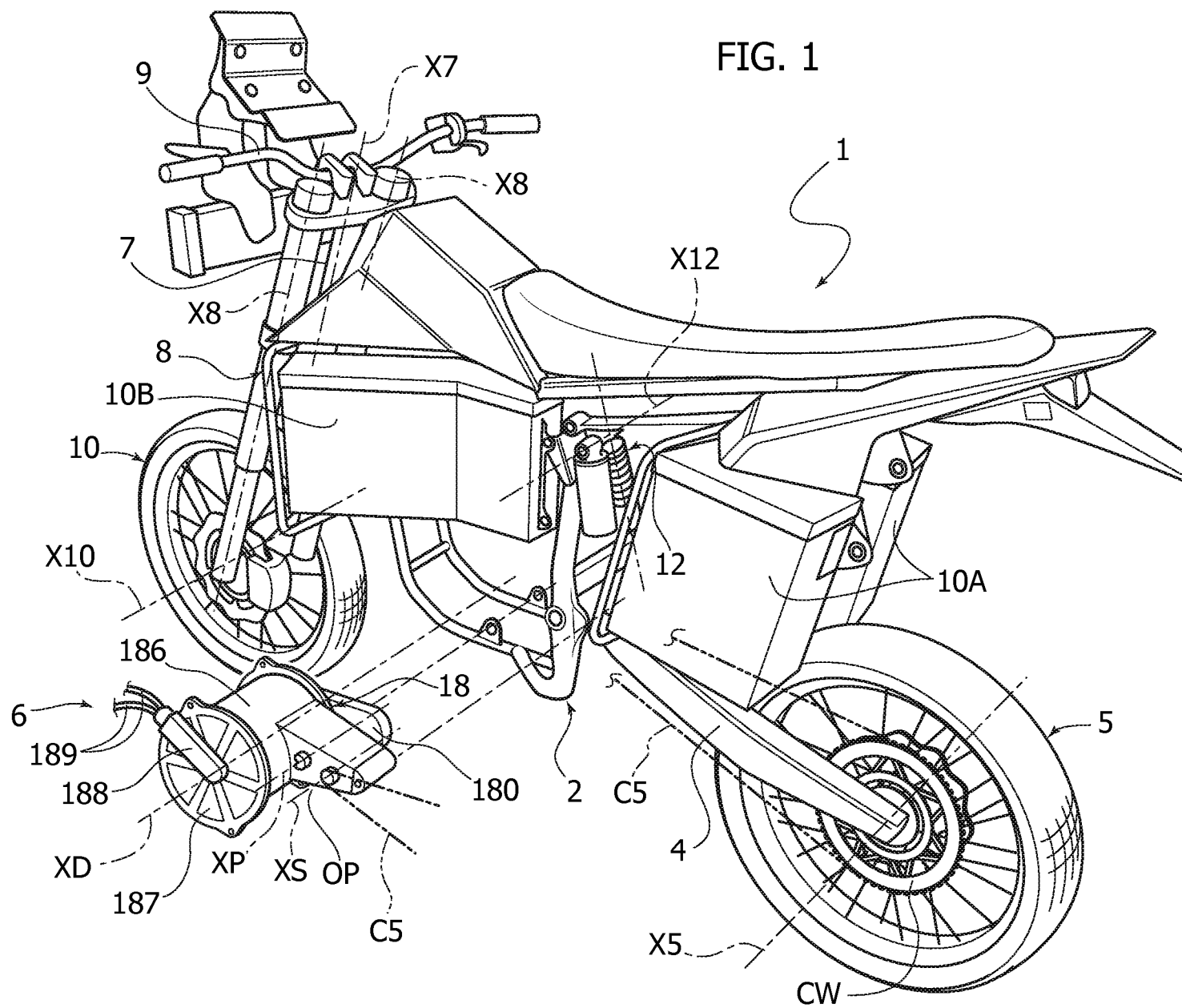
7. The motorcycle (1) according to Claim 6, wherein said first layer (22) is made by means of a first tape material configured for the protection against galvanic corrosion and said second layer (24) is made by means of a second tape material which is electrically insulating.

8. The motorcycle (1) according to Claim 7, wherein each battery pack (B) includes a further layer made of plastic material (240) below said second layer (24) of tape material.

9. The motorcycle (1) according to any of the previous claims, wherein the battery packs (B) are electrically connectable with each other with variable modes.

