

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000020312
Data Deposito	29/07/2021
Data Pubblicazione	29/01/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	B	1	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	B	1	14

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	B	3	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	B	3	10

Titolo

RUOTA PER VEICOLO DEL TIPO CAVALCABILE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Ruota per veicolo del tipo cavalcabile"

di: Interactive Fully Electrical Vehicles S.r.l., Strada Carignano 50/1, 10040 La Loggia (TO)

Inventori designati: Pietro Perlo, Davide Penserini, Marco Grosso, Sergio Pozzato, Riccardo Introzzi, Marco Dalmasso, Alessandro Usignolo, Marco Biasiotto.

Depositata il: 29 luglio 2021

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Sfondo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce alle ruote per veicoli del tipo cavalcabile.

Un'esempio preferito di applicazione della ruota secondo l'invenzione si riferisce al campo dei veicoli cavalcabili del tipo generale comprendente un telaio portante una sella, un gruppo ruota anteriore, portato da un gruppo di sterzo associato al telaio ed includente un'unica ruota anteriore o due ruote anteriori fra loro affiancate, un gruppo ruota posteriore portato dal telaio, comprendente un'unica ruota posteriore o due ruote posteriori fra loro affiancate ed un gruppo pedivelle montato girevole sul telaio e collegato al gruppo ruota posteriore mediante un sistema di trasmissione.

Un veicolo cavalcabile del tipo sopra indicato è stato ad esempio descritto ed illustrato nei documenti della Richiedente WO 2018/138594 A1 e WO 2020/026082.

La Richiedente ha nel frattempo proseguito gli studi e le ricerche in questo campo sfruttando ulteriori tecnologie che essa ha sviluppato sia nel campo delle autovetture elettriche (vedere ad esempio WO2015/155697 A1, WO2015145285, WO2016/055873 A1, WO2016/055874 A1), sia nel campo delle tecnologie di costruzione di telai tubolari (WO2018065946A1), sia nel campo delle tecniche di gestione e di ricarica di batterie elettriche, anche con l'ausilio di pannelli solari fotovoltaici (domande di brevetto italiane IT

102021000010370 e IT 102021000010373, ancora segrete alla data di priorità di questa domanda).

Sulla base di queste conoscenze, la Richiedente ha affrontato i nuovi problemi che si pongono nel campo dei veicoli cavalcabili di nuova generazione, particolarmente nel campo dei veicoli cavalcabili a trazione puramente elettrica e/o a pedalata assistita elettricamente.

Un'esigenza importante in questo campo è quella di dotare il veicolo di ruote che abbiano una struttura molto leggera, ma estremamente resistente alle sollecitazioni laterali e longitudinali, e ciononostante di produzione economica.

Scopo dell'invenzione

Lo scopo principale della presente invenzione è quello di realizzare una ruota estremamente leggera, ma nello stesso tempo con caratteristiche elevate di resistenza e costi di produzione ridotti.

Sintesi dell'invenzione

In vista di raggiungere i suddetti scopi, l'invenzione ha per oggetto una ruota per un veicolo del tipo cavalcabile avente una struttura di ruota comprendente elementi di lamiera di acciaio ad alta resistenza, disposti simmetricamente ai due lati di un piano generale mediano della ruota e fra loro accoppiati rigidamente.

Il cerchio della ruota è anch'esso costituito preferibilmente da acciaio ad alta resistenza ed include una flangia circonferenziale, radialmente interna, sostanzialmente appiattita e contenuta nel piano generale mediano della ruota e detti elementi di lamiera di acciaio ad alta resistenza hanno loro porzioni radialmente esterne connesse rigidamente alle due facce di detta flangia interna del cerchio.

In un primo esempio, sono previsti due elementi di lamiera di acciaio ad alta resistenza, formati ciascuno in un sol pezzo, con una parte centrale ed una parte circonferenziale esterna collegate fra loro da una pluralità di razze.

In un secondo esempio, sono previste una pluralità di coppie separate di elementi sostanzialmente appiattiti, fra loro affacciati e reciprocamente connessi per definire le razze della ruota, che hanno le loro estremità radialmente esterne connesse al cerchio della ruota e le loro estremità radialmente interne connesse al mozzo della ruota.

L'invenzione è anche diretta ad un veicolo utilizzante una o più ruote aventi le caratteristiche sopra indicate.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni annessi, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica di un primo esempio di attuazione di un veicolo secondo l'invenzione, in una configurazione cargo a passo lungo, con rack-cassone portapacchi, con ruote posteriori più distanziate fra loro (tra 16 cm e 35 cm) e gruppo pedivelle sufficientemente distanziato dalle ruote posteriori per evitare l'interferenza fra pedivelle e ruote posteriori,

la figura 2 è un'ulteriore vista prospettica del veicolo della figura 1, con il rack-cassone bagagliaio rimosso,

la figura 3 è un'ulteriore vista prospettica del veicolo della figura 1, con il rack-cassone bagagliaio rimosso,

la figura 4 è una vista in pianta del veicolo della figura 1,

la figura 5 è una vista prospettica di un secondo esempio di attuazione di un veicolo secondo l'invenzione, in una configurazione a passo corto, senza rack-cassone portapacchi, con ruote posteriori più vicine fra loro (tra 10 cm e 16 cm) in modo tale per cui le pedivelle possono ruotare all'esterno delle due ruote posteriori, senza interferire con esse; in questa configurazione il mozzo di ciascuna ruota è spostato assialmente verso l'esterno rispetto al piano generale della ruota, per consentire di tenere più ravvicinati fra loro i cerchi delle due ruote, lasciando invece fra i mozzi delle due ruote uno spazio sufficiente per accogliere gli elementi della trasmissione,

la figura 6 è una vista in pianta del veicolo della figura 5,

la figura 7 è una vista prospettica in scala ampliata di un particolare della figura 3, con alcune parti (fra cui le due ruote posteriori) rimosse, per maggior chiarezza di illustrazione,

la figura 8 è un'ulteriore vista in scala ampliata di un particolare della figura 7, con alcune parti rimosse,

la figura 9 è un'ulteriore vista prospettica del particolare della figura 8,

la figura 10 è un'ulteriore vista prospettica del particolare delle figure 8,9,

la figura 11 è una vista prospettica del telaio del veicolo delle figure 1 e figure 5,

la figura 11A è una vista prospettica di una configurazione con due ruote anteriori indipendenti ognuna dotata di propria sospensione e di proprio impianto frenante,

La figura 12 è una vista frontale di una prima forma di attuazione di una ruota utilizzabile nel veicolo secondo l'invenzione, il cui corpo è costituito da due lamiere sagomate di acciaio ad alta resistenza, fra loro affacciate e saldate o incollate o accoppiate in qualsiasi modo (ad esempio tramite viti), al fine di costituire una struttura lamellare altamente robusta e resistente alle sollecitazioni laterali,

La figura 13 è una vista prospettica esplosa della ruota della figura 12, che mostra le due lamiere costituenti il corpo della ruota e due elementi centrali cilindrici tubolari costituenti il mozzo della ruota e destinati a ricevere i cuscinetti per il supporto girevole sul supporto ruota, e a portare ulteriori elementi, come il disco del freno a disco e uno o più pignoni,

La figura 14 è un dettaglio in scala ampliata della figura 13,

la figura 15 è una vista prospettica della ruota nella condizione assemblata,

la figura 16 è una vista in sezione di un esempio di attuazione del cerchio della ruota,

la figura 17 è una vita prospettica di una seconda forma di attuazione, in cui la ruota comprende una pluralità di razze separate, costituite ciascuna da due lamiere di acciaio ad alta resistenza, fra loro accoppiate,

la figura 18 mostra il dettaglio del collegamento delle estremità interne delle razze della figura 17 con un anello interno della ruota,

la figura 19 mostra il dettaglio del montaggio dell'anello interno visibile nella figura 18 su un corpo cilindrico tubolare costituente il mozzo della ruota,

la figura 20 mostra una vista prospettica d'insieme della ruota nella suddetta seconda forma di attuazione,

la figura 21 mostra una vista prospettica di una terza forma di attuazione della ruota, in cui la struttura della ruota è leggermente curvata a cupola, in modo tale per cui il mozzo della ruota è spostato assialmente verso l'esterno rispetto al piano generale della ruota, per consentire di tenere più ravvicinati fra loro i cerchi delle due ruote posteriori, lasciando invece fra i mozzi delle due ruote uno spazio sufficiente per accogliere gli elementi della trasmissione, come pure illustrato nella figura 5

la figura 22 è una vista prospettica sezionata di un motore elettrico a flusso assiale utilizzabile in un veicolo secondo l'invenzione,

la figura 23 è una vista prospettica sezionata di un primo esempio di applicazione di un motore elettrico a flusso assiale al gruppo pedivelle del veicolo secondo l'invenzione,

le figure 24, 25 mostrano due ulteriori esempi di applicazione di un motore elettrico a flusso assiale al gruppo pedivelle del veicolo secondo l'invenzione,

la figura 26 illustra una forma di attuazione della trasmissione del veicolo secondo l'invenzione, utilizzante la disposizione del motore elettrico a flusso assiale che è illustrata nella figura 23,

la figura 27 illustra una forma di attuazione della trasmissione del veicolo secondo l'invenzione, utilizzante la disposizione del motore elettrico a flusso assiale che è illustrata nella figura 24,

la figura 28 è una vista in scala ampliata di un particolare della soluzione della figura 27, che mostra una piastra facente parte del telaio del veicolo, per il montaggio del motore elettrico a flusso assiale,

la figura 29 è una variante della figura 27, in cui all'albero di trasmissione intermedio è associato un dispositivo di cambio convenzionale, con pignoni e deragliatore,

la figura 30 mostra un ulteriore esempio di attuazione dell'invenzione, in cui un motore elettrico a flusso assiale è associato all'albero di trasmissione intermedio,

la figura 31 illustra un ulteriore forma di attuazione, in cui un motore elettrico a flusso assiale di grande diametro e bassa velocità di rotazione è disposto centralmente fra le due ruote posteriori e ha uscite opposte collegate alle ruote posteriori mediante semiassi e giunti omocinetici,

le figure 32 e 33 sono viste prospettiche parzialmente sezionate che mostrano la configurazione di un rack-cassone bagagliaio utilizzato in un esempio di attuazione del veicolo secondo l'invenzione,

la figura 34 illustra un esempio in cui il cassone bagagliaio è dotato di un sistema di condizionamento termico, al fine di consentire il trasporto di cibo caldo o fresco,

la figura 35 illustra una forma di attuazione preferita dell'architettura elettrica-elettronica complessiva del veicolo secondo l'invenzione.

la figura 36 illustra un dettaglio della figura 35,

la figura 37 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35,

la figura 38 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35 relativo ad un sistema di comunicazione dati da remoto, con un sistema GPS-GMS integrato in un gateway,

la figura 39 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35 relativo alla modalità di alimentazione del pacco batteria tramite celle fotovoltaiche, in cui queste ultime vengono utilizzate anche per il bilanciamento attivo dei sotto-moduli del pacco batteria, secondo una modalità proposta dalla Richiedente nelle sue domande di brevetto IT 102021000010370 e IT 102021000010373, ancora segrete alla data di priorità di questa domanda, e

le figure 40, 41 illustrano ulteriori condizioni operative del sistema della figura 35.

Descrizione dettagliata di forme preferite di attuazione dell'invenzione

Nei disegni, il riferimento 1 indica nel suo insieme un veicolo cavalcabile, in particolare una bicicletta a tre ruote, includente una ruota anteriore 2 e due ruote posteriori 3.

Secondo una tecnica convenzionale, la ruota anteriore 2 è supportata in modo girevole dalle porzioni di estremità di due bracci di una forcella anteriore 4 che può includere elementi di sospensione (non presenti nell'esempio illustrato) e che è connessa ad un albero di sterzo 5 supportato in modo girevole da una pipa 6 di un telaio tubolare 7 del veicolo 1. Ancora secondo la tecnica convenzionale, l'albero di sterzo 5 è unito ad un manubrio 8 cui sono anche associati, in modo convenzionale, gli organi di azionamento di un dispositivo di cambio di velocità di cui il veicolo è provvisto, di un freno a disco 9 associato alla ruota anteriore e di due freni a disco 10 (figura 3, ove sono visibili i due dischi) associati alle ruote posteriori 3. Al manubrio 8 può essere associata una HMI (interfaccia uomo macchina) includente un display. Il sistema frenante può essere attuato tramite un sistema convenzionale a cavi metallici flessibili, oppure da un sistema elettro-idraulico, in analogia ai sistemi frenanti per autoveicoli, quindi con integrato un sistema ABS motorizzato oppure pneumatico meccanico.

La struttura della ruota anteriore 2 e delle ruote posteriori 3 che è illustrata nei disegni è fornita a puro titolo di esempio non limitativo. Nel seguito verranno illustrate forme preferite di attuazione di una ruota utilizzabile vantaggiosamente nel veicolo dell'invenzione. L'invenzione è comunque applicabile anche utilizzando qualsiasi struttura di ruota di tipo noto, ad esempio ruote convenzionali a raggi o ruote di materiale plastico o materiale composto con struttura a razze o struttura lenticolare.

Le figure 1-4 e 7-11 si riferiscono ad una prima forma di attuazione del veicolo dell'invenzione, in una configurazione cargo a passo lungo, con rack-cassone portapacchi, con ruote posteriori più distanziate fra loro (tra 16 cm e 35 cm) e gruppo pedivelle sufficientemente distanziato dalle ruote posteriori per evitare l'interferenza fra pedivelle e ruote posteriori. Con riferimento alla figura

4, in un esempio concreto di tale prima forma di attuazione, la lunghezza L complessiva del veicolo, ruote incluse di 27 pollici è di 2074 mm e la distanza W fra le ruote posteriori è di 30 cm.

Le figure 5,6 si riferiscono ad una seconda forma di attuazione del veicolo dell'invenzione, in una configurazione a passo corto, senza rack-cassone portapacchi, con ruote posteriori più vicine fra loro (tra 10 cm e 16 cm), in modo tale per cui le pedivelle possono ruotare all'esterno delle due ruote posteriori, senza interferire con esse; in questa configurazione il mozzo di ciascuna ruota è spostato assialmente verso l'esterno rispetto al piano generale della ruota, per consentire di tenere più ravvicinati fra loro i cerchi delle due ruote, lasciando invece fra i mozzi delle due ruote uno spazio sufficiente per accogliere gli elementi della trasmissione. Con riferimento alla figura 6, in un esempio concreto di tale prima forma di attuazione, la lunghezza L complessiva del veicolo, ruote incluse di 27 pollici è di 1750 mm e la distanza W fra le ruote posteriori è di 13 cm.

Con riferimento alla forma di attuazione delle figure 1-4 e 7-11, ed in particolare con riferimento alla figura 11, nel caso dell'esempio qui illustrato, il telaio 7 include un tubo reggi-sella 70, avente un'estremità superiore predisposta con un attacco convenzionale cilindrico o preferibilmente quadrangolare per un tubo di supporto di una sella 11 (figure 1-3). L'estremità inferiore del tubo reggi-sella 70 è provvista di un attacco 71 per supportare un gruppo pedivelle, nel modo che verrà descritto in dettaglio nel seguito. Il tubo reggi-sella 70 è collegato alla pipa 6 che supporta in rotazione l'albero di sterzo e la forcella anteriore 4 da un tubo longitudinale superiore 72 e da un tubo longitudinale inferiore 73, che nell'esempio illustrato sono tubi a sezione quadrangolare.

In un esempio preferito, i tubi del telaio 7 sono di acciaio "Dual Phase" ad alta resistenza del tipo DP800, DP1000, D1500, tagliati e saldati fra loro secondo il procedimento descritto dalla Richiedente nel documento WO2018065946A1.

Posteriormente al tubo reggi-sella 70, il telaio 7 include una struttura reticolare posteriore 74 anch'essa costituita da tubi a sezione quadrangolare

e/o a sezione variabile. Nell'esempio illustrato, la struttura reticolare 74 include una forcella posteriore inferiore 75 con due bracci le cui estremità posteriori costituiscono rispettivi supporti 76 per l'articolazione al telaio 7 di due bracci longitudinali 12 le cui estremità posteriori supportano in rotazione le due ruote posteriori 3.

Ancora con riferimento alla figura 11, la forcella posteriore superiore 74 termina con due attacchi 77 per due gruppi elastici 13 (vedere in particolare la figura 4). Nell'esempio illustrato, ciascun gruppo elastico 13 comprende un cilindro ammortizzatore 14 intorno al quale è disposta una molla elicoidale 15. Ciascun gruppo molla ammortizzatore ha un'estremità superiore collegata al rispettivo attacco 77 portato dall'estremità posteriore di un braccio della forcella posteriore superiore 74. L'estremità inferiore di ciascun gruppo molla-ammortizzatore 13 è invece collegata in modo articolato ad un attacco 16 portato dal rispettivo braccio longitudinale 12. Non è escluso l'uso di ammortizzatori pneumatici o idraulici, senza impiego di molle, a vantaggio della compattezza. L'inclinazione dei gruppi 13 può essere qualsiasi, inclusa la disposizione verticale. Con riferimento in particolare alle figure 7,8, le estremità posteriori dei due bracci longitudinali 12 supportano in modo girevole rispettivi alberi 17 connessi in rotazione con i mozzi 18 delle due ruote posteriori 3.

Grazie alla disposizione sopra descritta, ciascuna ruota posteriore 3, portata da un rispettivo braccio longitudinale 12, può compiere oscillazioni indipendentemente dall'altra ruota posteriore corrispondenti ad una oscillazione del rispettivo braccio longitudinale 12 intorno all'asse di articolazione comune dei due bracci longitudinali 12 al telaio 7. Tale asse è indicato nei disegni con 3A ed è diretto trasversalmente rispetto al piano longitudinale verticale del veicolo.

La trazione alle ruote posteriori 3 viene trasmessa, mediante un sistema di trasmissione indicato nel suo insieme con 19, da un gruppo pedivelle 20. Il gruppo pedivelle 20 include due pedivelle 21 cui sono associati rispettivi pedali 22. Secondo la tecnica convenzionale, le due pedivelle 21 sono in grado di trasmettere una rotazione ad una ruota di uscita del gruppo pedivelle 20, che nel caso degli esempi qui illustrati è costituito da una corona dentata anteriore

23 ingranante con una catena di trasmissione anteriore 24. Secondo l'invenzione, si può prevedere un sistema di trasmissione che includa una trasmissione a cinghia dentata invece della trasmissione a catena. Secondo un ulteriore esempio non illustrato, si possono prevedere due corone dentate su lati opposti del gruppo pedivelle collegate indipendentemente ai mozzi delle ruote posteriori mediante due rispettive trasmissioni del tipo che verrà illustrato qui di seguito con riferimento ad un'unica corona dentata 23.

Con riferimento alla figura 9, il telaio 7 del veicolo supporta in rotazione intorno all'asse 3A di oscillazione dei bracci longitudinali 12 un albero di trasmissione intermedio 25. Il sistema di trasmissione 19 include la catena di trasmissione anteriore 24 già sopra menzionata che collega la ruota di uscita del gruppo pedivelle 20 con l'albero di trasmissione intermedio 25.

Nell'esempio illustrato nelle figure, all'albero intermedio 25 è associato un dispositivo di cambio di velocità 26. Tale dispositivo di cambio può essere realizzato in un qualunque modo noto. Nel caso della soluzione illustrata nei disegni, il dispositivo 26 include un pacco di pignoni 27 montato rigidamente sull'albero intermedio di trasmissione 25 ed un dispositivo deragliatore 26A per impegnare selettivamente la catena di trasmissione anteriore 24 su uno solo dei pignoni del pacco pignoni 27.

Il sistema di trasmissione 19 comprende inoltre due ulteriori catene o cinghie di trasmissione che collegano l'albero di trasmissione intermedio 25 con le due ruote posteriori 3. Nel caso dell'esempio illustrato, sono previste due catene di trasmissione posteriori 28 che impegnano rispettivi pignoni 29 connessi rigidamente all'albero di trasmissione intermedio 25. All'estremità opposta, le due catene di trasmissione 28 (vedere figure 7,8) impegnano rispettivi pignoni 30 connessi rigidamente a porzioni di estremità degli alberi 17 che si estendono nello spazio compreso fra i due bracci longitudinali 12. Poiché l'asse dell'albero di trasmissione intermedio 25 coincide con l'asse 3A di oscillazione dei bracci longitudinali 12, l'oscillazione dei bracci longitudinali 12 durante la marcia non altera la trasmissione della rotazione dall'albero intermedio di trasmissione 25 alle due ruote posteriori 3, mediante le catene di trasmissione posteriori 28. In luogo delle catene di trasmissione posteriori 28 e

dei rispettivi pignoni, si potrebbero utilizzare cinghie di trasmissione, in particolare cinghie dentate, in impegno su pulegge dentate.

La figura 11A mostra una forma di attuazione con due ruote anteriori 2, portate ciascuna da un rispettivo braccio 4A della forcella anteriore 4. A ogni ruota anteriore 2 sono associati una rispettiva sospensione (nell'esempio un rispettivo ammortizzatore D) e un rispettivo impianto frenante (nell'esempio un rispettivo freno a disco, con pinza portata dal braccio 4A e disco 10 portato dal perno ruota). Le due ruote anteriori sono poste ad una distanza preferibilmente in un intervallo tra 14 cm e 20 cm, sufficiente per consentire stabilità ed ergonomia in tutte le condizioni di guida, senza richiedere la complessità meccanica che sarebbe necessaria per distanze superiori.