10. A towed vehicle (1000) including a payload bay (1001) configured for housing a motorcycle (1) according to any of the previous claims, wherein said payload bay (1001) is delimited by a plurality of walls, at least some of which (1001*) covered by photovoltaic cells (PV), wherein said vehicle can be interfaced with said motorcycle (1) for the recharge of the batteries (20) of each battery pack (B) by means of the electrical power that can be supplied by said photovoltaic cells (PV), and wherein at least one of the walls covered by photovoltaic cells (PV) is movable towards a deployed position in order to maximize the exposure to solar radiation.

FIG. 1



[illegible]

FIG. 3

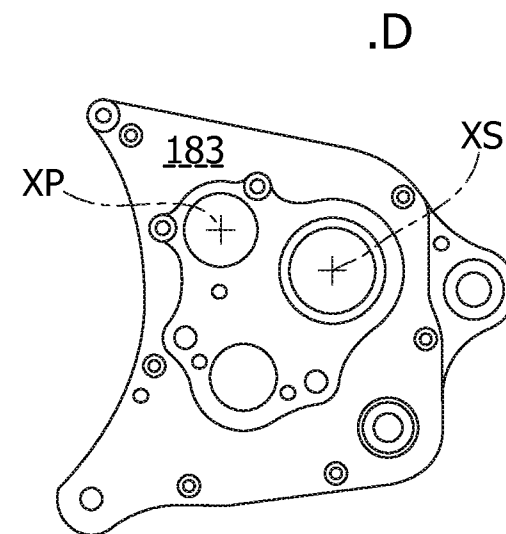
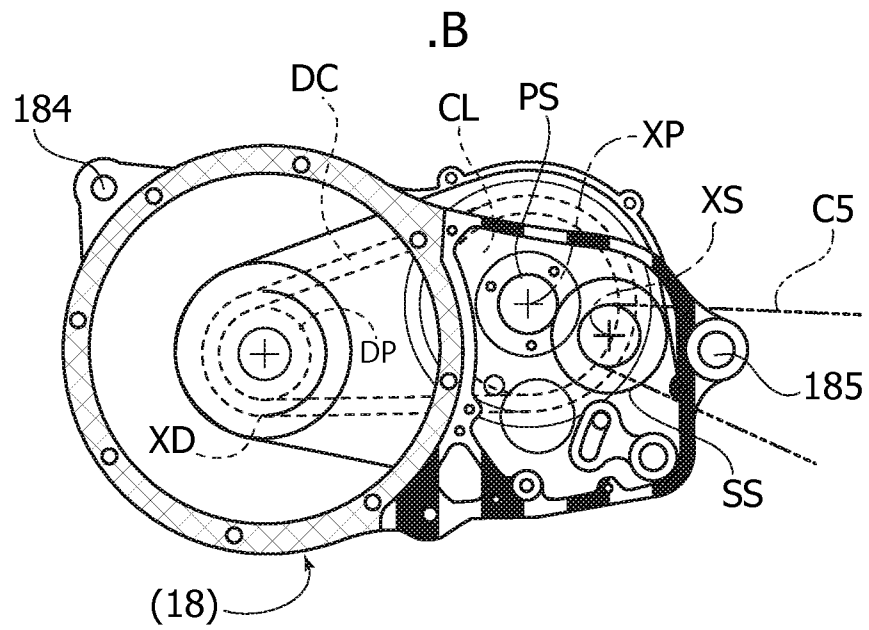
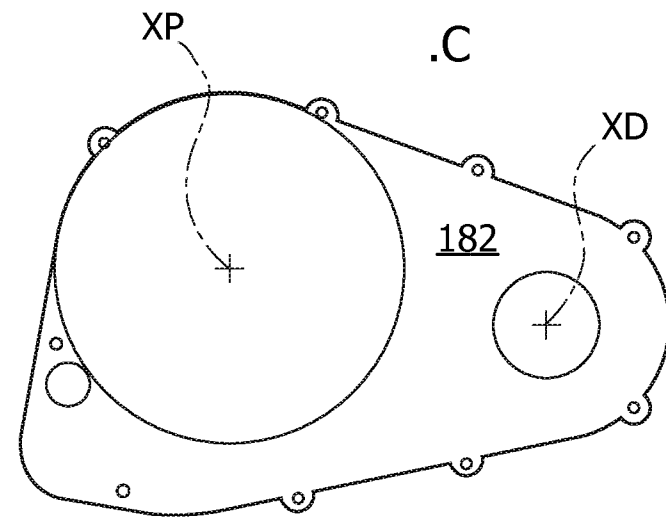
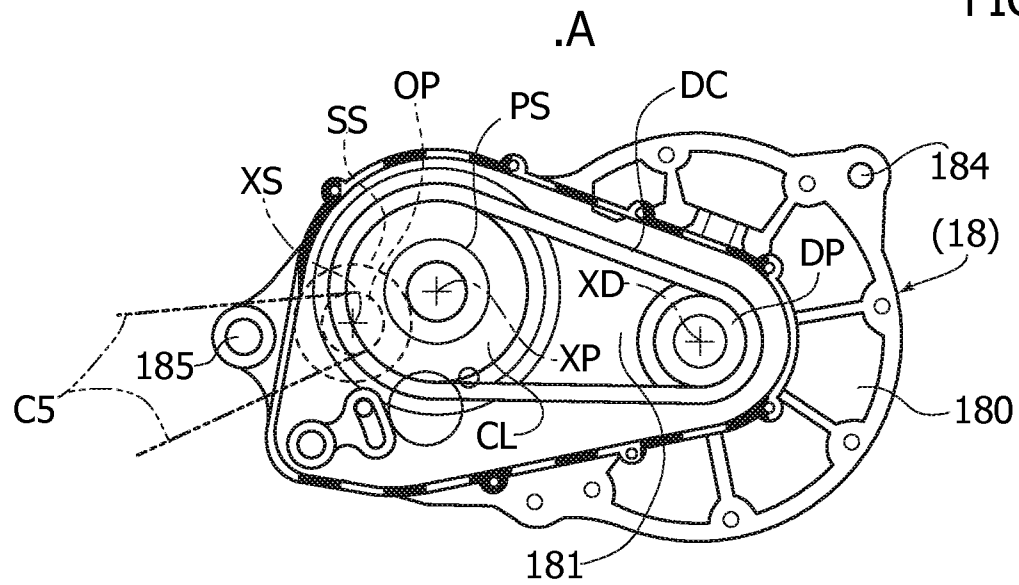