La figura 12 è una vista frontale di una prima forma di attuazione di una ruota 300 secondo l'invenzione, che è utilizzabile in qualsiasi tipo di veicolo cavalcabile, ma in particolare nel veicolo sopra descritto. Il corpo 301 della ruota 300 è costituito da due lamiere sagomate 302 (vedere figure 13, 14) di acciaio ad alta resistenza, fra loro affacciate e saldate o incollate o accoppiate in qualsiasi modo (ad esempio tramite viti), al fine di costituire una struttura lamellare altamente robusta e resistente alle sollecitazioni laterali.

Gli acciai ad alta resistenza sono una classe di acciai speciali caratterizzati da un'eccezionale tenacità e resistenza allo snervamento. Le lamiere di acciaio ad alta resistenza possono avere uno spessore inferiore, a parità di prestazioni, rispetto alle lamiere di acciaio standard, con conseguente risparmio di peso. Grazie a tale accorgimento la ruota del veicolo secondo l'invenzione può avere caratteristiche di leggerezza pari a quelle di una ruota di bicicletta da competizione, incluse le ruote in materiale composito, ma con il vantaggio di un costo di produzione drasticamente ridotto.

Nell'esempio illustrato nelle figure 12-15, i due elementi di lamiera sono ognuno in un sol pezzo, ottenuto ad esempio mediante taglio laser o per stampaggio, e sono sagomati in modo tale da presentare una pluralità di razze 303 che uniscono un anello periferico esterno ad un anello centrale. Gli anelli centrali dei due elementi di lamiera 302 sono montati su due rispettivi elementi tubolari cilindrici 304 aventi flange d'estremità 304A fra loro unite (ad esempio

per saldatura o incollaggio), in modo da costituire il mozzo 305 della ruota (figura 15), destinato a ricevere i cuscinetti per il supporto girevole sul perno ruota, e a portare ulteriori elementi, come il disco del freno a disco e uno o più pignoni. La figura 15 è una vista prospettica della ruota nella condizione assemblata, con le parti centrali dei due elementi di lamiera 302 in contatto con le rispettive flange 304A (figura 14) dei due elementi tubolari 304 costituenti il mozzo 305.

La figura 16 è una vista in sezione di un esempio di attuazione del cerchio 306 della ruota 300. Il cerchio 306 è realizzato in un sol pezzo di acciaio ad alta resistenza, ad esempio mediante deformazione a freddo o a caldo di un elemento tubolare trafilato o ricavato a partire da una lamiera di acciaio ad alta resistenza. Nell'esempio della figura 16, il cerchio 306 comprende una parete radialmente esterna 306A da cui sporgono due flange circonferenziali 306B che definiscono la parte destinata ad accogliere lo pneumatico. Sul lato radialmente interno, la parete del cerchio definisce una flangia appiattita 307 disposta nel piano generale mediano 308 della ruota. Le porzioni radialmente esterne dei due elementi di lamiera 302 che definiscono il corpo della ruota sono saldate o incollate o connesse mediante mezzi di accoppiamento di qualunque tipo noto, alle due facce opposte della flangia 307.

La figura 17 è una vista prospettica di una seconda forma di attuazione, in cui la ruota comprende una pluralità di razze separate 303, costituite ciascuna da due lamiere di acciaio ad alta resistenza, fra loro accoppiate. La figura 18 mostra il dettaglio del collegamento delle estremità interne delle razze della figura 17 con un anello interno 309 della ruota. La figura 19 mostra il dettaglio del montaggio dell'anello interno 309 su un corpo cilindrico tubolare 305 costituente il mozzo della ruota. Gli elementi 309 e 305 possono preferibilmente essere integrati in un solo elemento. La figura 20 mostra una vista prospettica d'insieme della ruota 300 nella suddetta seconda forma di attuazione. Il cerchio 306 può essere ottenuto partendo da una striscia piana di lamiera oppure preferibilmente da una corona piana circolare. Il profilo del cerchio 306 potrà variare di larghezza e forma tali da alloggiare gli standard internazionali dei pneumatici.

La figura 21 mostra una vista prospettica di una terza forma di attuazione della ruota, in cui la struttura della ruota è leggermente incurvata a cupola, in modo tale per cui il mozzo della ruota è spostato assialmente verso l'esterno rispetto al piano generale della ruota, per consentire di tenere più ravvicinati fra loro i cerchi delle due ruote posteriori o anteriori, lasciando invece fra i mozzi delle due ruote uno spazio sufficiente per accogliere nel caso delle due ruote posteriori gli elementi della trasmissione, come illustrato nella figura 5.

In tutte le suddette forme di attuazione della ruota 300, la ruota presenta una struttura altamente resistente alle sollecitazioni longitudinali e laterali. L'impiego di elementi sagomati affacciati e uniti fra loro a coppie per realizzare le razze della ruota consente di irrigidire la struttura complessiva rispetto alle sollecitazioni laterali e di semplificare la costruzione dell'intera ruota, evitando sprechi di materiale.

L'aspetto estetico della ruota può essere variato a piacere variando la configurazione-forma ed il numero delle razze. Le razze possono essere personalizzate con scritte o loghi ricavati mediante laser o stampaggio.

Nelle forme preferite di attuazione le lamiere di acciaio alto resistenziale sono di materiale Dual Phase, preferibilmente tra DP1000 e D1500 e hanno spessore tra 0.3mm e 0.5mm.

Le figure 1-3 mostrano un esempio di attuazione in cui al gruppo pedivelle 20 è associato un motore elettrico M di qualunque tipo noto per l'assistenza alla pedalata. Secondo una tecnica pure per sé nota, al telaio 7 del veicolo è associato un alloggiamento (non illustrato) per una batteria elettrica ricaricabile, per l'alimentazione del motore elettrico M.

Nella forma preferita di attuazione dell'invenzione, tuttavia, il veicolo prevede una assistenza alla pedalata mediante impiego di un motore elettrico a flusso assiale o più in generale dotato di rotore di grande diametro allo scopo di definire un alto valore della coppia, che come noto è una funzione che cresce con il quadrato del raggio del rotore.

I motori elettrici a flusso assiale sono noti nella tecnica. Nei motori elettrici di questo tipo uno o più rotorì portanti magneti permanenti cooperano con uno o più statori portanti gli avvolgimenti per creare il campo magnetico

rotante. Il vantaggio di tali motori è che essi sono in grado di fornire coppie relativamente elevate con consumi energetici relativamente bassi. La coppia erogata aumenta con il quadrato del raggio del motore, il che consente notevoli vantaggi. Alti valori di coppia sono quindi ottenibili anche con tipologie di motori poco profondi privi di magneti, ma con rotor di grande diametro.

La figura 22 dei disegni annessi mostra un primo esempio di un motore elettrico a flusso assiale utilizzabile nel veicolo secondo l'invenzione. Il numero di rotor e di stator del motore elettrico a flusso assiale può essere qualsiasi. Tuttavia, l'esempio della figura 9 si riferisce a un motore elettrico a flusso assiale, indicato nel suo insieme con M1, che comprende un anello di rotore R disposto fra due anelli di statore S. I due anelli di statore S portano avvolgimenti W cooperanti con magneti permanenti 31 ad essi affacciati, portati dalle due facce opposte dell'anello di rotore R. I due anelli di statore S supportano in rotazione, mediante cuscinetti 32, un albero motore 33 avente estremità fuoriuscenti dall'involucro 34 del motore M1, su cui sono montate le pedivelle 21.

La figura 23 mostra un primo esempio di applicazione di un motore elettrico a flusso assiale o più in generale di un motore poco profondo (in senso assiale) ma dotato di rotore di grande diametro del tipo illustrato nella figura 22 al veicolo secondo l'invenzione, in cui il motore è associato al gruppo pedivelle. In tale esempio, l'anello di rotore R definisce una corona dentata 23, costituente la ruota di uscita del gruppo pedivelle 20, ingranante con la catena di trasmissione anteriore 24. Inoltre, fra l'anello di rotore R e l'albero 33 è montata una ruota libera 35 configurata in modo tale da consentire la trasmissione di coppia solamente dalle pedivelle 21 alla ruota di uscita 23 e non viceversa, per cui la ruota di uscita 23 è in grado di ruotare permanentemente con le ruote posteriori 3 del veicolo, per effetto del sistema di trasmissione 19, mentre le pedivelle 21 possono anche restare ferme o ruotare in senso contrario al senso corrispondente all'avanzamento del veicolo. Pertanto, rispetto alle biciclette convenzionali, che prevedono una ruota libera sul mozzo della ruota posteriore, nel caso del veicolo secondo l'invenzione la ruota libera può essere associata unicamente all'asse delle pedivelle.

La figura 24 illustra una variante della figura 23 in cui l'anello di rotore R è connesso rigidamente all'albero 33, mentre ciascuna delle due pedivelle 21 è montata su una rispettiva estremità dell'albero 33 mediante interposizione di una rispettiva ruota libera 35'.

Nell'esempio della figura 24, la corona dentata 23 è posizionata all'esterno del gruppo motore M1, anche se sarebbe comunque possibile posizionare la corona 23 su un bordo periferico del rotore R sporgente all'esterno del motore, come nella figura 23.

In ogni caso, in tale forma di attuazione la corona dentata 23 è rigidamente collegata all'albero motore 33, che è quindi rigidamente collegato alle ruote posteriori e può così recuperare energia durante le decelerazioni, la frenata o in discesa.

La figura 25 illustra una variante della figura 24 con un motore a flusso assiale multistadio, con due rotori interposti fra tre statori.

Nelle configurazioni descritte nelle figure 22-25 il motore a flusso assiale di grande diametro (ad esempio 180 mm-220 mm) e bassa velocità di rotazione (ad esempio con un massimo di rotazione di 250 rpm) può erogare la coppia necessaria alla velocità desiderata senza il cambio. In particolare può erogare una coppia di picco molto elevata fino a 200 Nm tra zero e 10 rpm senza l'uso di ingranaggi moltiplicatori di coppia inseriti nel motore. Nell'intervallo tra 30 rpm e 70 rpm può erogare coppie di picco tra 100 Nm e 150 Nm rendendo ergonomica la guida del mezzo anche in condizioni di strada ad alta pendenza. In tal caso tra il motore e l'albero di trasmissione intermedio operano una sola corona anteriore sul motore e una sola corona sull'albero intermedio con rapporto definito. Si può selezionare un solo rapporto che consente di raggiungere velocità tra 0 e 30 km/h per tutte le pendenze di strada limitando il numero di giri necessari. Vale a dire una condizione ergonomica per tutte le età, è noto infatti che le persone anziane hanno difficoltà a sostenere frequenze di pedalata superiori a 50 rpm. La velocità di rotazione del motore e la selezione della coppia da erogare avvengono in modo automatico nel motore in base ai sensori di velocità e di coppia in esso integrati secondo soluzioni note allo stato

dell'arte. La coppia erogata dal motore dipende dalla pressione esercitata sui pedali.

La figura 26 illustra il sistema di trasmissione 19 nel caso dell'esempio della figura 23. La corona dentata 23, sporgente all'esterno dell'involucro del gruppo motore M1, è disposta nel piano longitudinale mediano del veicolo. La catena di trasmissione anteriore 24 impegna un unico pignone 27 sull'albero di trasmissione intermedio 25, non essendo previsto un cambio di velocità. La catena 24 e il pignone 27 sono allineati con la corona dentata 23 nel piano longitudinale mediano del veicolo.

Il telaio 7 include una piastra arcuata 71A alla confluenza dei bracci 70 e 73, per il supporto del gruppo motore M1 integrante il gruppo pedivelle.

La figura 27 illustra il sistema di trasmissione 19 nel caso dell'esempio della figura 24. La figura 28 illustra un dettaglio in scala ampliata della soluzione della figura 27.

In una disposizione analoga a quella riportata in figura 27, in alternativa a un motore elettrico a flusso assiale con bassa velocità di rotazione e alta coppia, si può utilizzare un gruppo motore elettrico a flusso trasverso o radiale ad alta velocità (ad esempio 1200 rpm – 4500 rpm) con integrato un cambio planetario o un cambio a rapporti discreti per assicurare la coppia necessaria. In tal caso, la complessità della trasmissione è trasferita nel blocco motore mentre all'esterno dell'involucro motore si ha una sola corona dentata anteriore 23 sul motore e una sola corona dentata sull'albero intermedio 25, aventi diametri definiti. La selezione del rapporto di trasmissione avviene in modo automatico nel gruppo motore in base a sensori di coppia e velocità in esso integrati. Anche in questo caso il recupero energetico durante le decelerazioni, frenate o discese può essere assicurato posizionando le ruote libere tra i pedali e l'albero motore.

La figura 29 illustra una disposizione in cui il motore associato al gruppo pedivelle è un motore M1 a flusso trasverso o radiale progettato per basse velocità di rotazione, poco profondo assialmente, ma con rotore di grande diametro, e in combinazione con esso è usato un cambio di velocità 26 associato all'albero intermedio 25, con pacco pignoni e deragliatore. Anche in

questo caso, per consentire il recupero energetico, sono posizionate ruote libere tra le pedivelle 21 e l'albero motore.

La figura 30 illustra un esempio in cui un motore elettrico a flusso assiale M1 è disposto sull'albero intermedio 25. In tal caso, sia sul gruppo pedivelle 20, sia a lato del motore M1, si ha una sola corona dentata, rispettivamente 23 e 27, con diametro definito. Una ruota libera è posta fra l'albero intermedio 25 e la corona dentata 27, consentendo in tal modo il recupero energetico. In tale configurazione il recupero energetico avviene senza che sia in movimento la catena di trasmissione anteriore 24 posta tra l'albero intermedio 25 e il gruppo pedivelle.

In una soluzione alternativa illustrata nella figura 31, un motore elettrico a flusso assiale M è disposto nello spazio fra le due ruote posteriori 3. Il motore a flusso assiale M ha un diametro ad esempio di 170 mm – 300 mm, ed è configurato-progettato per avere bassa velocità di rotazione (ad esempio tra 0 rpm e 250 rpm). In un esempio preferito, il motore M ha una configurazione multi-stadio, ad esempio del tipo illustrato nella figura 25, con due rotori e tre statori, oppure del tipo con tre rotori, di cui uno centrale, e due statori, interposti fra il rotore centrale e due rotori esterni. I rotori del motore M della figura 31 sono connessi rigidamente su un albero 33 che è supportato in modo girevole mediante cuscinetti degli anelli di statore. L'albero 33 ha estremità fuoriuscenti da parti opposte dal corpo del motore elettrico a flusso assiale M1, che sono collegate mediante giunti omocinetici G di qualunque tipo noto con due semiassi A collegati mediante due ulteriori giunti omocinetici G1 ai perni 17 delle ruote posteriori 3.

Lo scopo della configurazione della figura 31 è quello di eliminare il differenziale riduttore senza perdere le caratteristiche di controllo della rotazione in curva e con possibilità delle due ruote di agire sulle proprie sospensioni indipendentemente l'una dall'altra. In tal caso le due ruote del veicolo possono ruotare come se fossero collegate ad un differenziale. La configurazione descritta può essere implementata anche con un motore a flusso assiale del tipo della figura 9, con una corona dentata posta al centro del

motore in diretto collegamento con la corona posta dentata sul gruppo pedivelle.

Le figure 32 e 33 sono viste prospettiche parzialmente sezionate che mostrano la configurazione di un cassone bagagliaio 40 utilizzato in un esempio di attuazione del veicolo in una configurazione "cargo" con rack porta oggetti. Nell'esempio illustrato, il cassone 40 è montato sul telaio 7 del veicolo anche con l'ausilio di un braccio posteriore centrale 41 (figura 11) sporgente posteriormente dalla struttura reticolare 74 del telaio, ed avente anch'esso una struttura a tubo a sezione quadra a cui è fissata una piastra 80 (non illustrata) avente lo scopo di favorire il fissaggio della struttura tubolare integrata al rack-cassone. Come è visibile più chiaramente nella figura 32, il cassone bagagliaio 40 presenta un corpo con una parete inferiore 42 e due pareti laterali 43 disposto nello spazio fra le due ruote posteriori 3. Il corpo del cassone presenta una porzione superiore allargata 43, che sporge all'esterno delle due ruote posteriori 3, e che può essere ad esempio dimensionato in modo adeguato a ricevere al suo interno contenitori larghi, ad esempio contenitori per pizza. Dalla porzione superiore 43 del cassone 40 pendono verso il basso due pareti laterali 44, disposte all'esterno delle due ruote posteriori 3, che recano una distribuzione di celle solari fotovoltaiche FV. Con riferimento alla figura 1, pannelli solari fotovoltaici FV sono anche predisposti su un coperchio superiore 50 del cassone bagagliaio 40 e su due pannelli laterali portati dai tubi longitudinali 72,73.

La figura 34 illustra un sistema di condizionamento termico del rack al fine di consentire il trasporto di cibo caldo o fresco. Una porzione del volume del rack è mantenuta calda tramite un foglio di nickel oppure un foglio di kapton con piste in rame oppure una resistenza ventilata oppure ancora tramite un modulo miniaturizzato a microonde mentre una seconda porzione è mantenuta fresca tramite un sistema con un modulo del tipo peltier o, per volumi maggiori, solitamente impiegati per le configurazioni cargo, tramite una pompa di calore miniaturizzata come descritto dalla Richiedente nel documento WO2020/02060082 A1.

La figura 35 illustra un esempio concreto di attuazione dell'architettura elettrica-elettronica complessiva associata al veicolo secondo l'invenzione. A titolo di esempio non vincolante, sono previste due telecamere poste rispettivamente sulla parte anteriore e sulla parte posteriore del veicolo. Nell'esempio le telecamere sono integrate ad esempio in una board dotata di un processore della famiglia Arduino Portenta tipo H7, H8 o Hxx, con integrato un sistema di Intelligenza Artificiale (AI) e Machine Learning del tipo Multicore Cortex che a sua volta implementa tecniche di crittografia per massimizzare il livello di security informatica. Per la comunicazione con infrastrutture, l'aggiornamento del firmware e la manutenzione preventiva da remoto sono inoltre previsto un gateway ad esempio una board elettronica della famiglia Arduino MKR GSM o del tipo Edge impulse o ancora della famiglia STm32 entrambe dotate di sistema di trasmissione dei dati con elevata sicurezza contro l'hackeraggio dei dati.

La figura 36 illustra un dettaglio della figura 35, una prima telecamera anteriore analizza la strada nella direzione di moto, mentre una seconda telecamera analizza il retro del mezzo. L'elaborazione delle immagini produce un segnale acustico che informa il ciclista del pericolo. Il sistema di visione, oltre a segnalare una situazione di pericolo al guidatore tramite segnale acustico, può anche attivare il sistema di illuminazione del veicolo per informare chi è dietro o davanti al veicolo.

La figura 37 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35. L'elaborazione delle immagini acquisite dalla telecamera posta sul fronte vengono utilizzate per agire sul gruppo motore al fine di ridurre la velocità in caso venga rilevato un pericolo. Funzionalità: Il sistema di visione opera sul motore per effettuare rallentamento equivalente alla frenata assistita oltre ad informare della situazione di pericolo tramite beep. Il sistema sensoriale può essere dotato di sensori ad ultrasuoni ad esempio della famiglia Arduino o più in generale del tipo di quelli usati nel mondo automotive.

La figura 38 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35 con riferimento al sistema di comunicazione dati da remoto con integrazione di un sistema GPS-GSM integrato in un gateway. Il sistema è così in grado di informare il guidatore

di cosa succede attorno al veicolo ed eventualmente di bloccare l'operatività del motore. Il proprietario da remoto può chiedere di vedere cosa succede attorno al veicolo. Quindi è il veicolo che informa il proprietario oppure il proprietario che chiede informazioni.

Figura 39 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35. Il sistema registra le temperature nel rack e certifica il range di temperatura durante il trasporto. Il range di temperature può essere inviato via remoto ad un cellulare o ad un server di raccolta dati.

La figura 40 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35 con riferimento alla modalità di alimentazione del pacco batteria tramite celle fotovoltaiche che vengono utilizzate anche per il bilanciamento attivo dei sotto-moduli del pacco batteria secondo una modalità descritta nelle domande di brevetto italiane IT 102021000010370 e IT 102021000010373, ancora segrete alla data di priorità di questa domanda. Il sistema informa il proprietario sulla carica disponibile in batteria ed in particolare quanto i pannelli fotovoltaici stanno contribuendo a ricaricare la batteria del veicolo.

La figura 41 illustra un ulteriore dettaglio della figura 35. Il sistema può consentire una comunicazione real time tra un utilizzatore del veicolo, che sta ad esempio svolgendo un servizio di consegna, e cliente che fruisce di tale servizio, in modo tale da gestire l'accettazione ordini e/o l'invio di informazioni sullo stato della consegna e/o per l'ottimizzazione del percorso.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, in particolare di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione come definita nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Ruota (300) per un veicolo del tipo cavalcabile, caratterizzata dal fatto che comprende un cerchio (306), un mozzo (305) ed una struttura di ruota (301) che collega il mozzo (305) al cerchio (306), detta ruota essendo caratterizzata dal fatto che detta struttura di ruota (301) comprende elementi (302) di lamiera di acciaio ad alta resistenza, disposti simmetricamente ai due lati di un piano generale mediano (308) della ruota e fra loro accoppiati rigidamente.

2. Ruota secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il cerchio (306) di detta ruota (300) è anch'esso costituito da acciaio ad alta resistenza ed include una flangia circonferenziale (307), radialmente interna, sostanzialmente appiattita e contenuta nel piano generale mediano (308) della ruota (300) e detti elementi (302) di lamiera di acciaio ad alta resistenza hanno loro porzioni radialmente esterne connesse rigidamente alle due facce di detta flangia interna (307) del cerchio (306).