FIG. 4

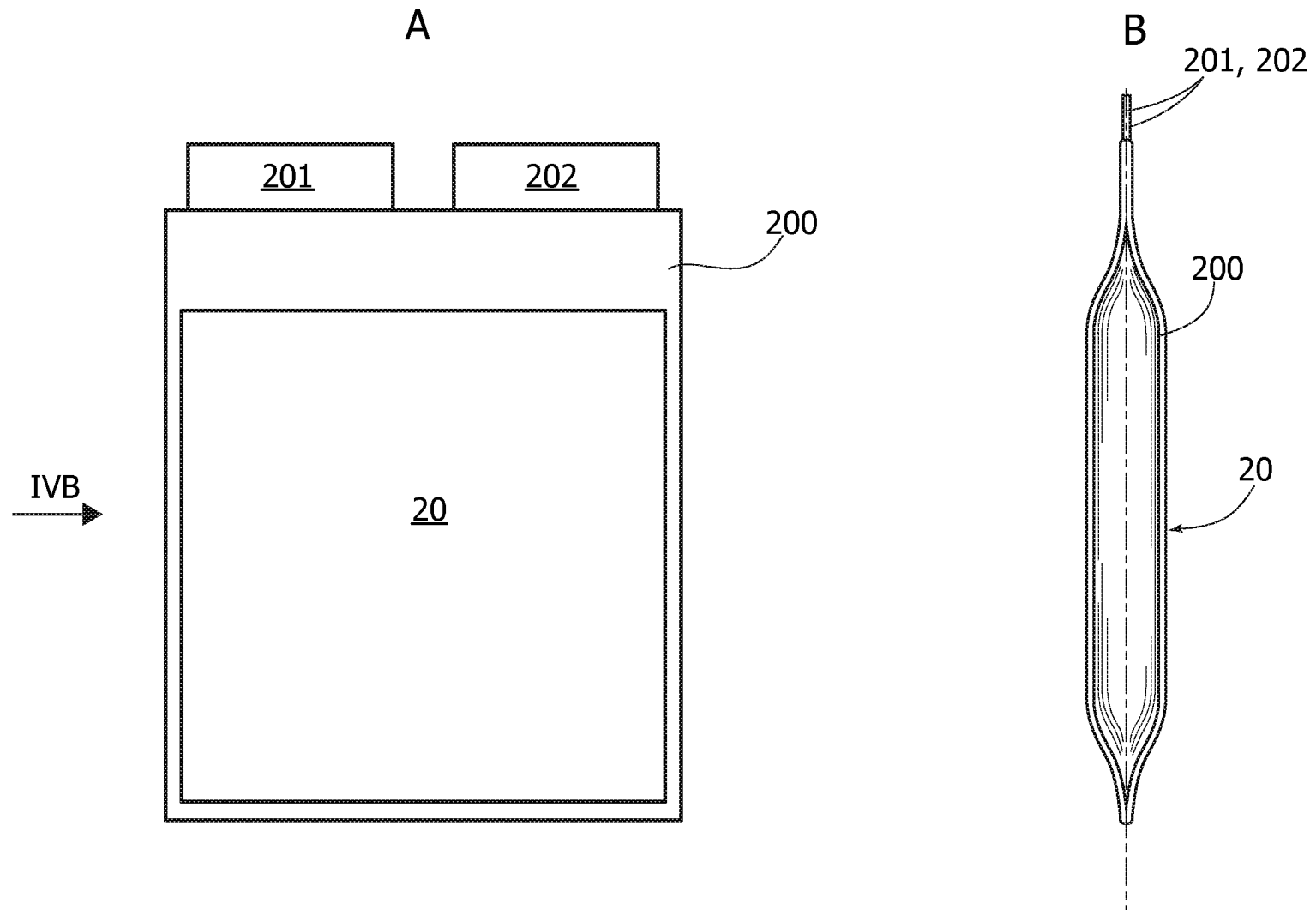


FIG. 5

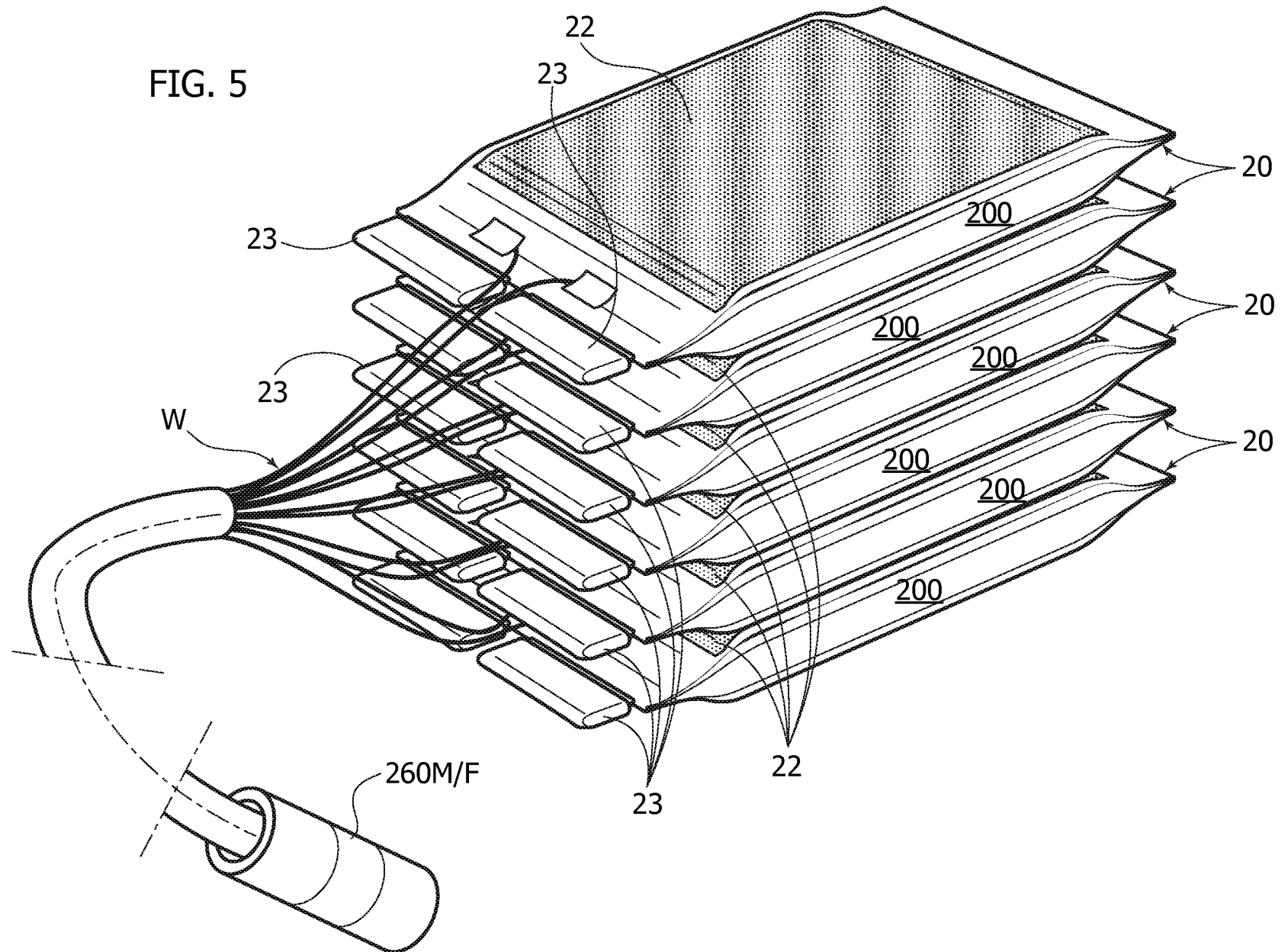


FIG. 6

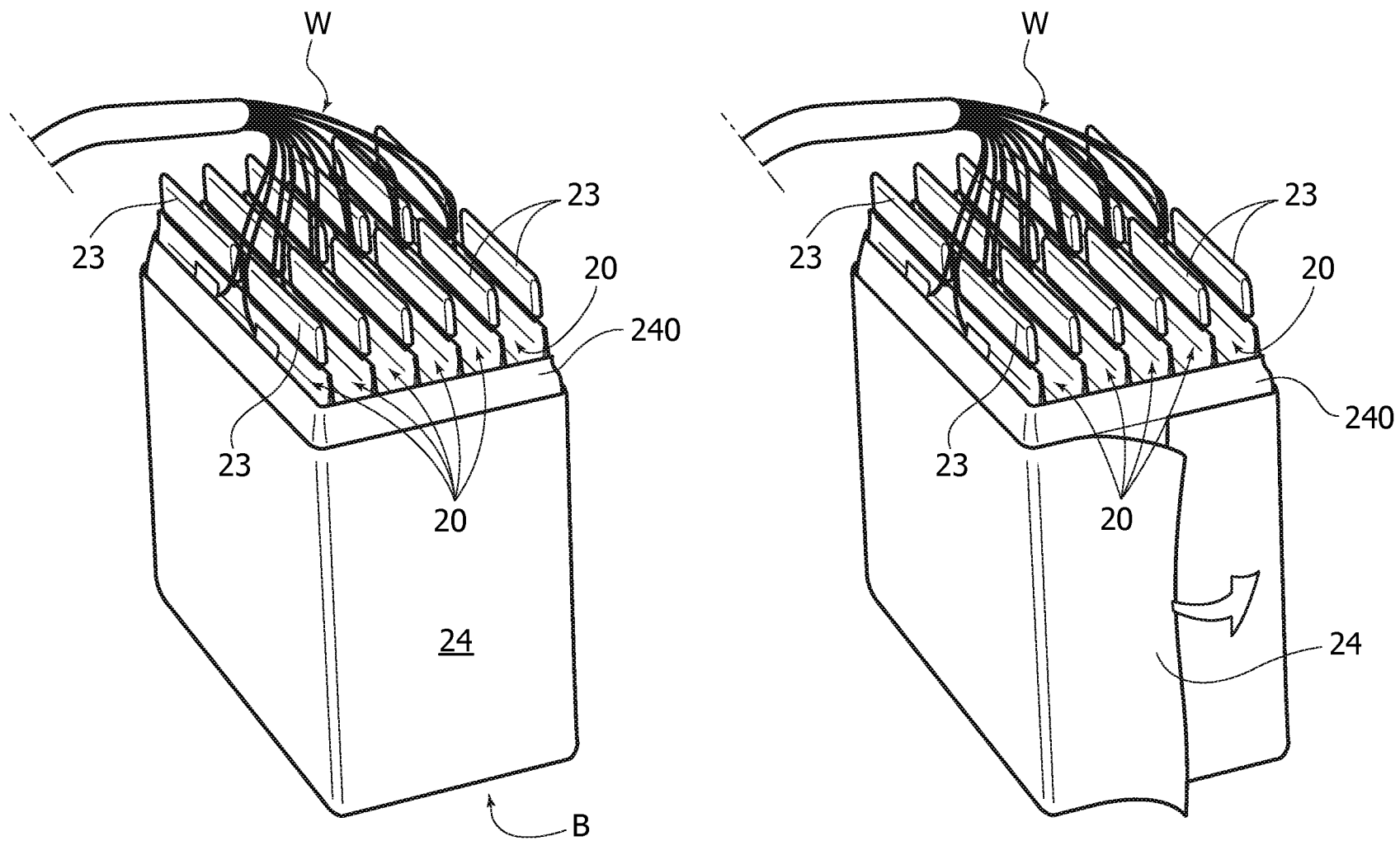