3. Ruota secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti elementi (302) di lamiera di acciaio ad alta resistenza sono configurati con un anello piatto interno (309) ed una pluralità di razze piatte (303) le cui estremità esterne sono connesse rigidamente ciascuna ad una rispettiva faccia della flangia interna (307) del cerchio.

4. Ruota secondo la rivendicazione 1, in cui detti elementi (302) di lamiera di acciaio ad alta resistenza sono ottenuti a partire da un semilavorato di lamiera a striscia o a corona mediante taglio laser e successiva sagomatura per stampaggio a freddo o a caldo o ad esempio tramite trafilatura a rullo o tramite tecnologia di graffatura a rullo ("roller hemming").

5. Ruota secondo la rivendicazione 1, in cui il mozzo della ruota è configurato per accogliere i cuscinetti per il supporto girevole della ruota su un

perno ruota, e/o un disco di freno a disco, e/o un motore elettrico, e/o un dispositivo di cambio, e/o un gruppo pignoni.

6. Ruota secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti elementi (302) di lamiera di acciaio ad alta resistenza sono due elementi formati ciascuno in un sol pezzo, con una parte centrale ed una parte circonferenziale esterna collegate fra loro da una pluralità di razze (303).

7. Ruota secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti elementi (302) di lamiera di acciaio ad alta resistenza costituiscono una pluralità di coppie separate di elementi sostanzialmente appiattiti, fra loro affacciati e reciprocamente connessi per definire le razze (303) della ruota, dette razze (303) avendo le loro estremità radialmente esterne connesse al cerchio (306) della ruota e le loro estremità radialmente interne connesse al mozzo (305) della ruota.

8. Ruota secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che la struttura (301) della ruota è leggermente incurvata a cupola, in modo tale per cui il mozzo (305) della ruota è spostato assialmente verso l'esterno rispetto al piano generale (308) della ruota.

9. Veicolo del tipo cavalcabile, comprendente un telaio (7) portante una sella (11), un gruppo ruota anteriore (2), portato da un gruppo di sterzo (4, 5) associato al telaio (7) ed includente un'unica ruota anteriore (2) o due ruote anteriori (2) fra loro affiancate, un gruppo ruota posteriore portato dal telaio (7), comprendente un'unica ruota posteriore o due ruote posteriori (3) fra loro affiancate ed un gruppo pedivelle (20) montato girevole sul telaio (7) e collegato al gruppo ruota posteriore (3) mediante un sistema di trasmissione (19), detto veicolo essendo caratterizzato dal fatto che almeno una ruota di detti gruppi ruota è realizzata conformemente ad una delle precedenti rivendicazioni.

FIG. 1

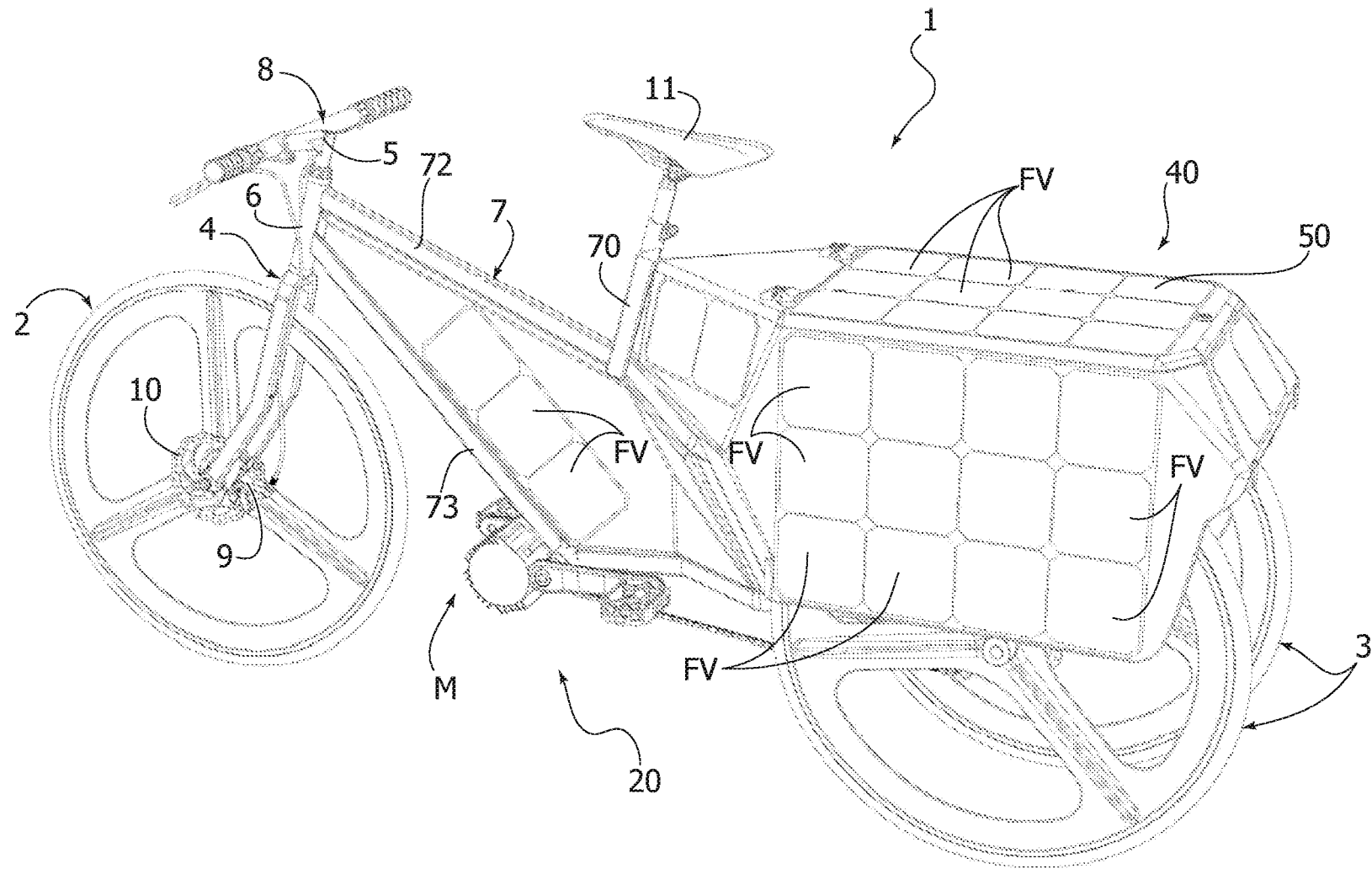


FIG. 2

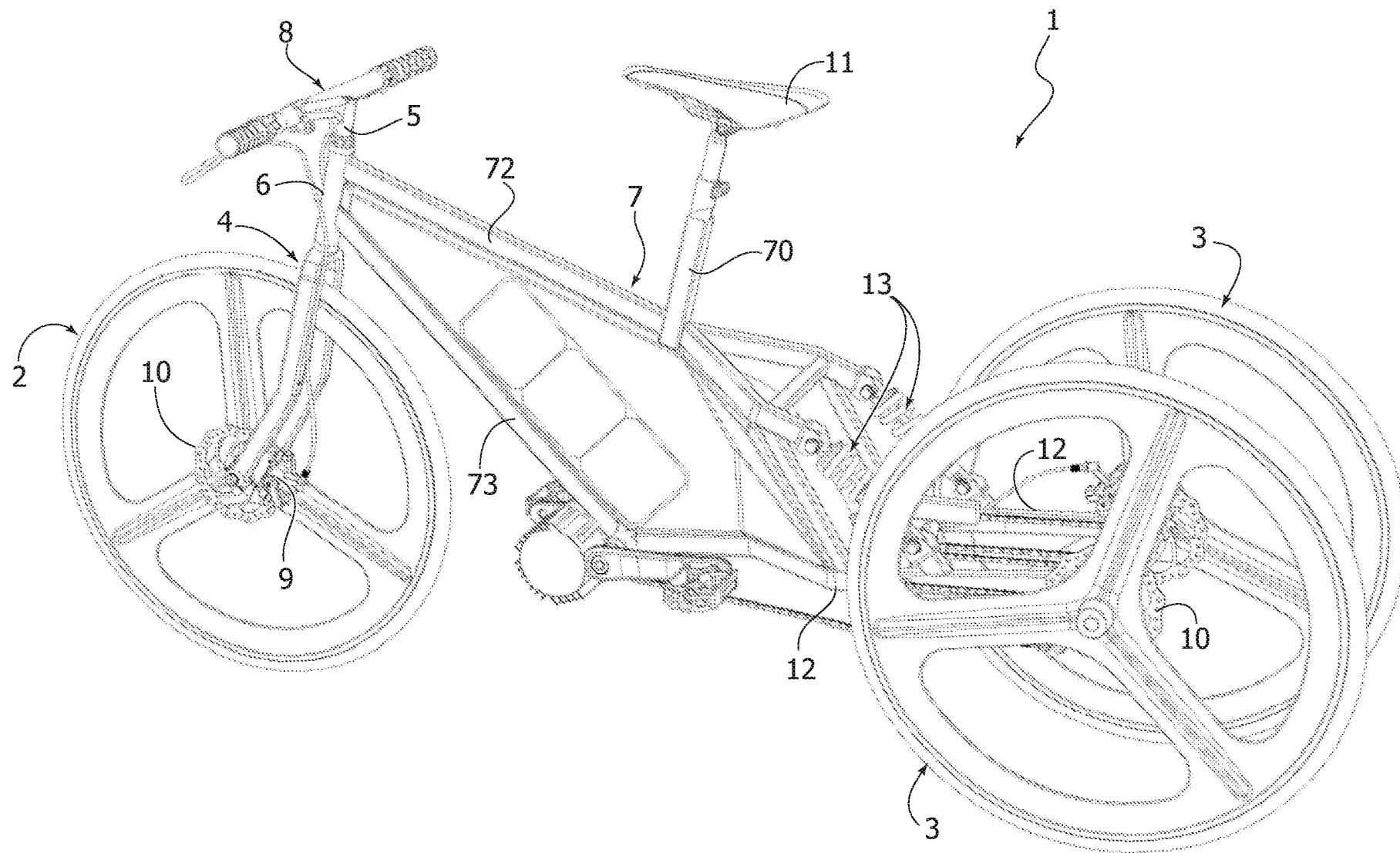


FIG. 3

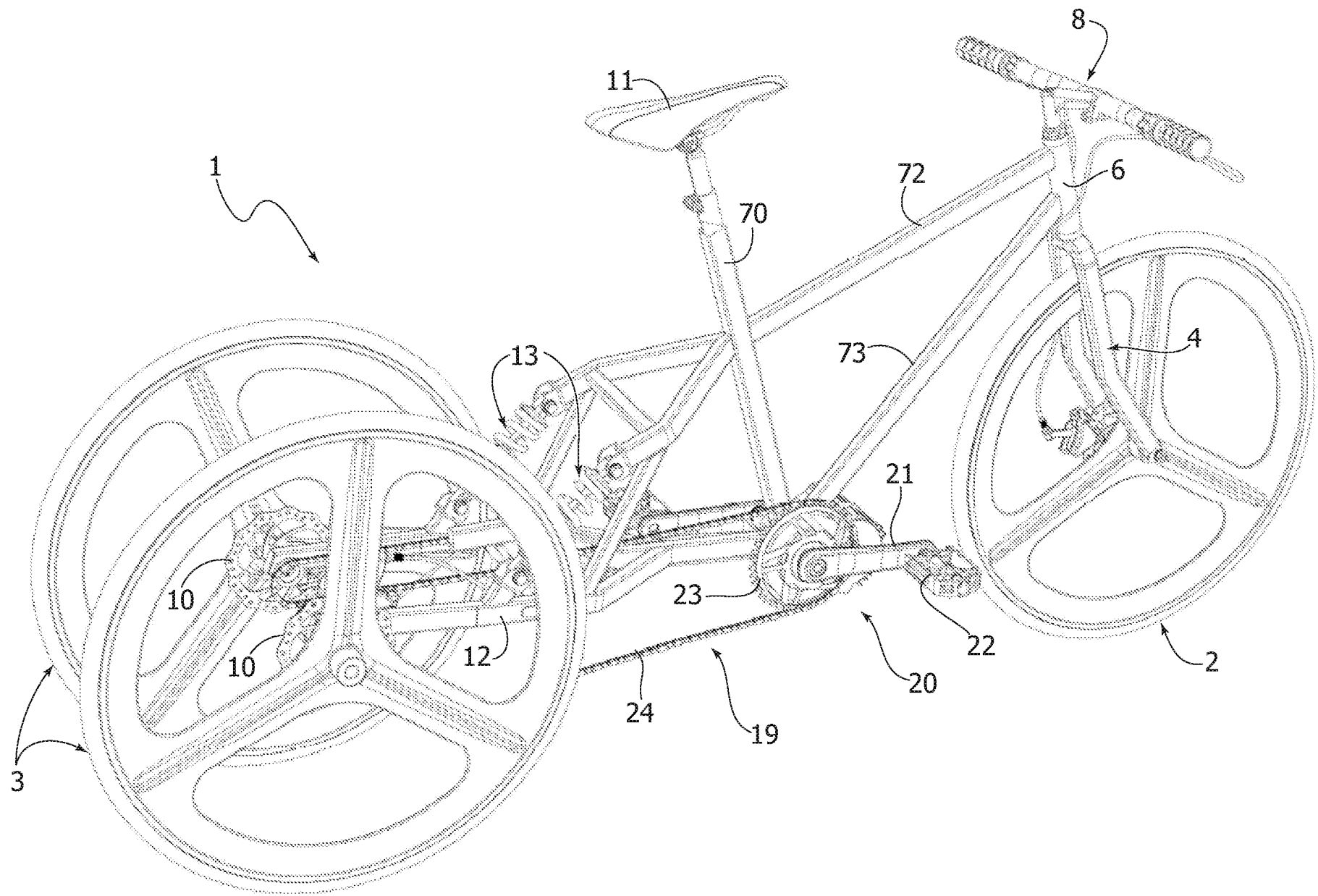


FIG. 4

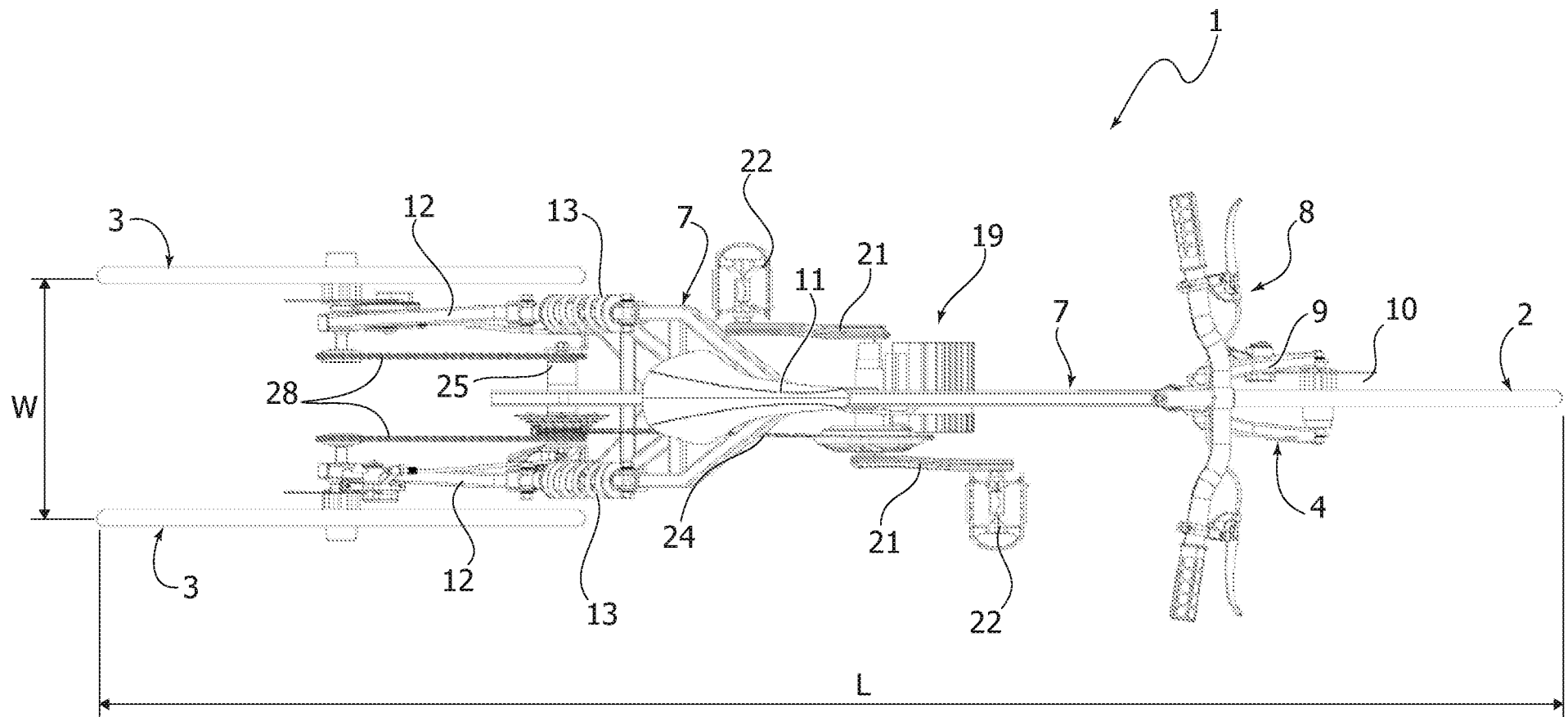


FIG. 5

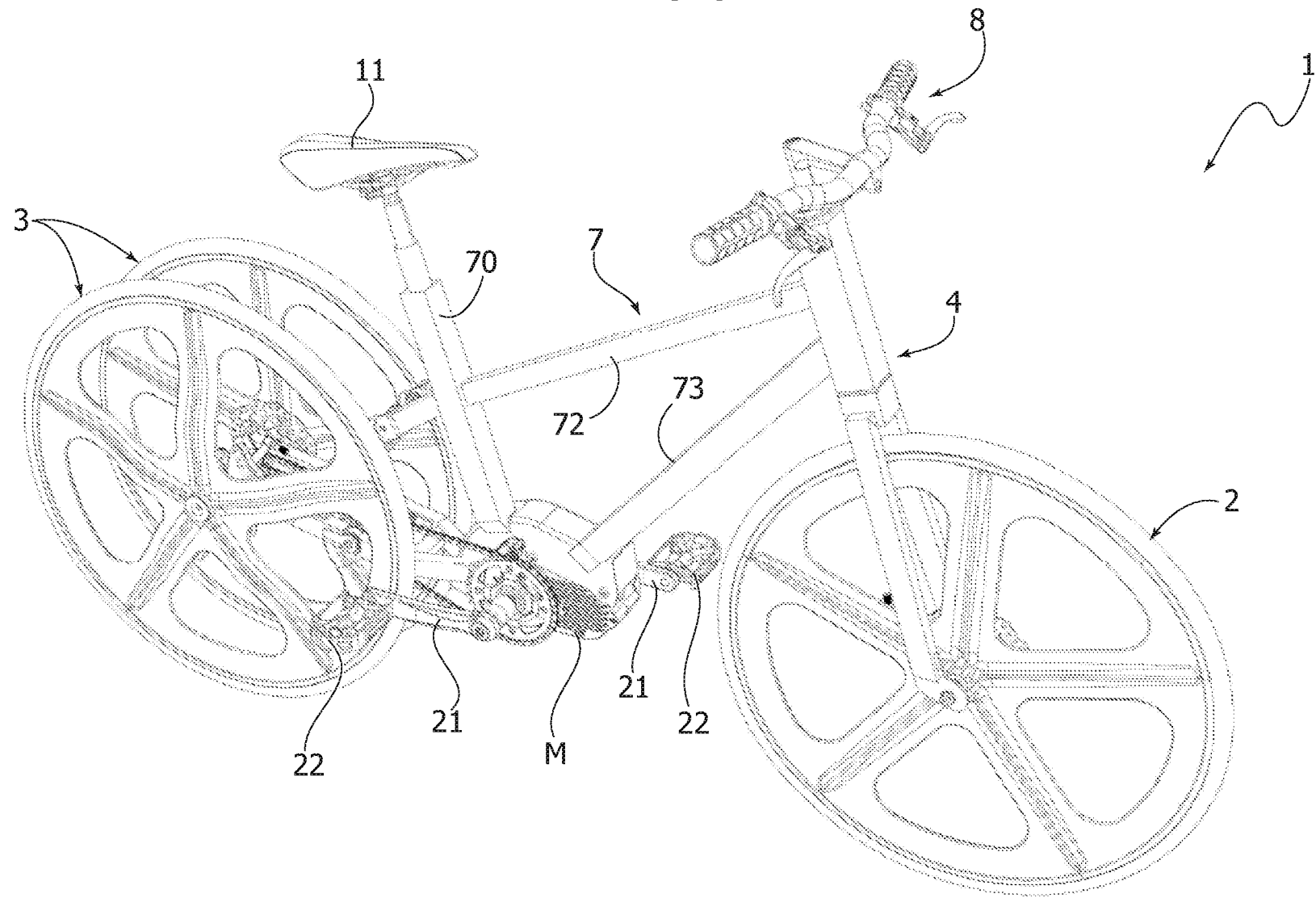


FIG. 6

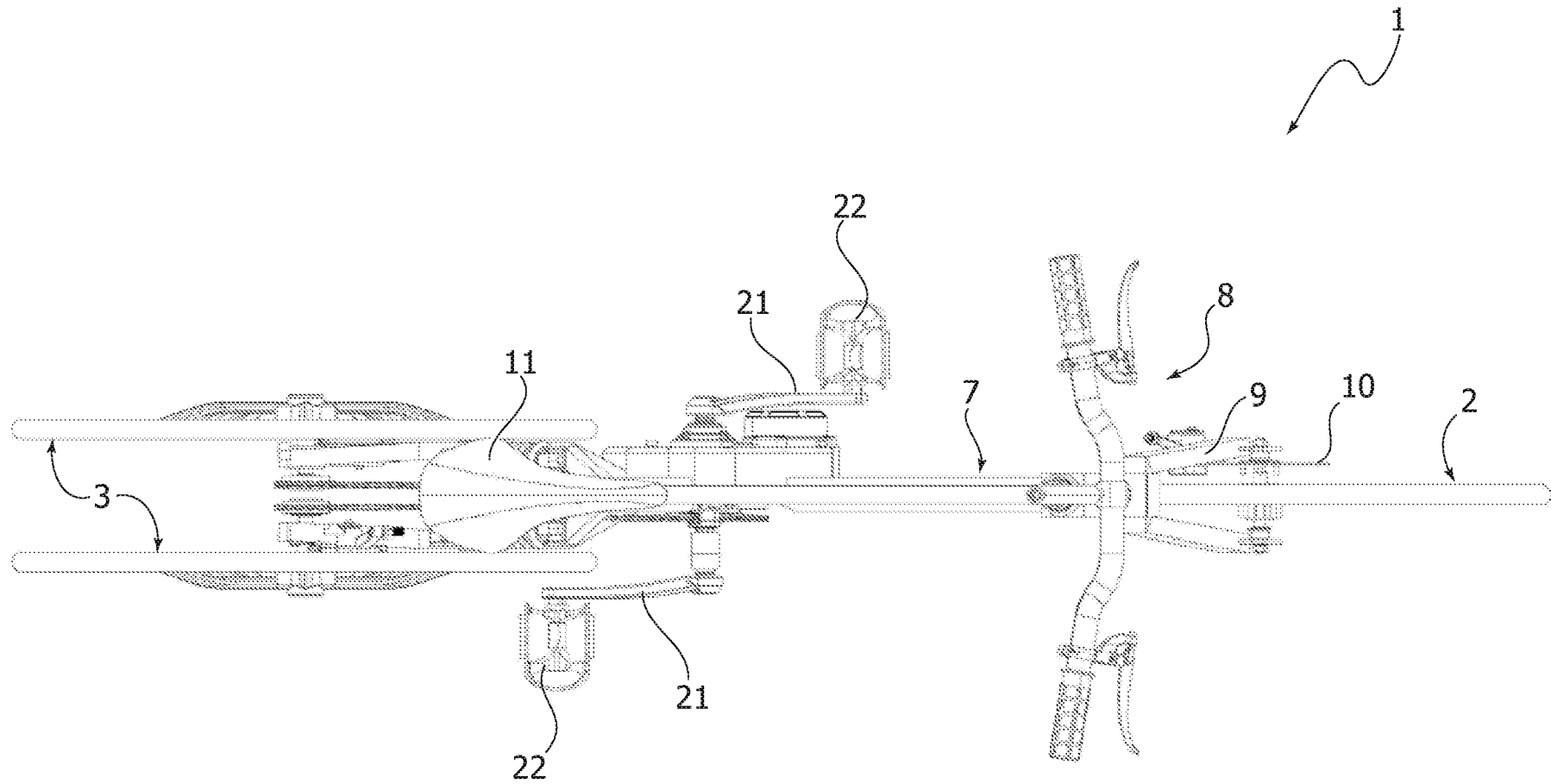


FIG. 7

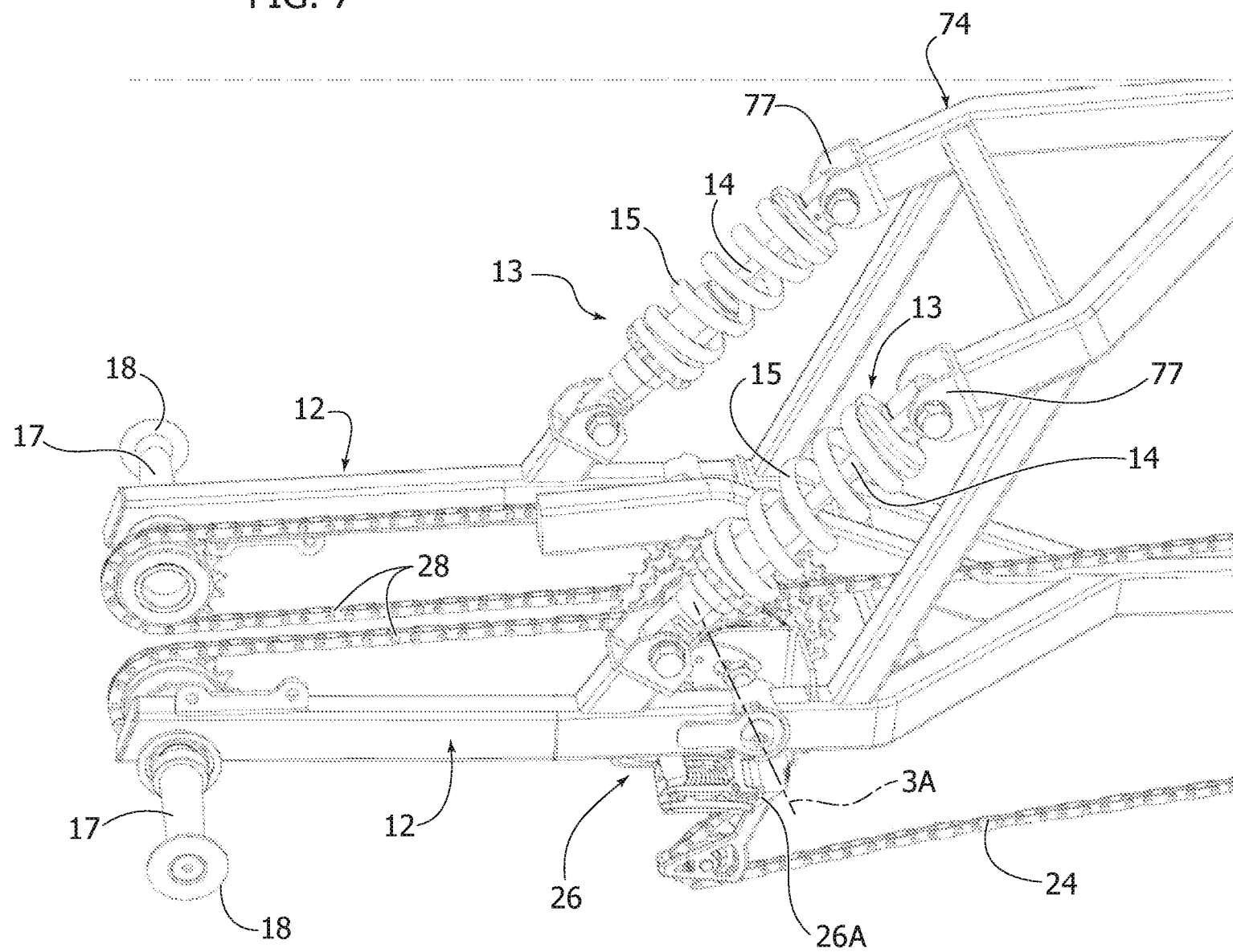