FIG. 7A

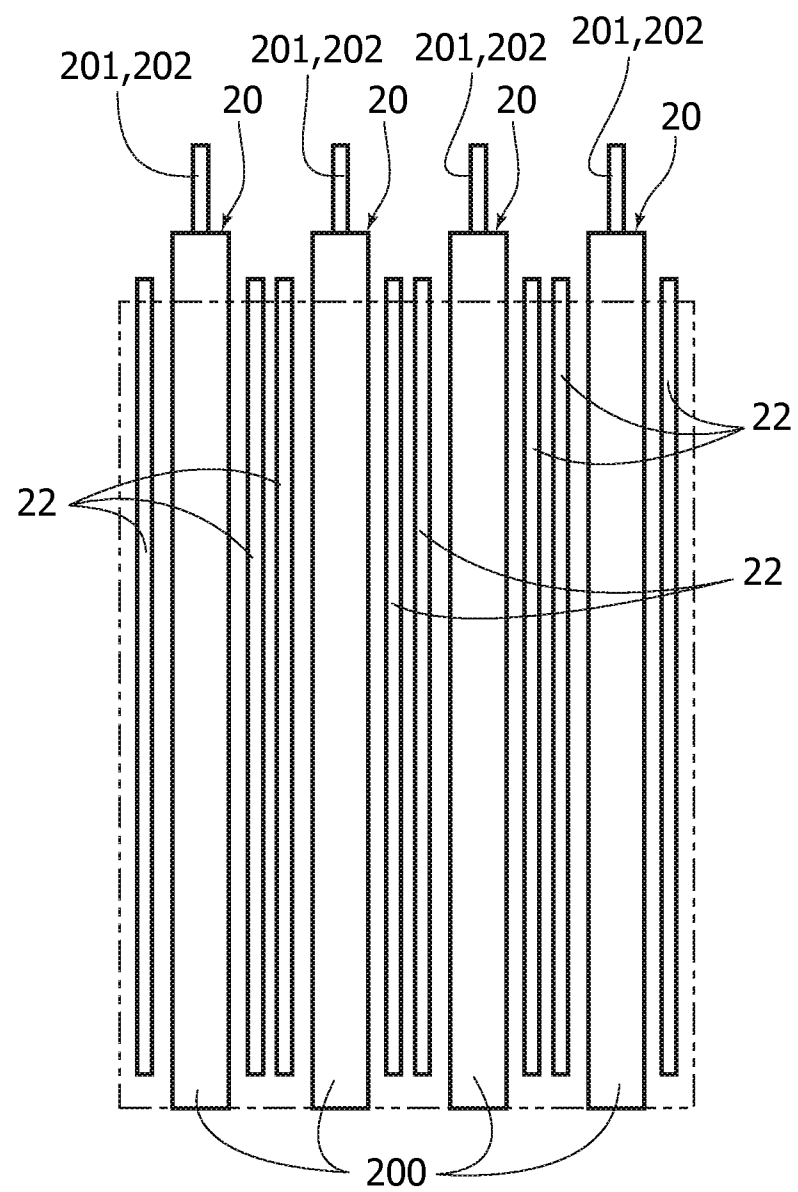


FIG. 7B