FIG. 8

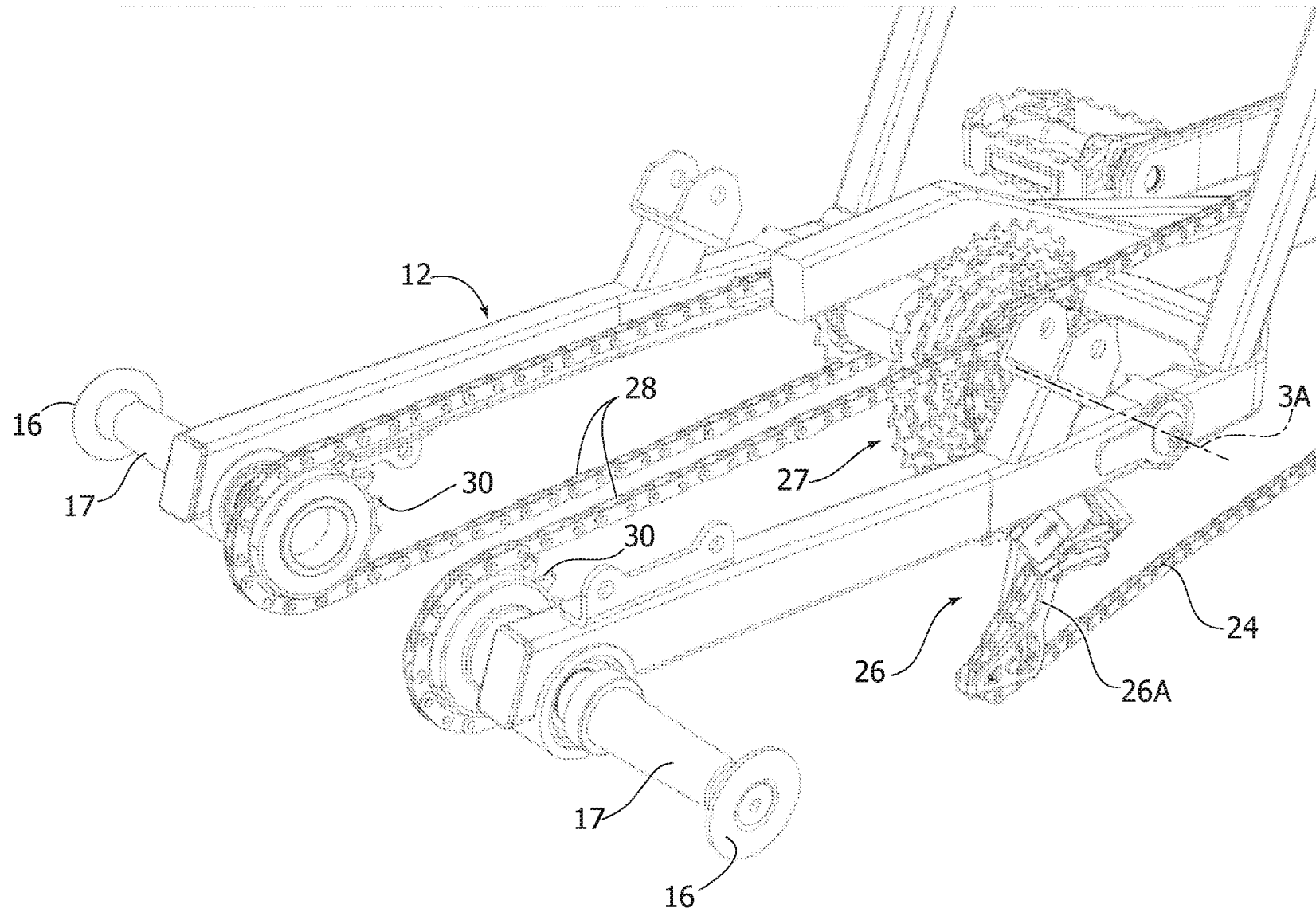


FIG. 9

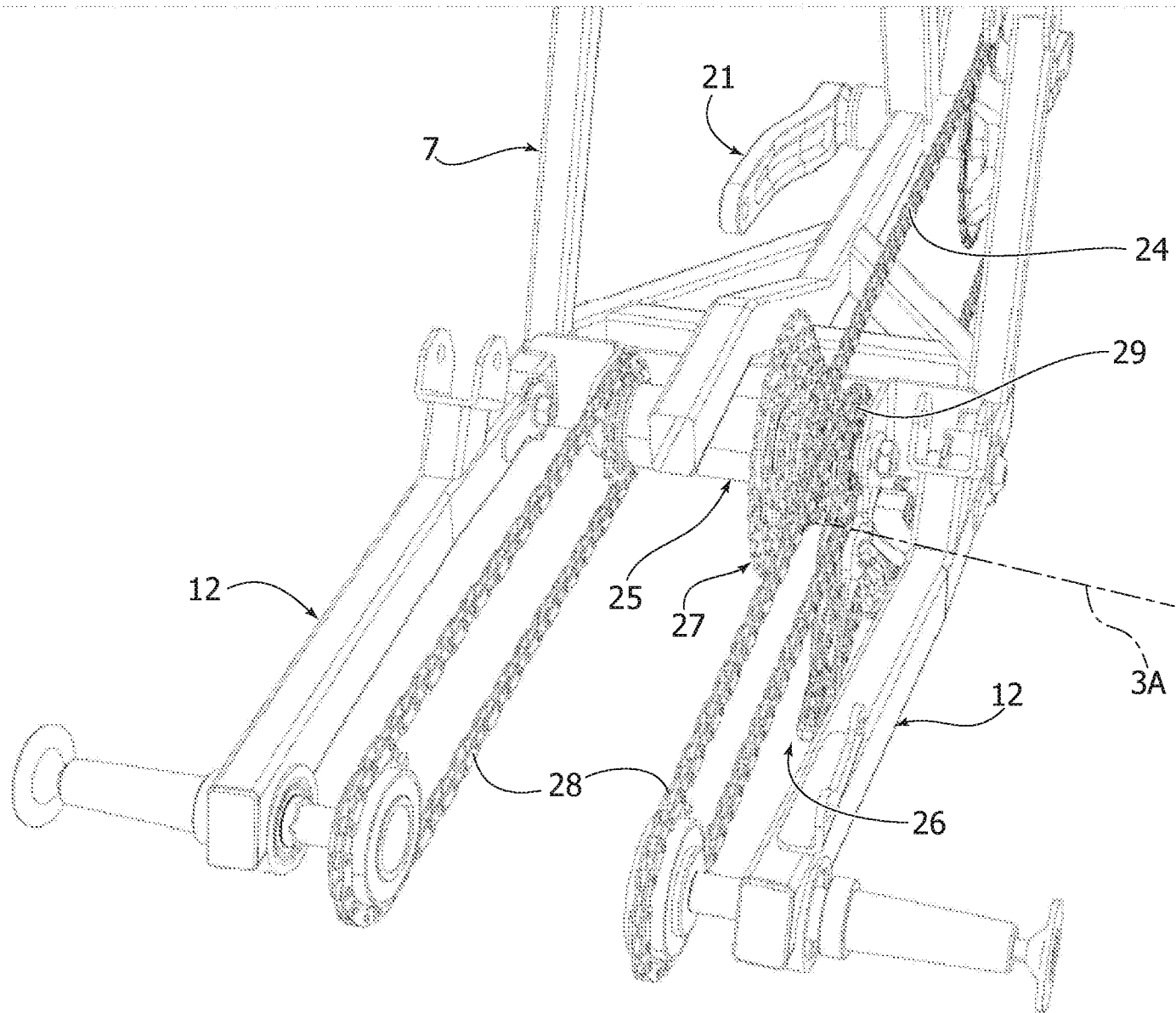


FIG. 10

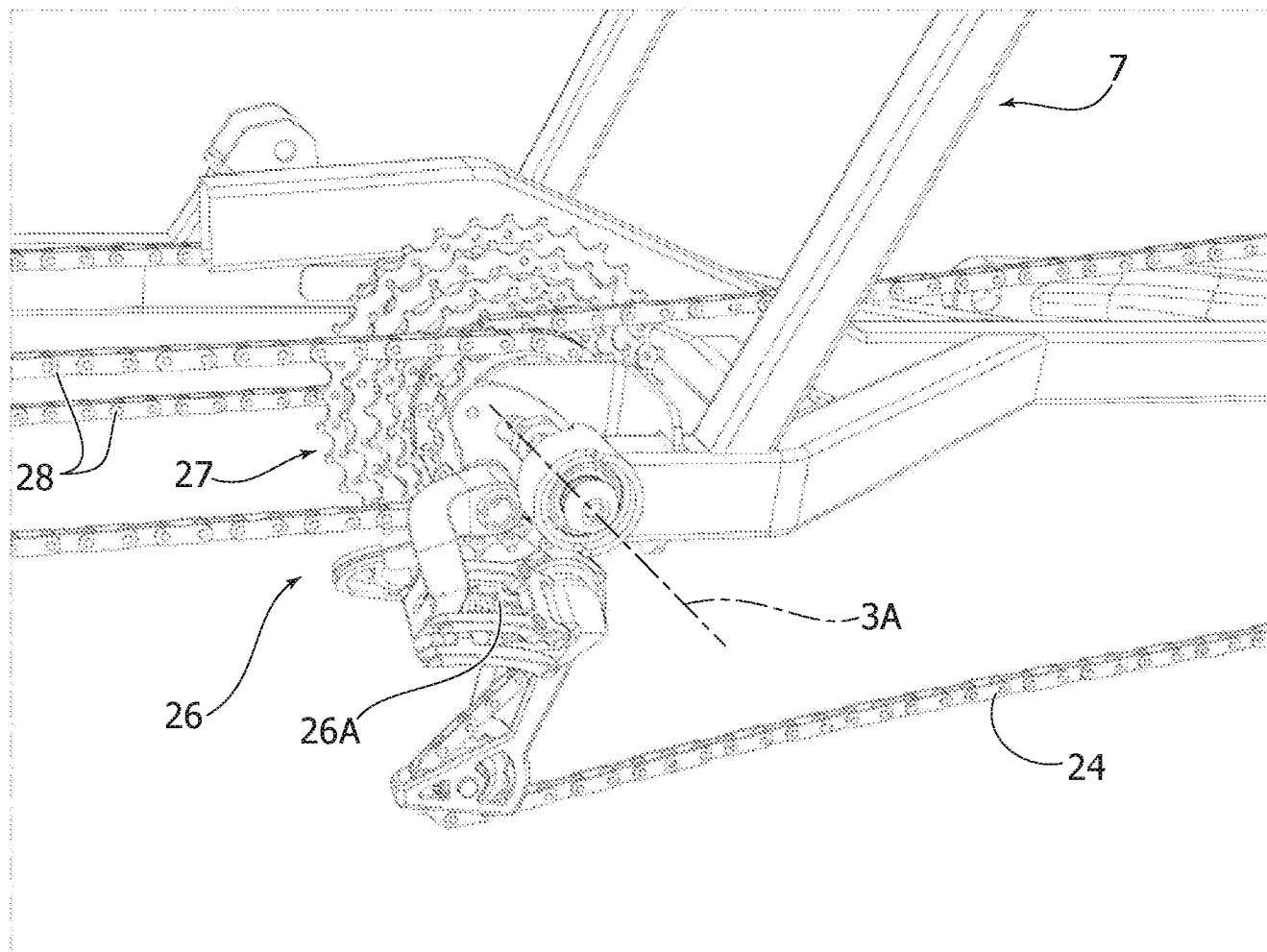


FIG. 11

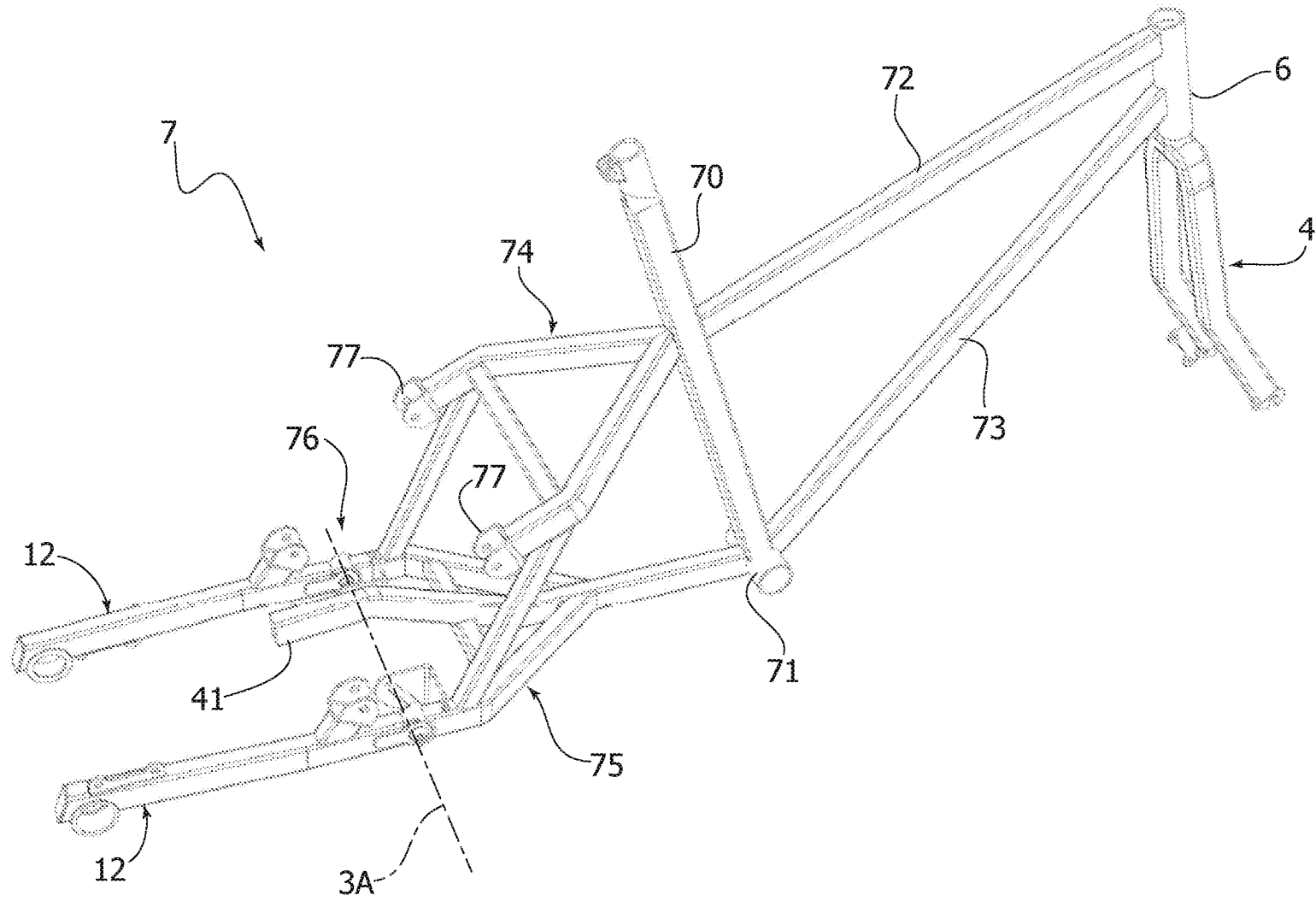


FIG. 11A

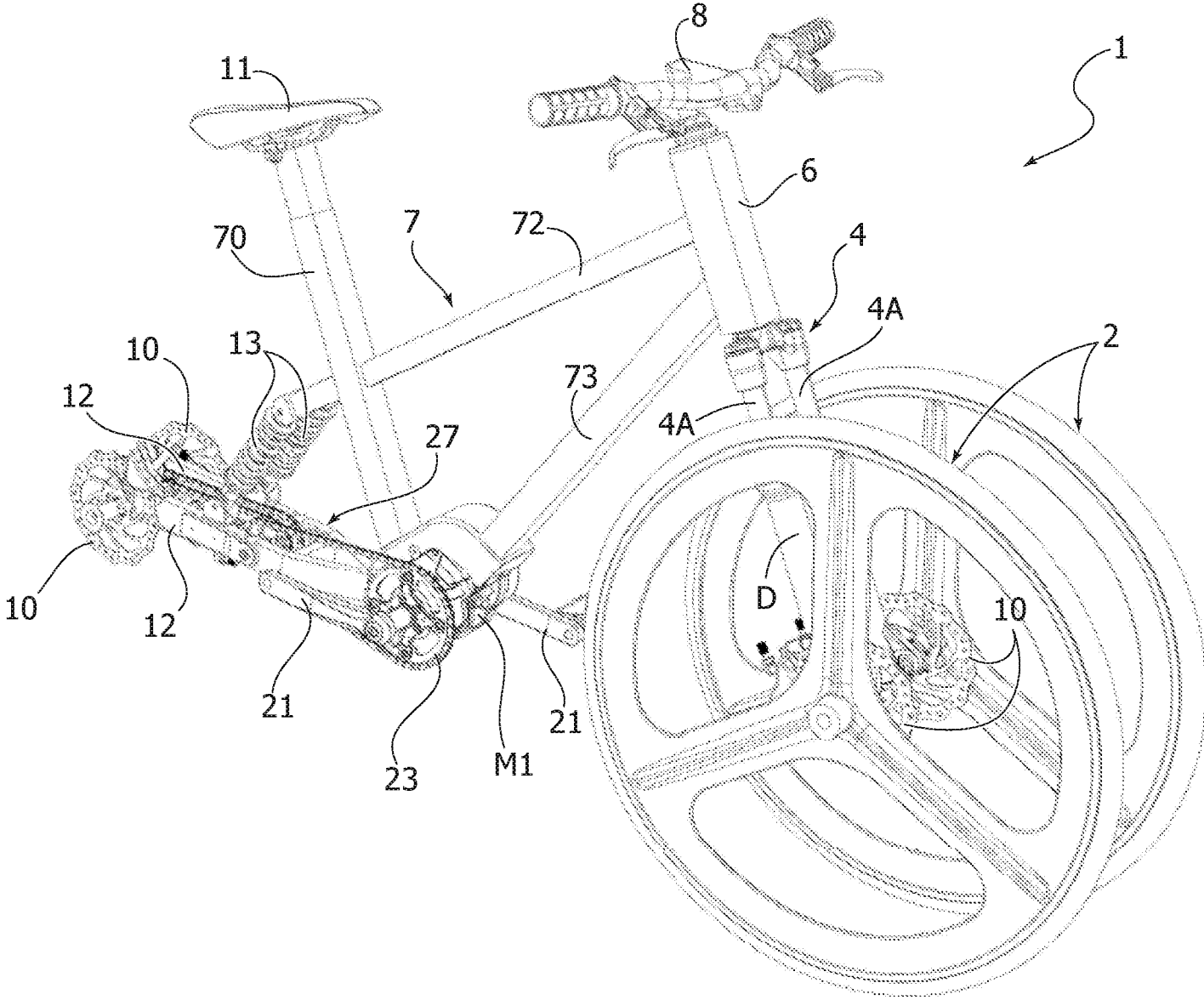


FIG. 12

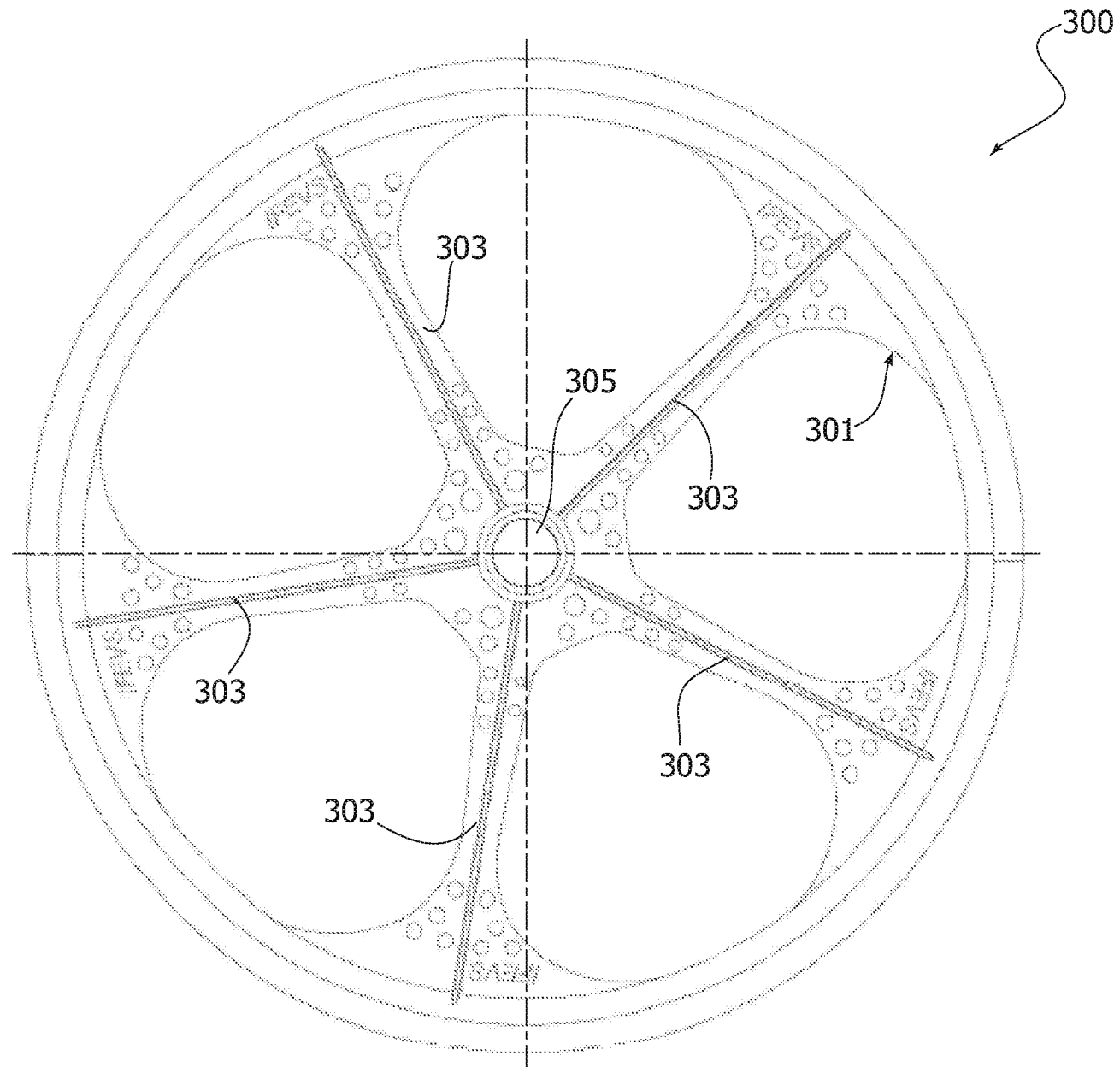


FIG. 13

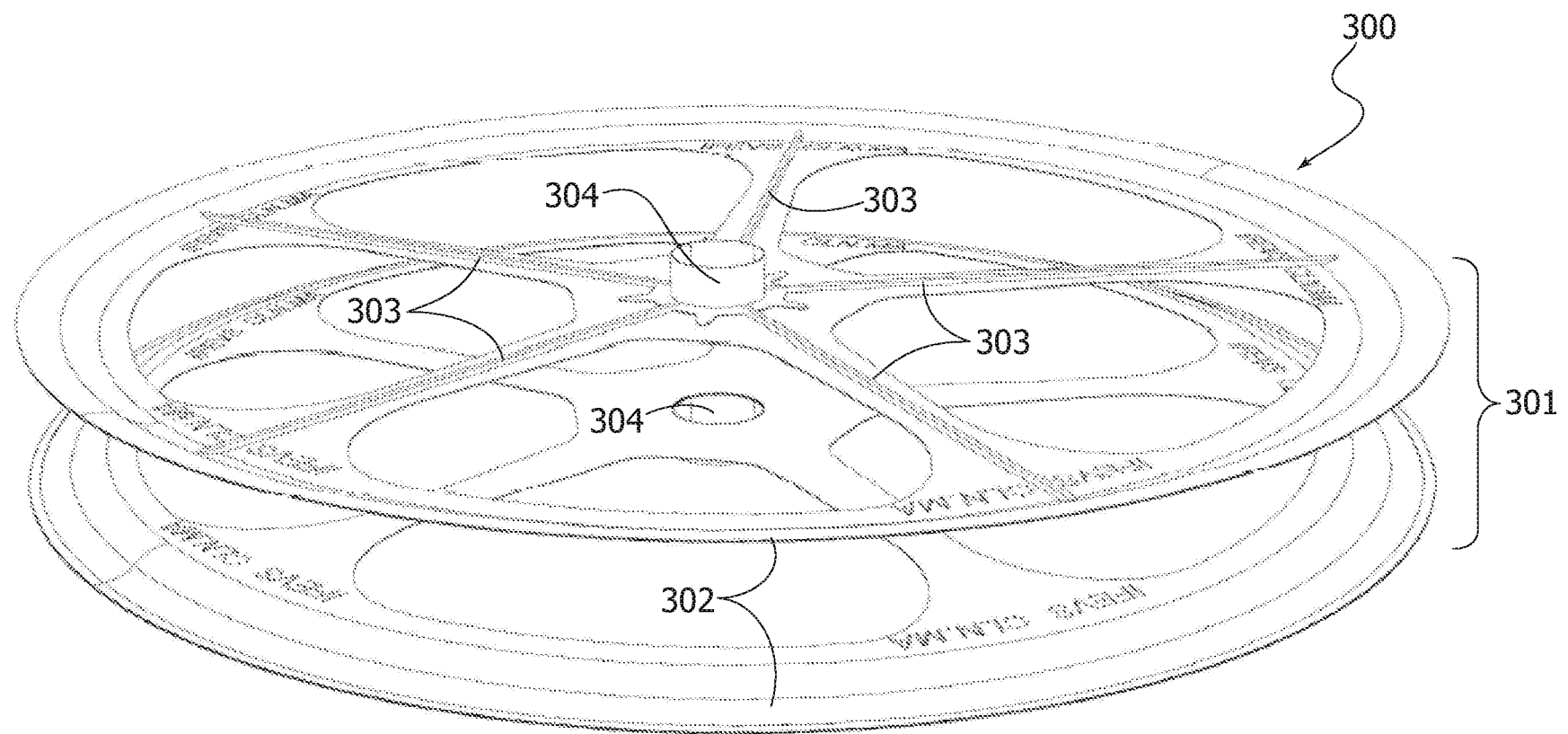