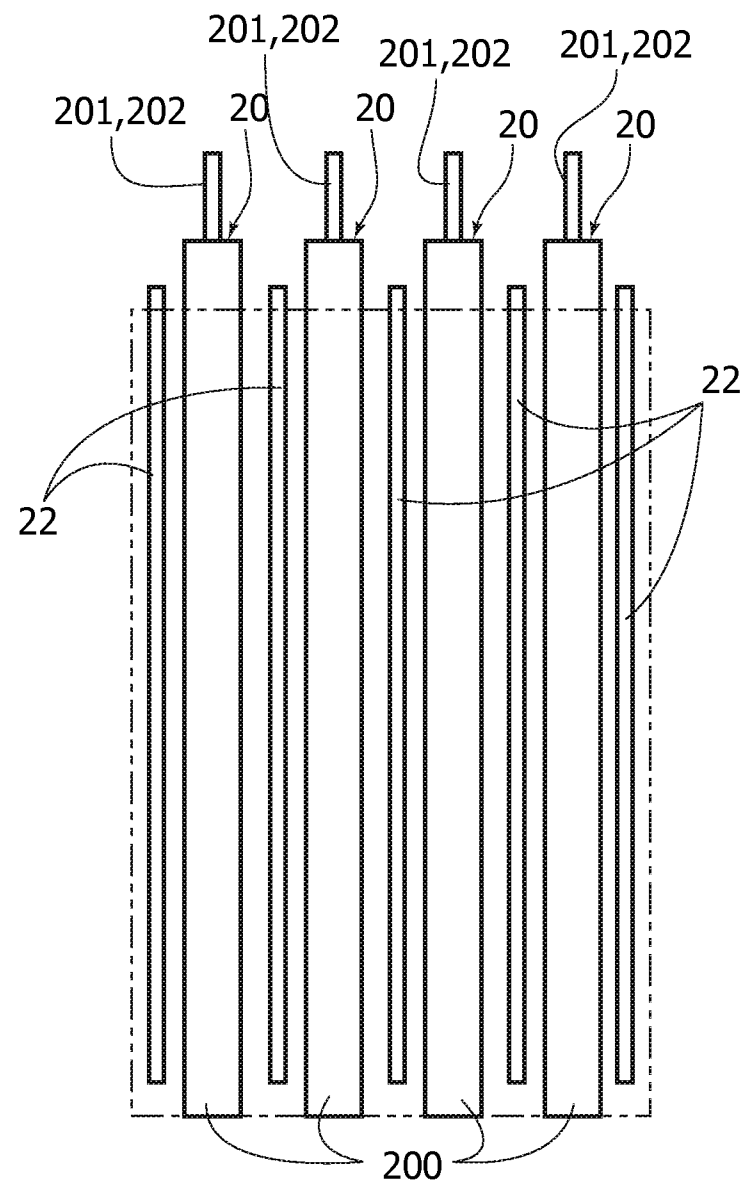


FIG. 8

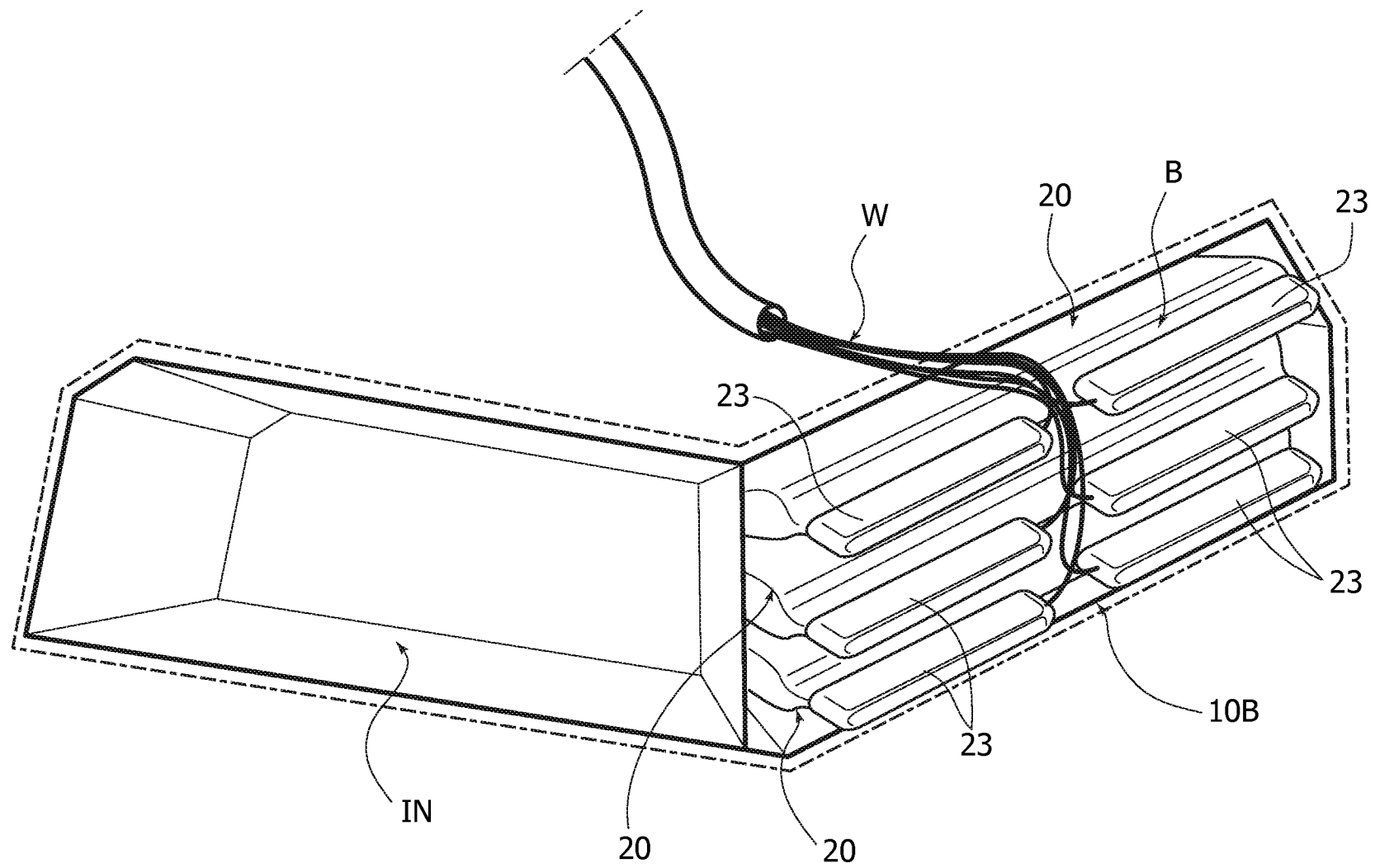


FIG. 9A

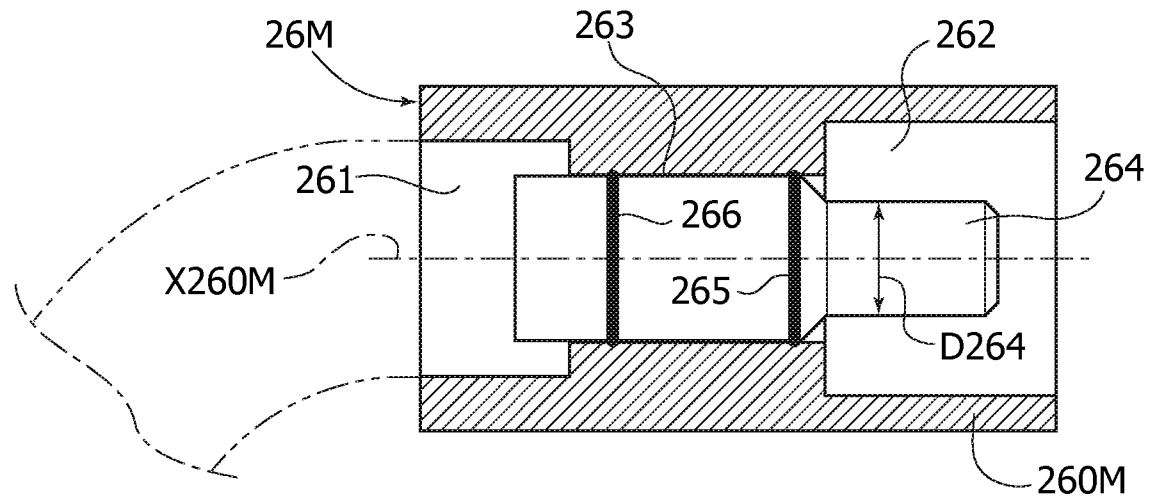