FIG. 14

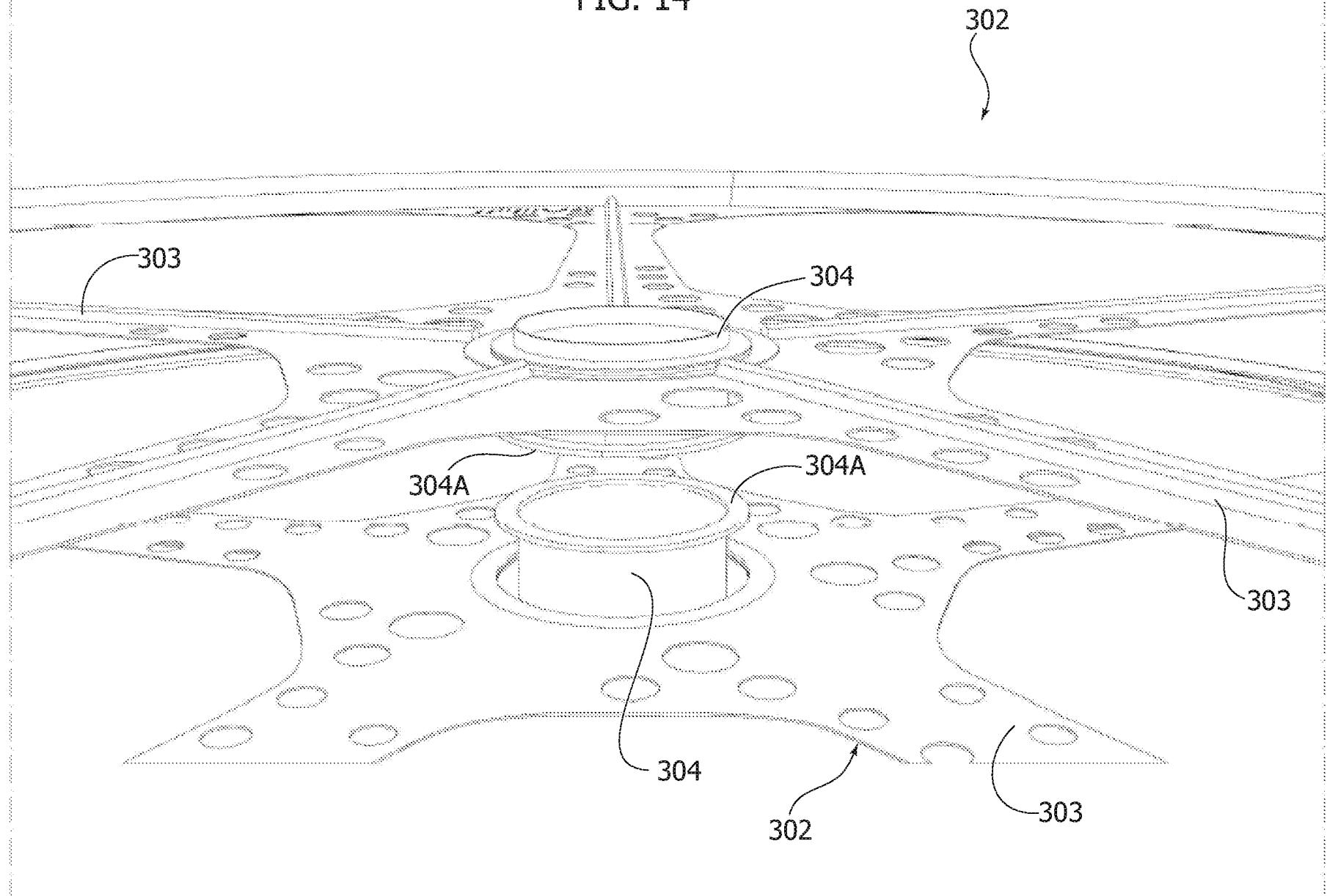


FIG. 15

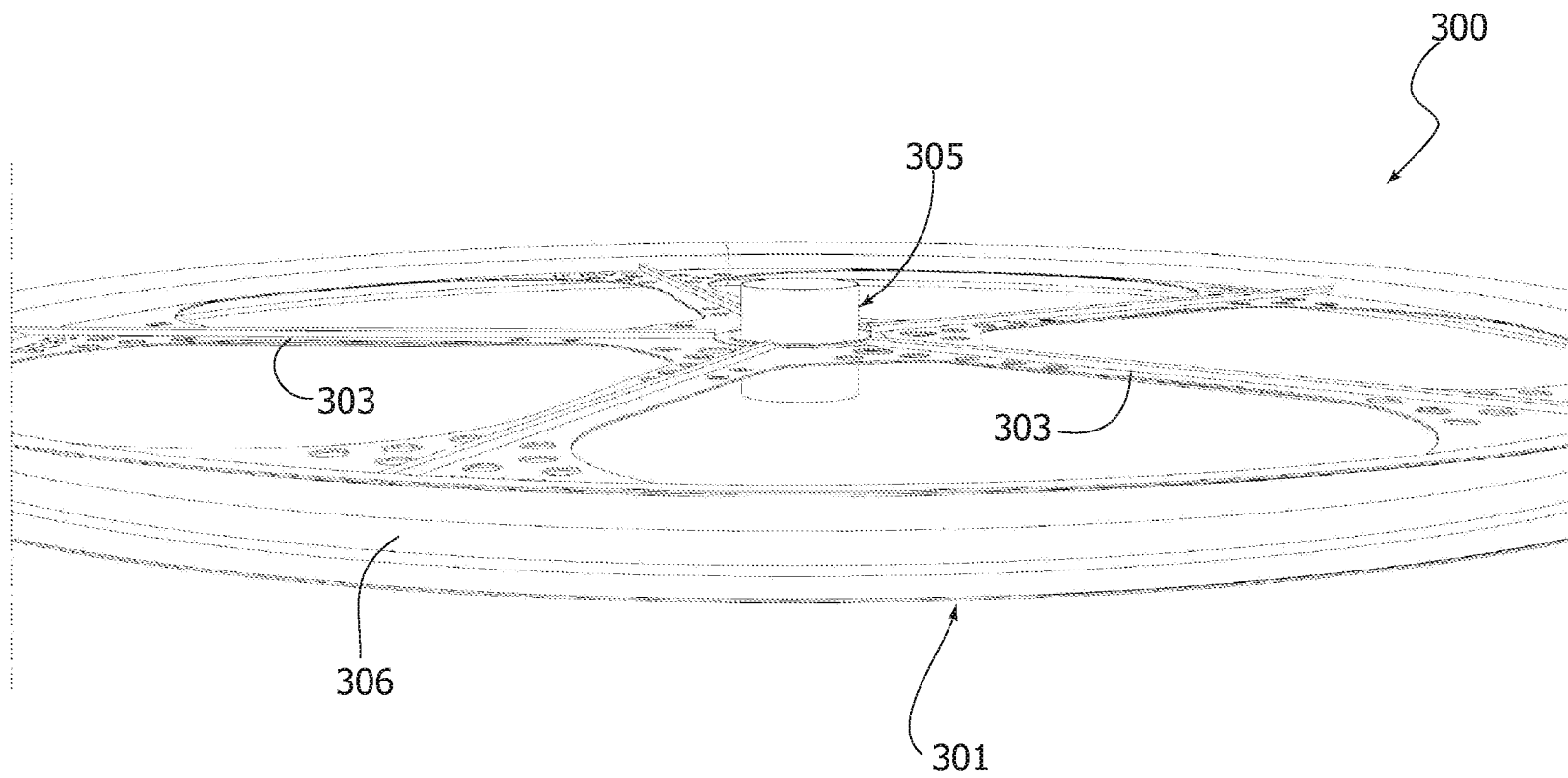


FIG. 16

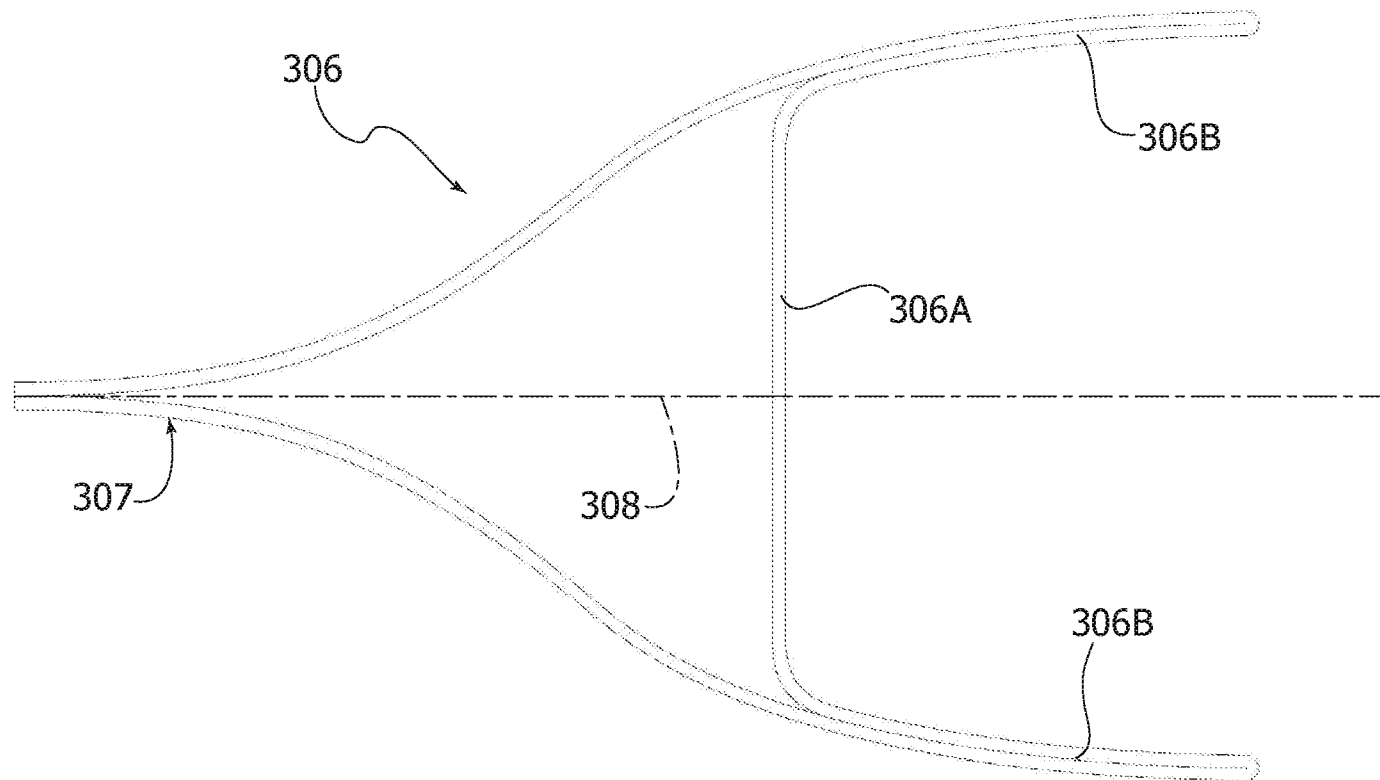


FIG. 17

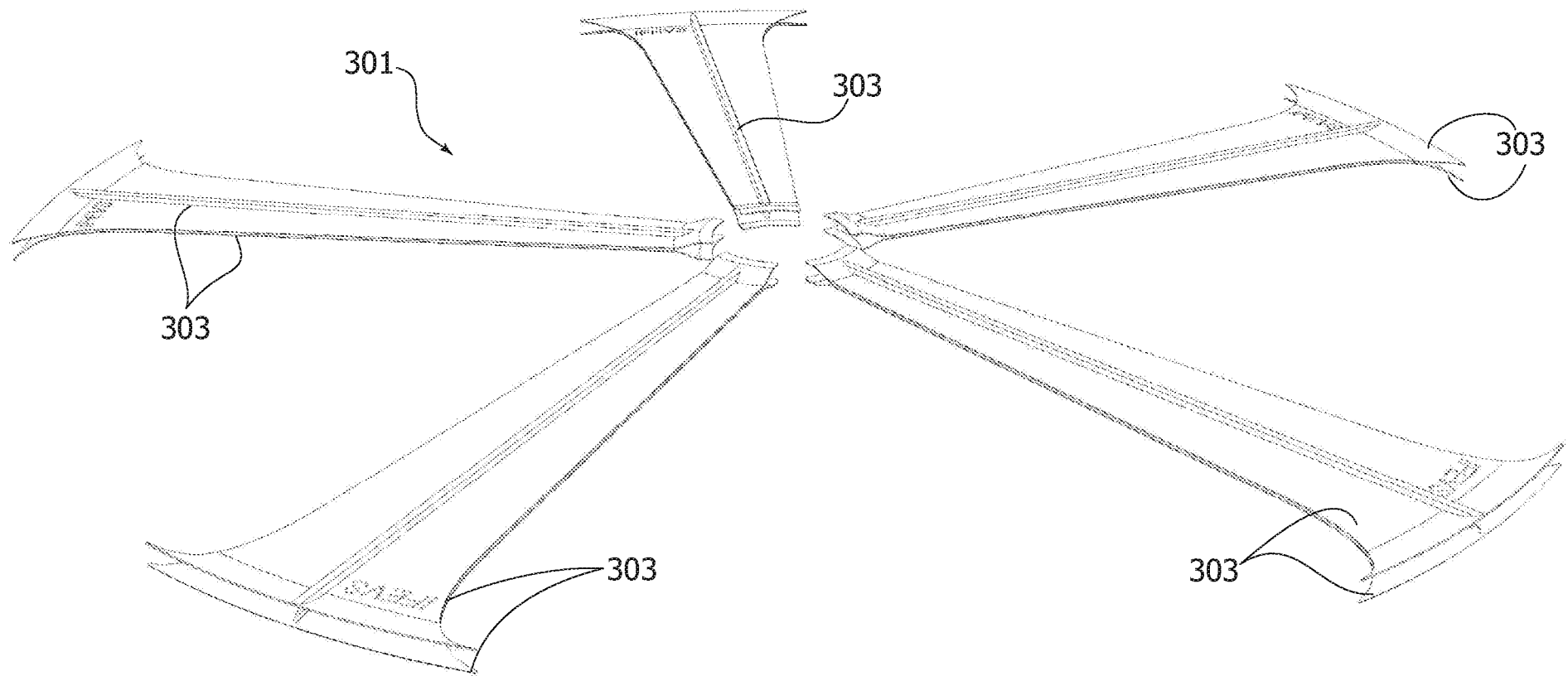


FIG. 18

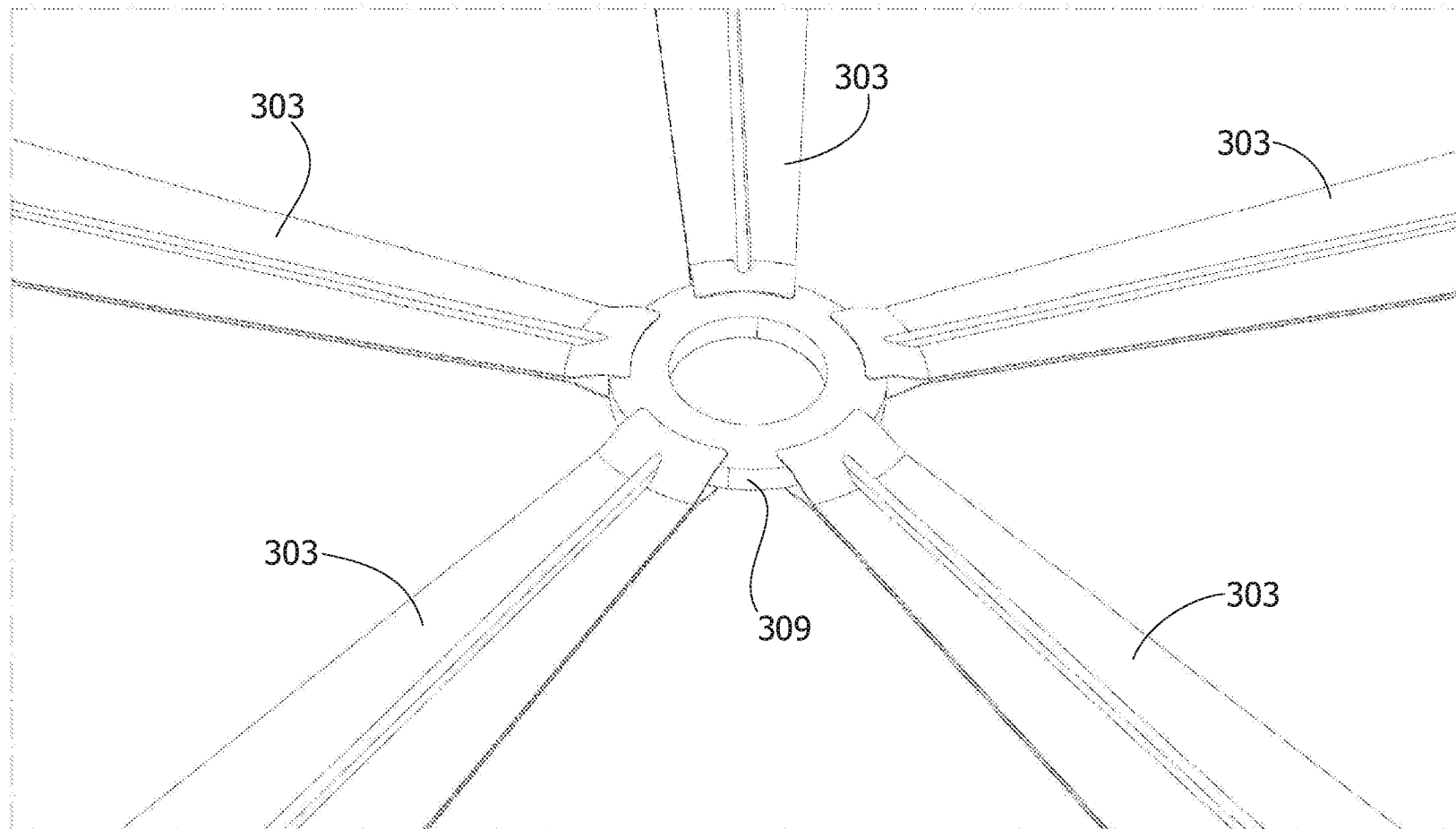


FIG. 19

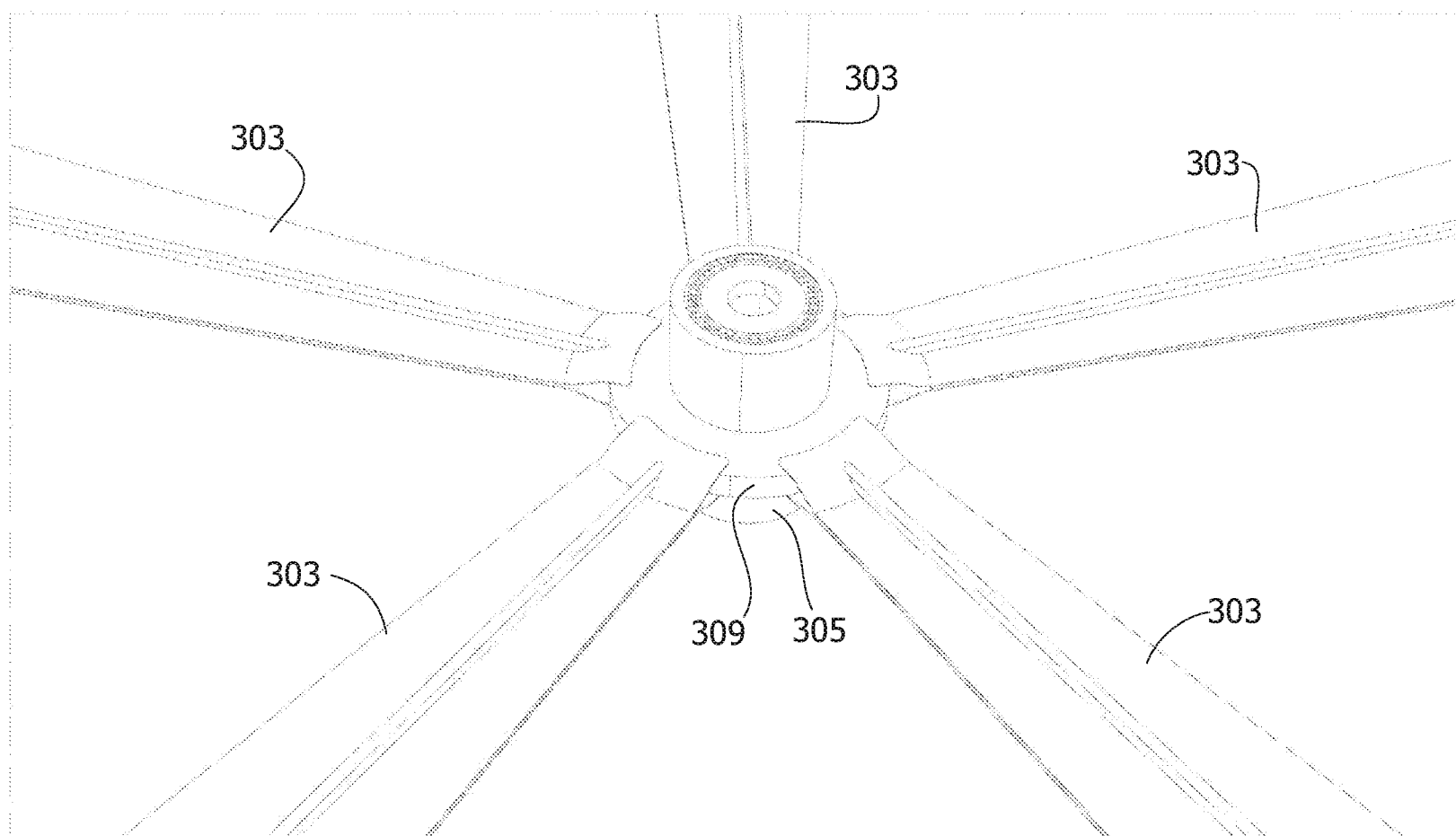


FIG. 20