FIG. 9B

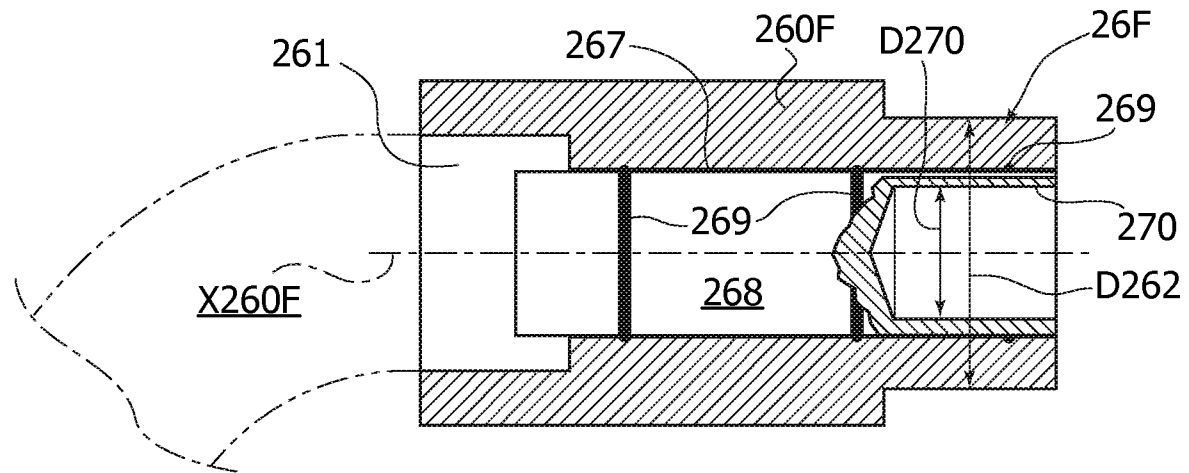


FIG. 10