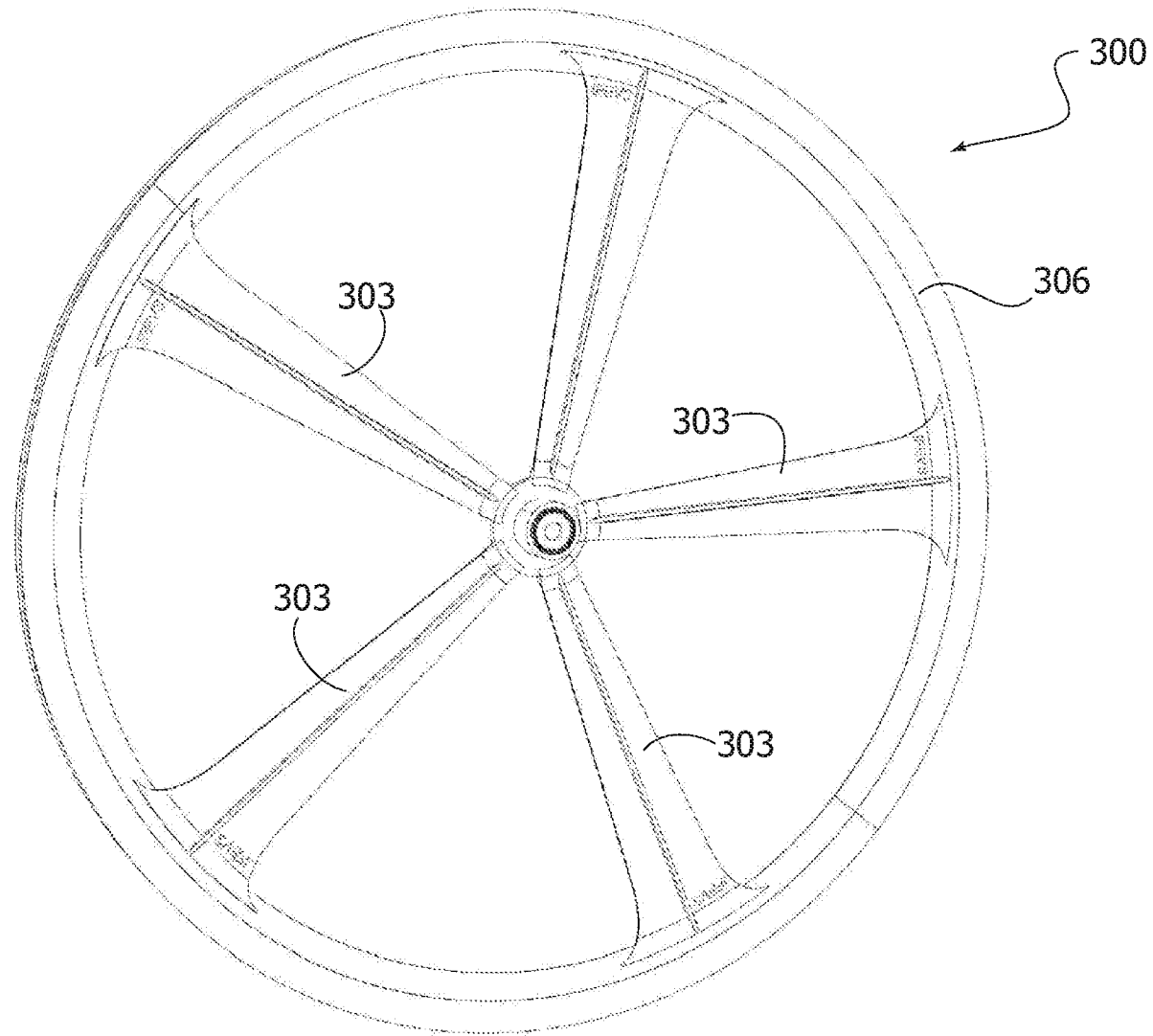


FIG. 21

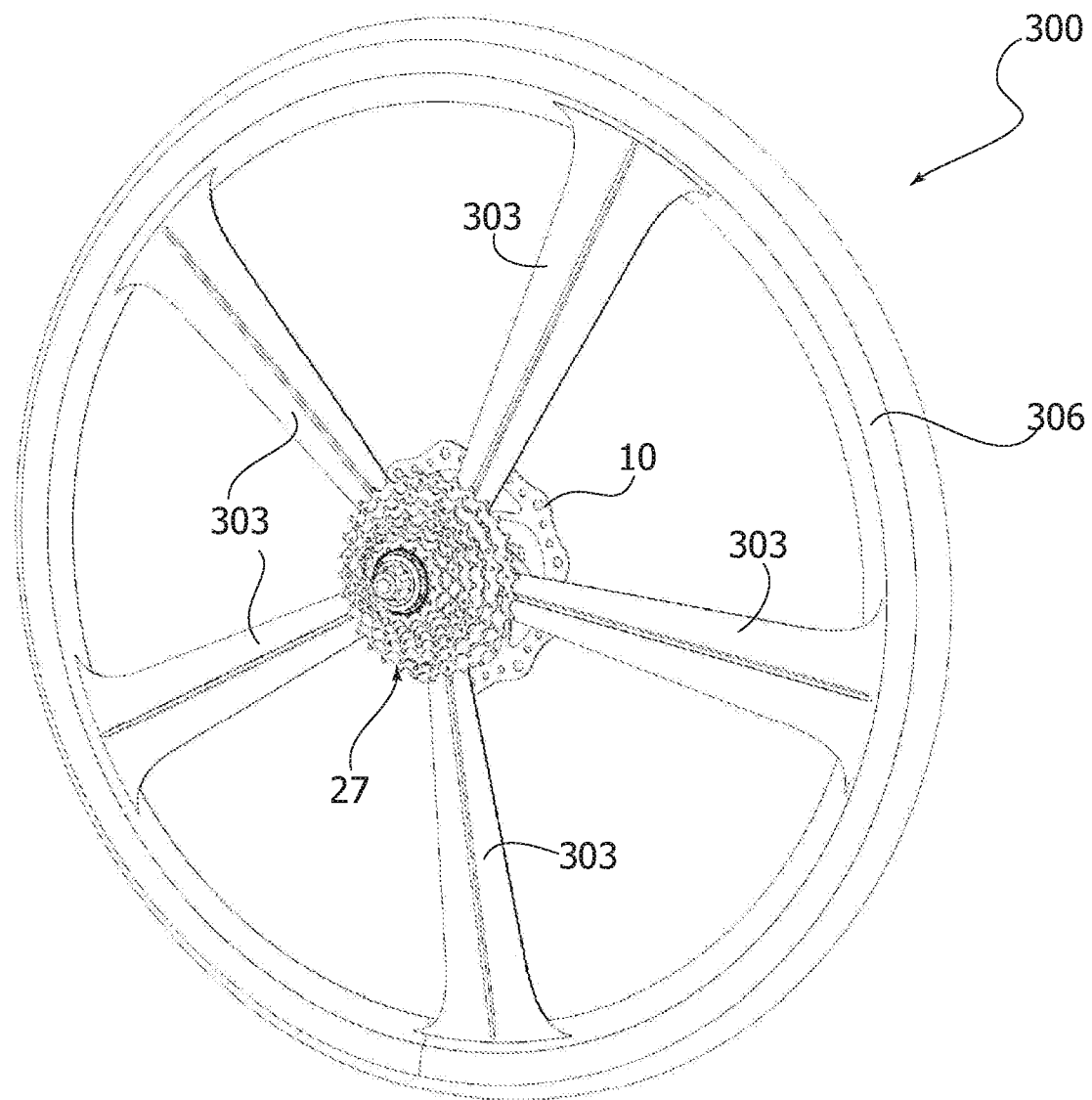


FIG. 22

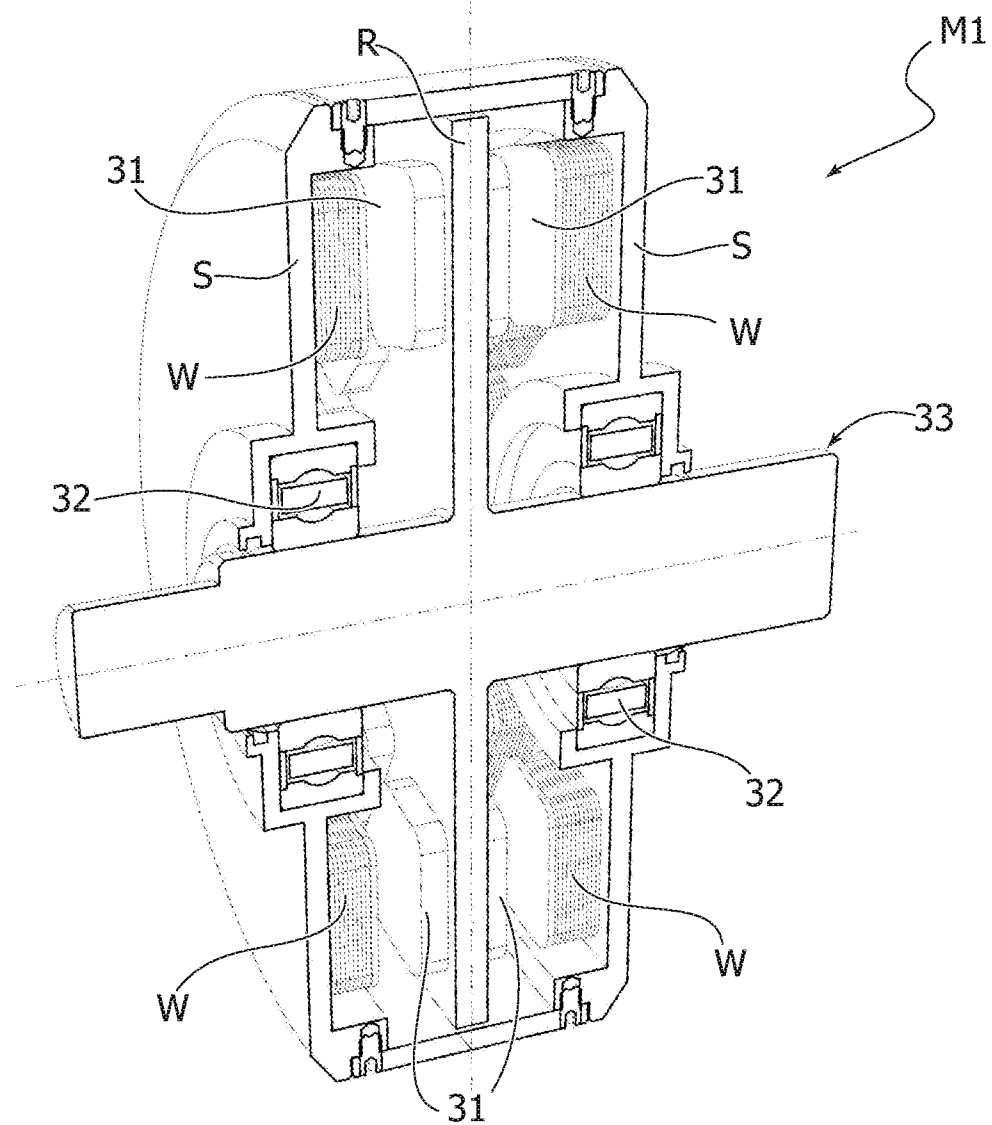


FIG. 23

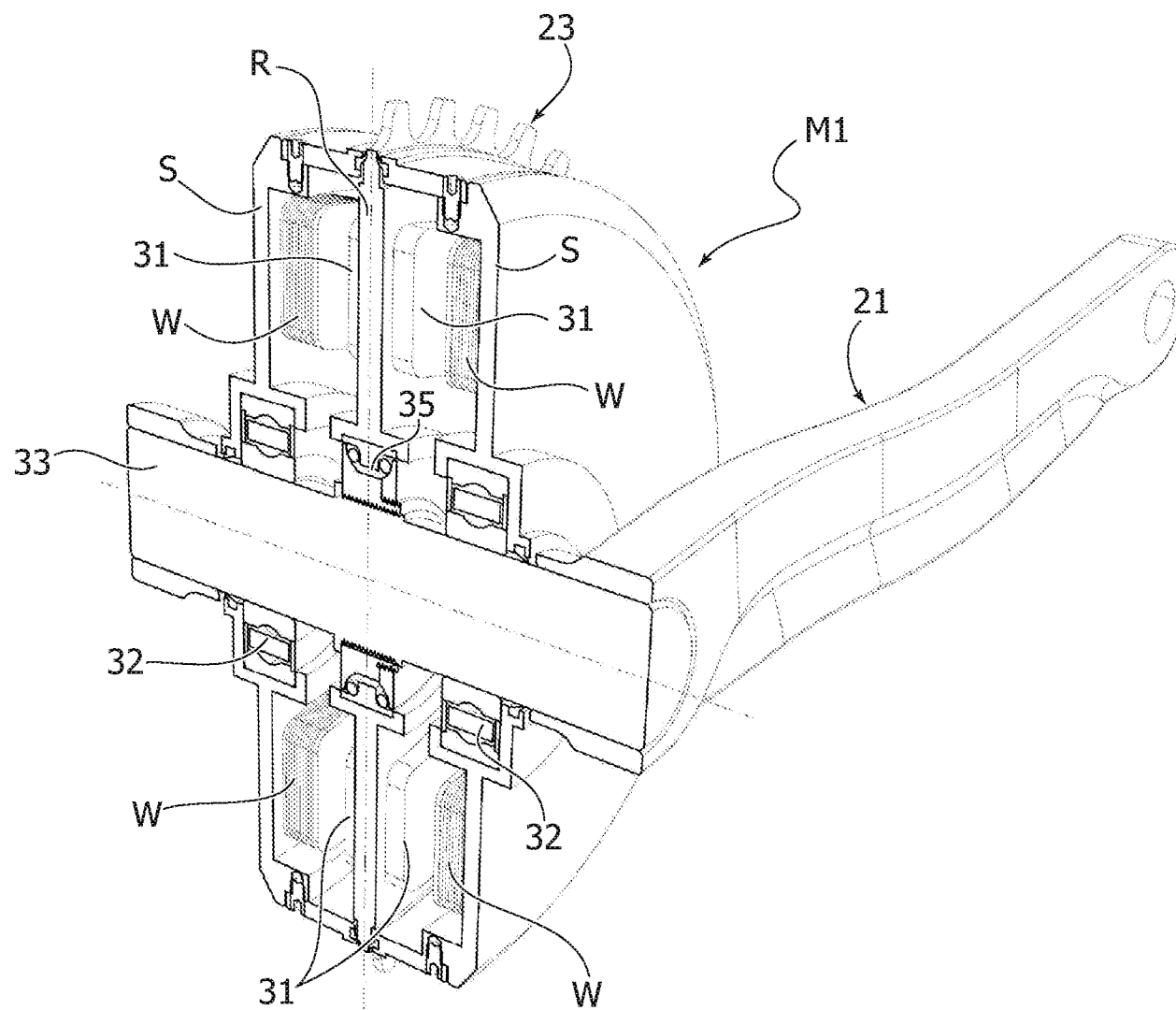


FIG. 26

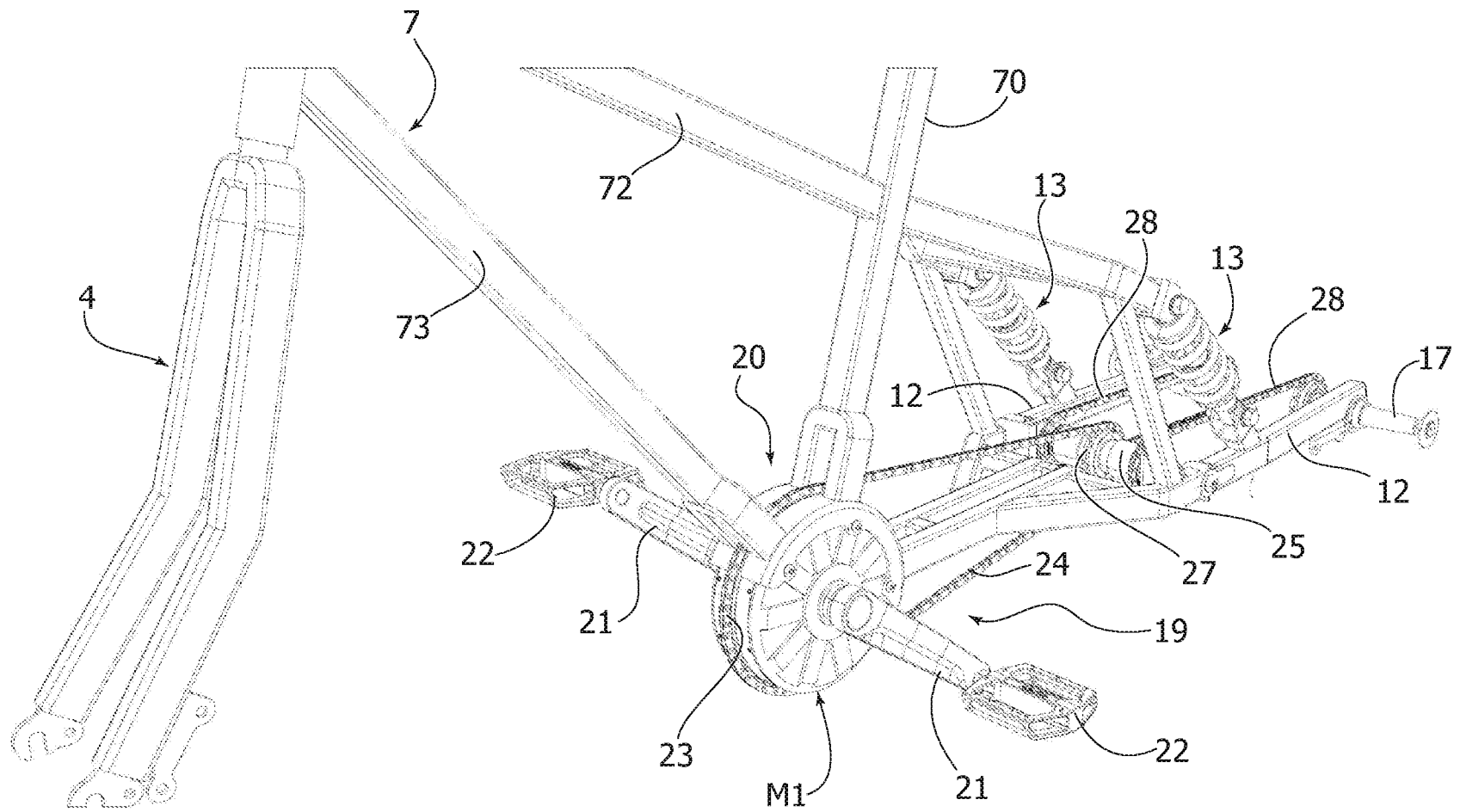


FIG. 28

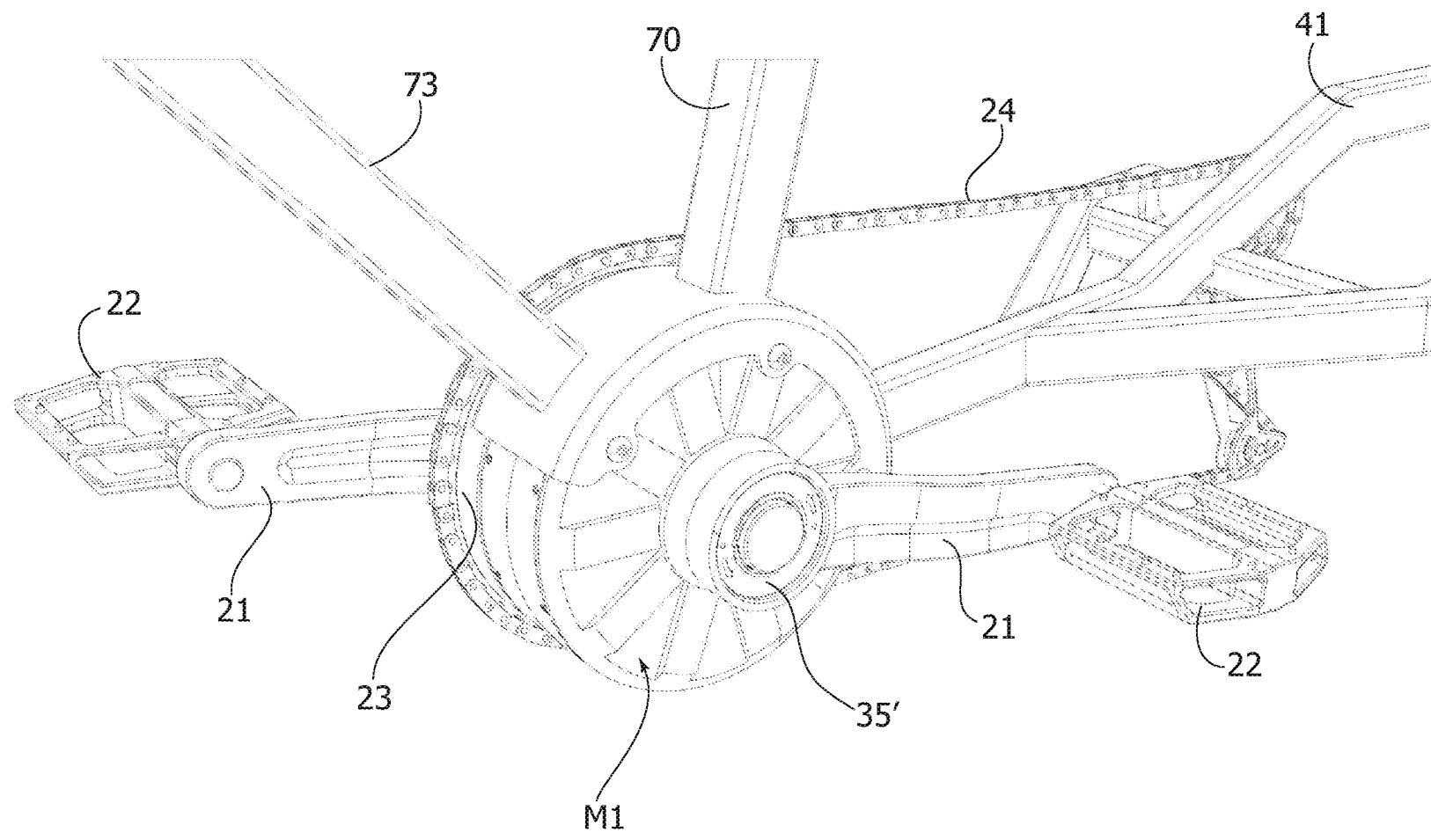


FIG. 29

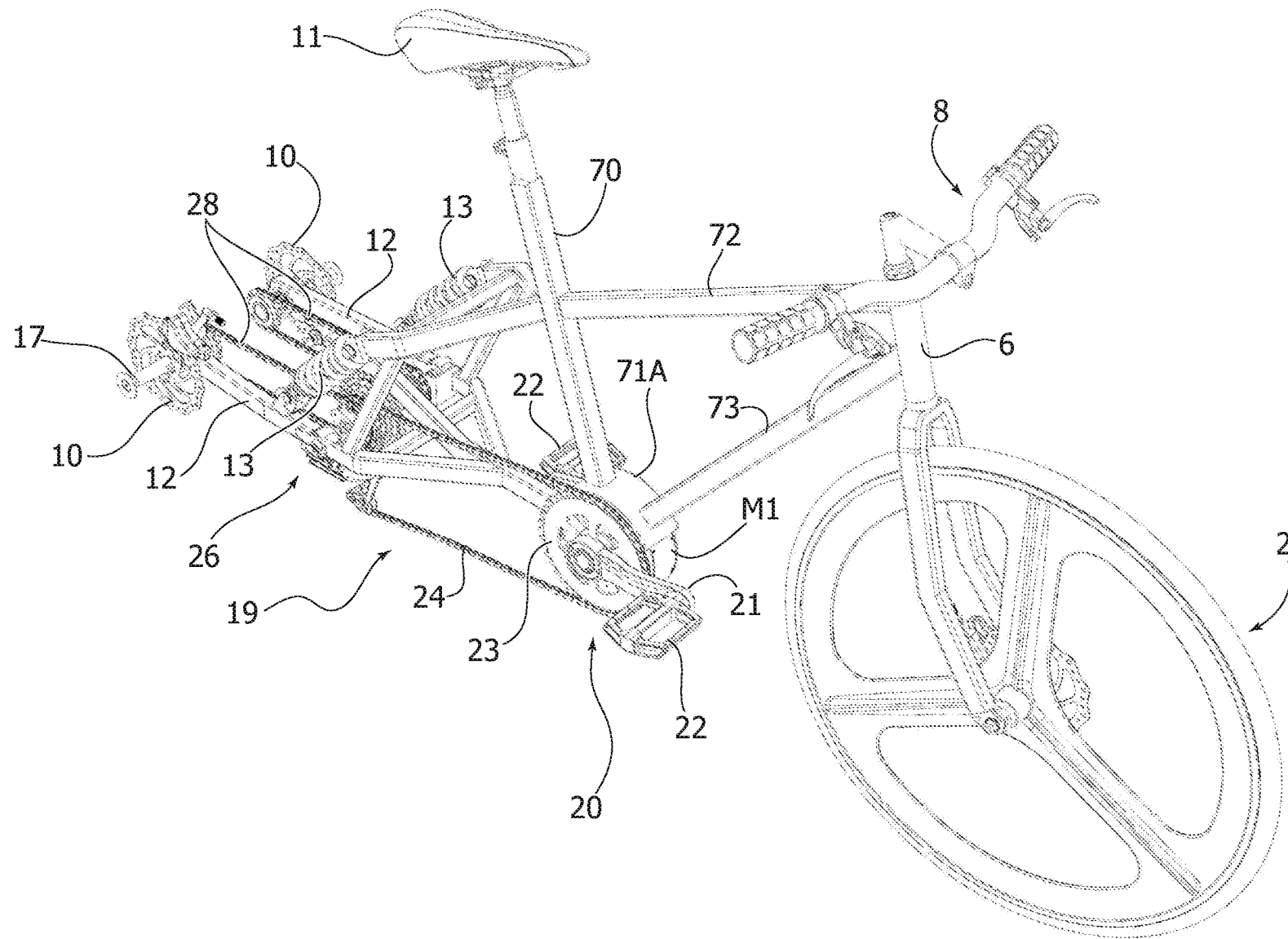


FIG. 31

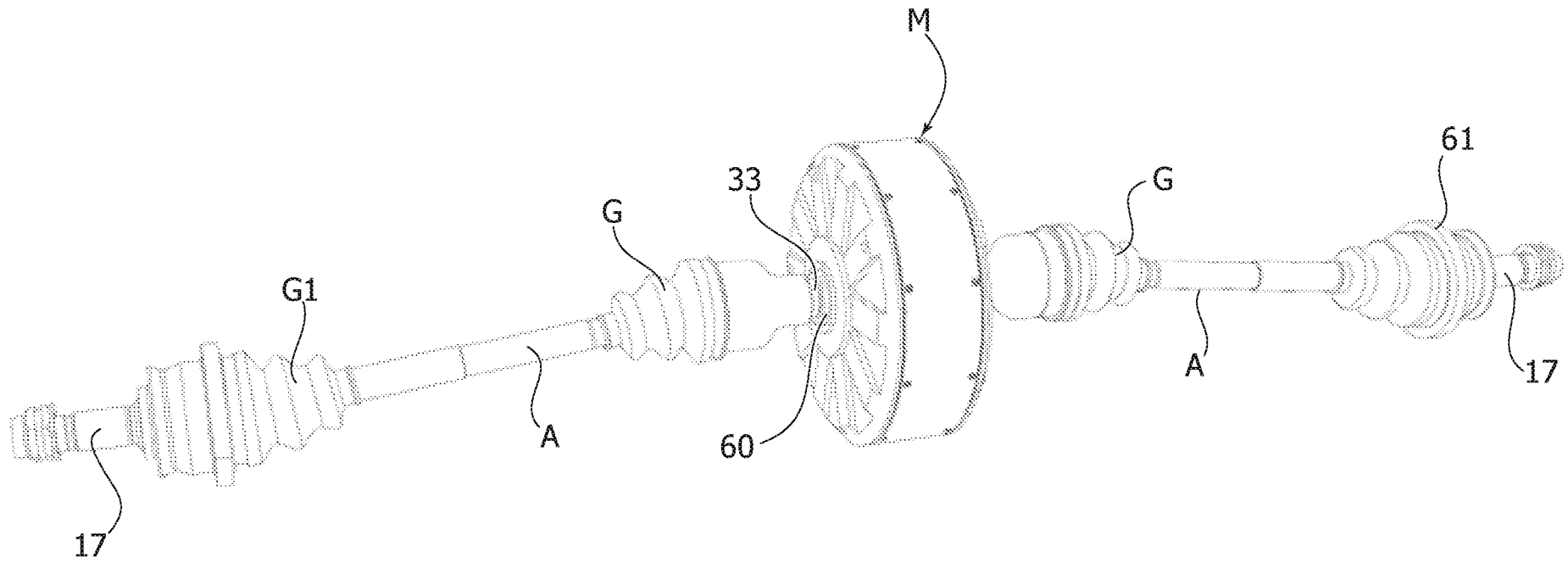


FIG. 32

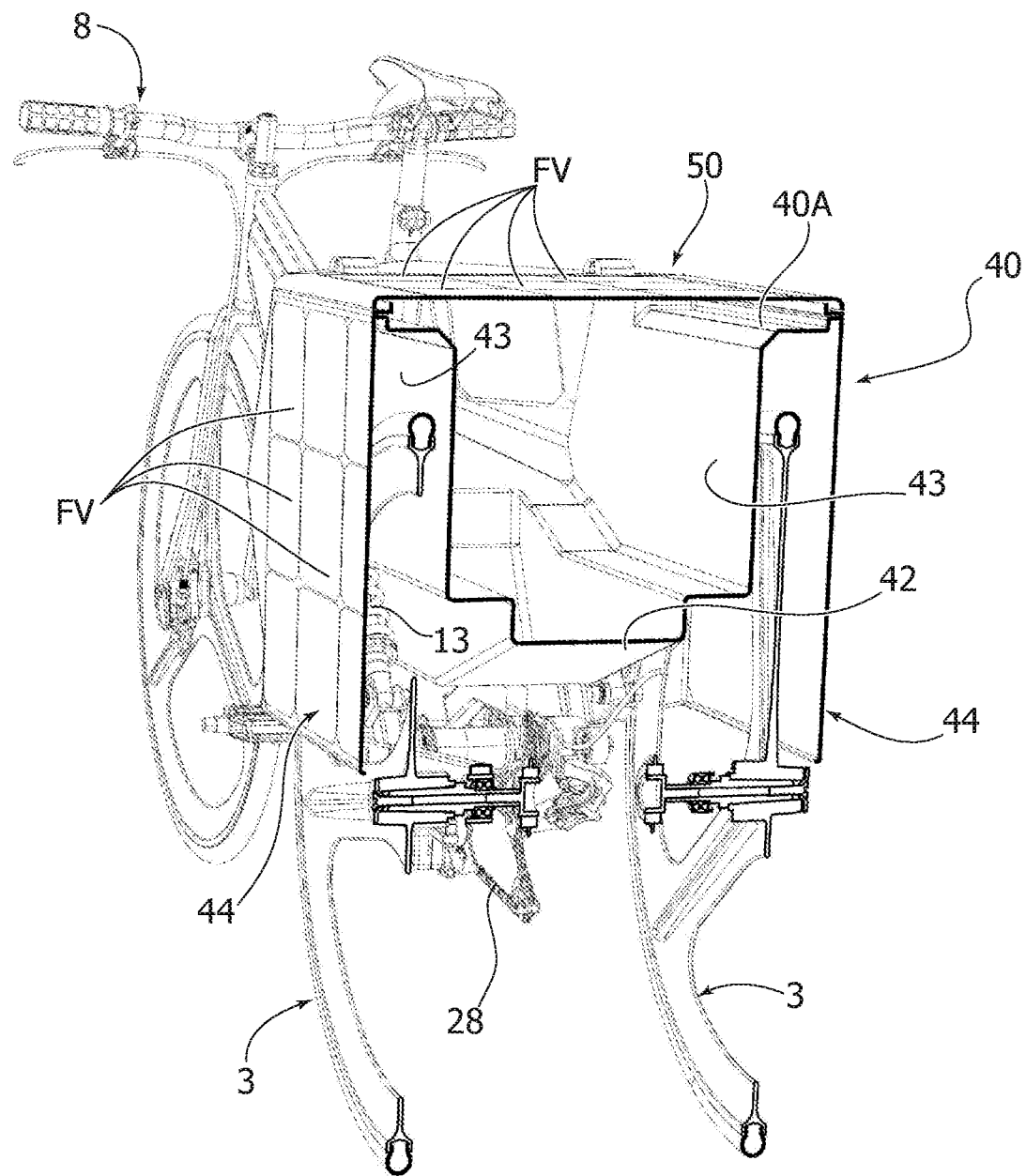


FIG. 33

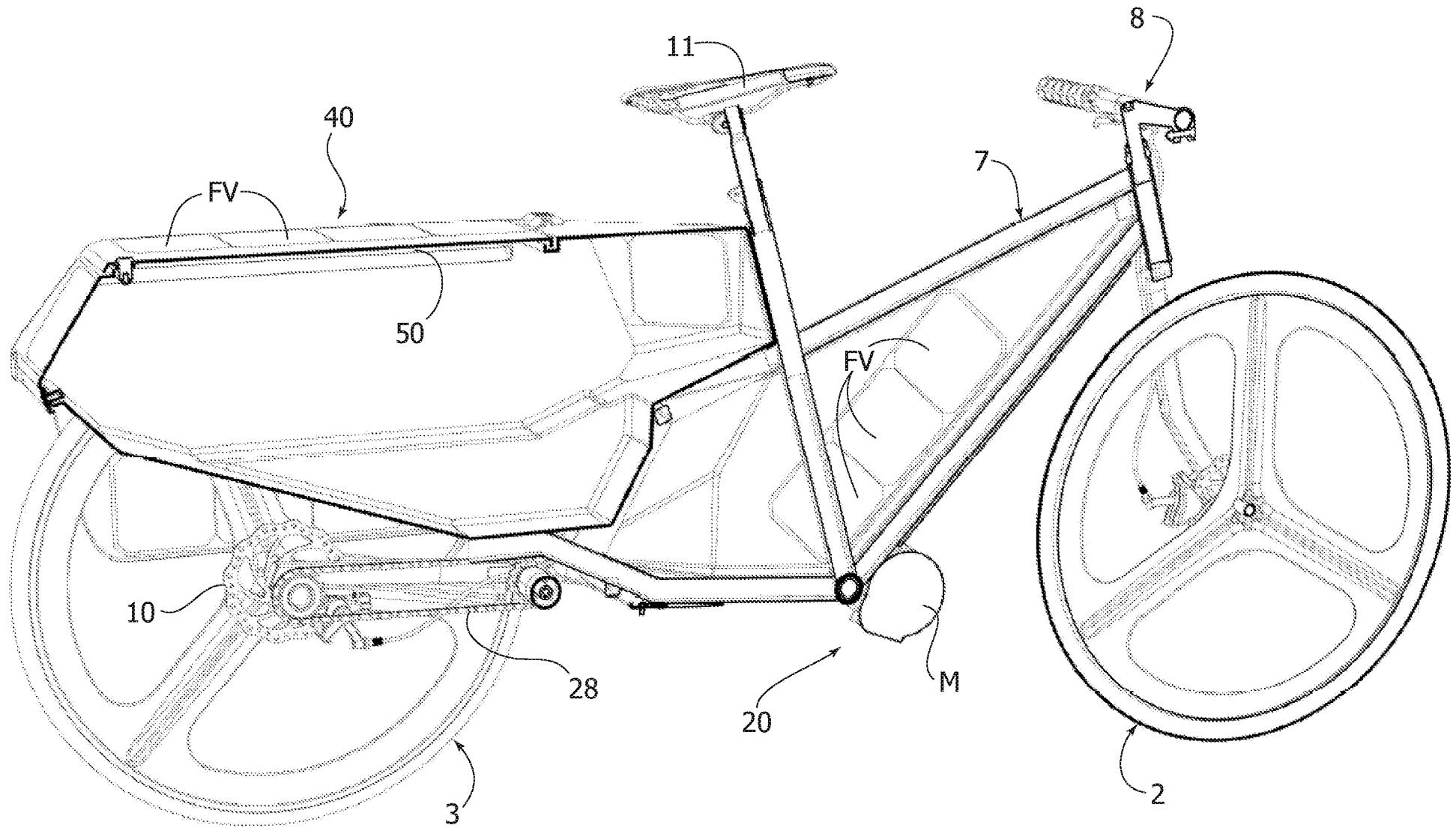


FIG. 34

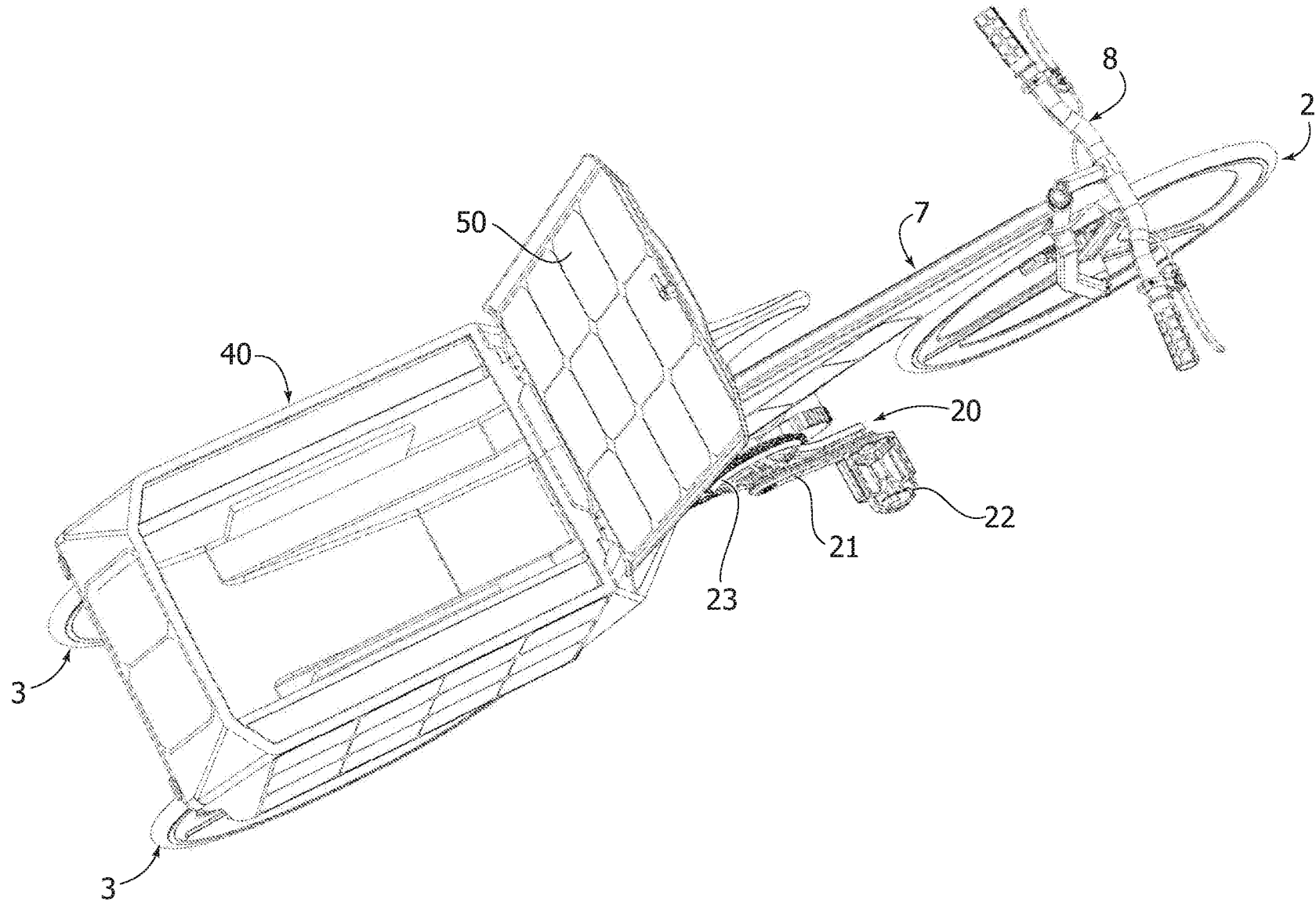


FIG. 35

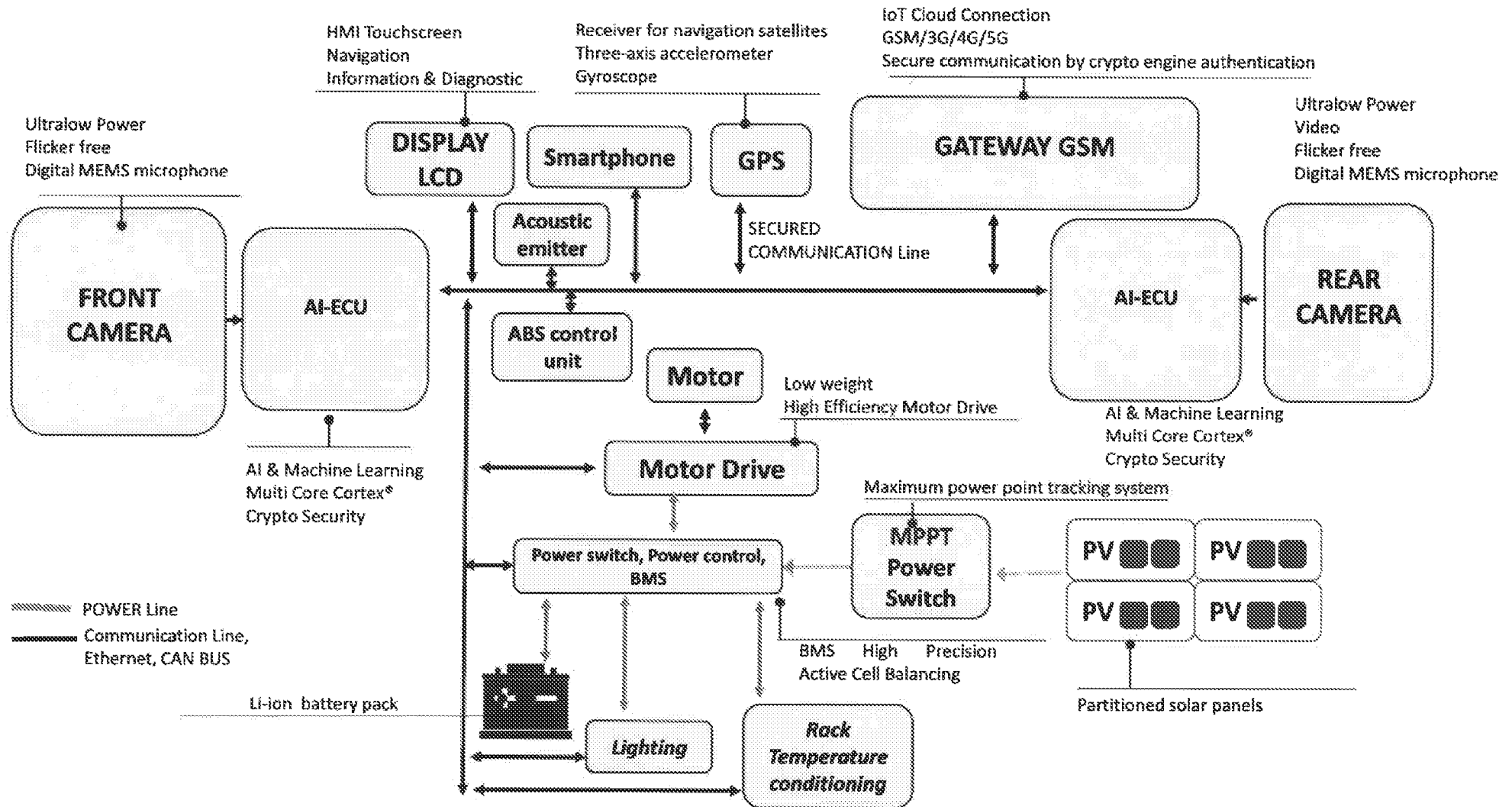


FIG. 36

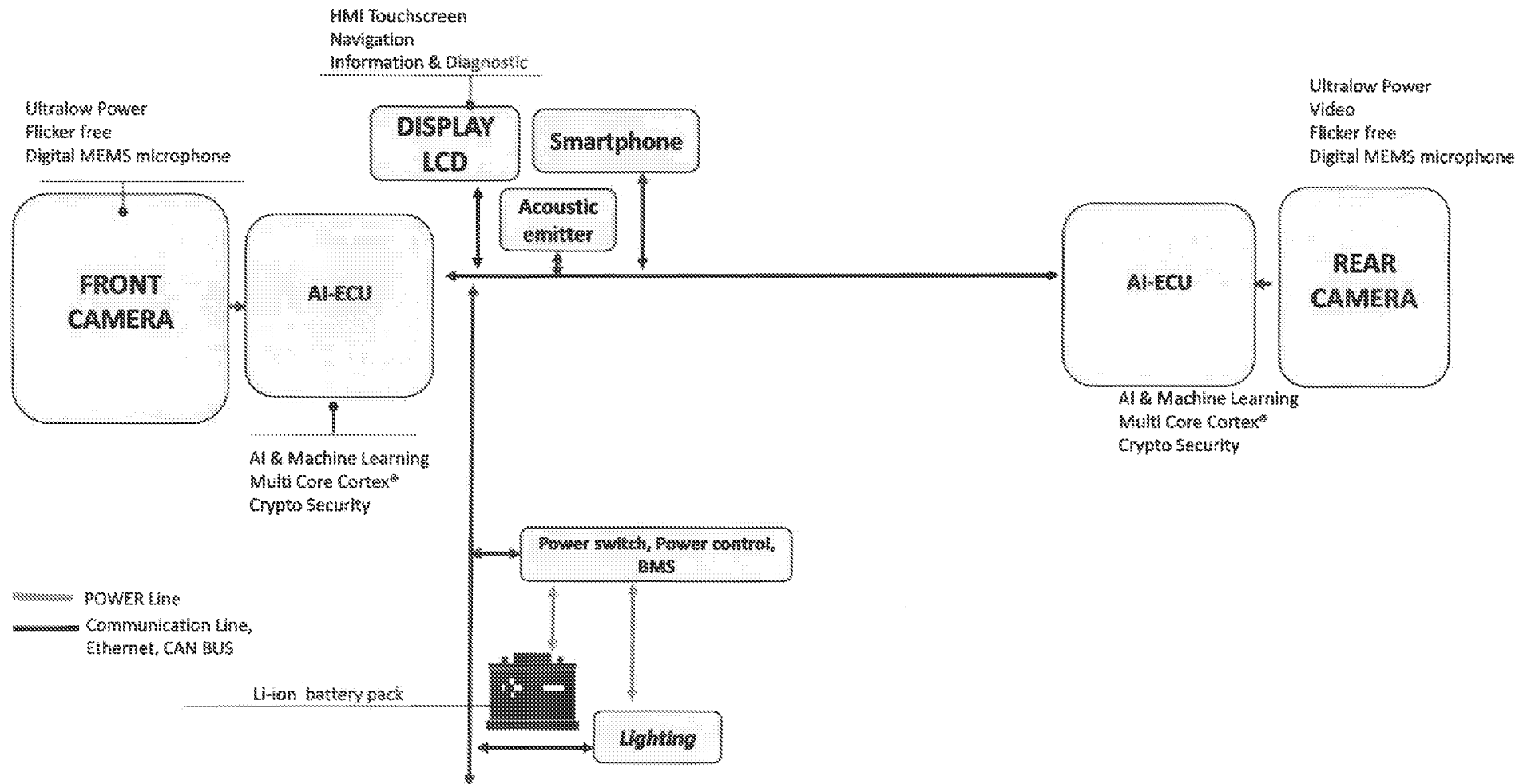


FIG. 37

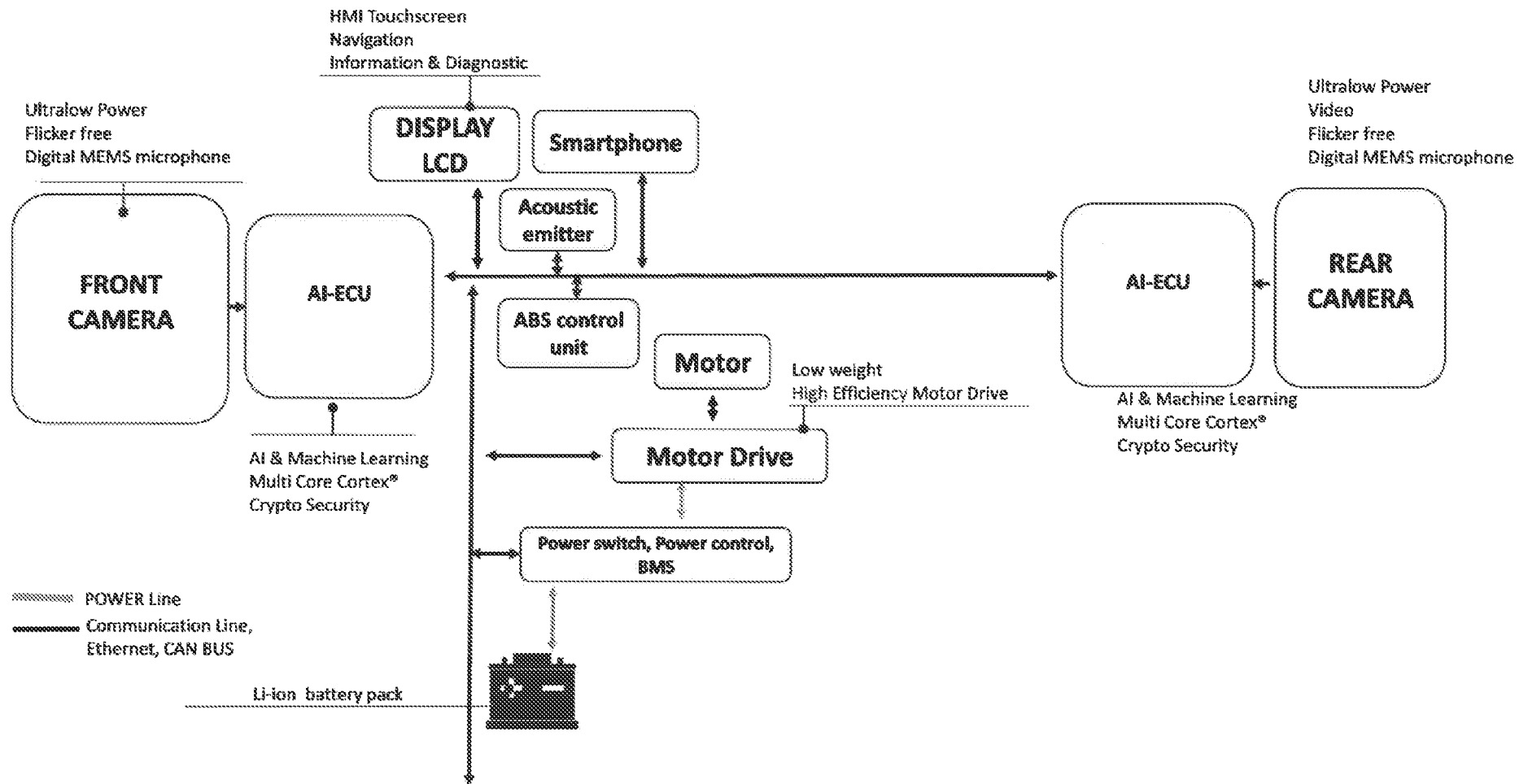


FIG. 38

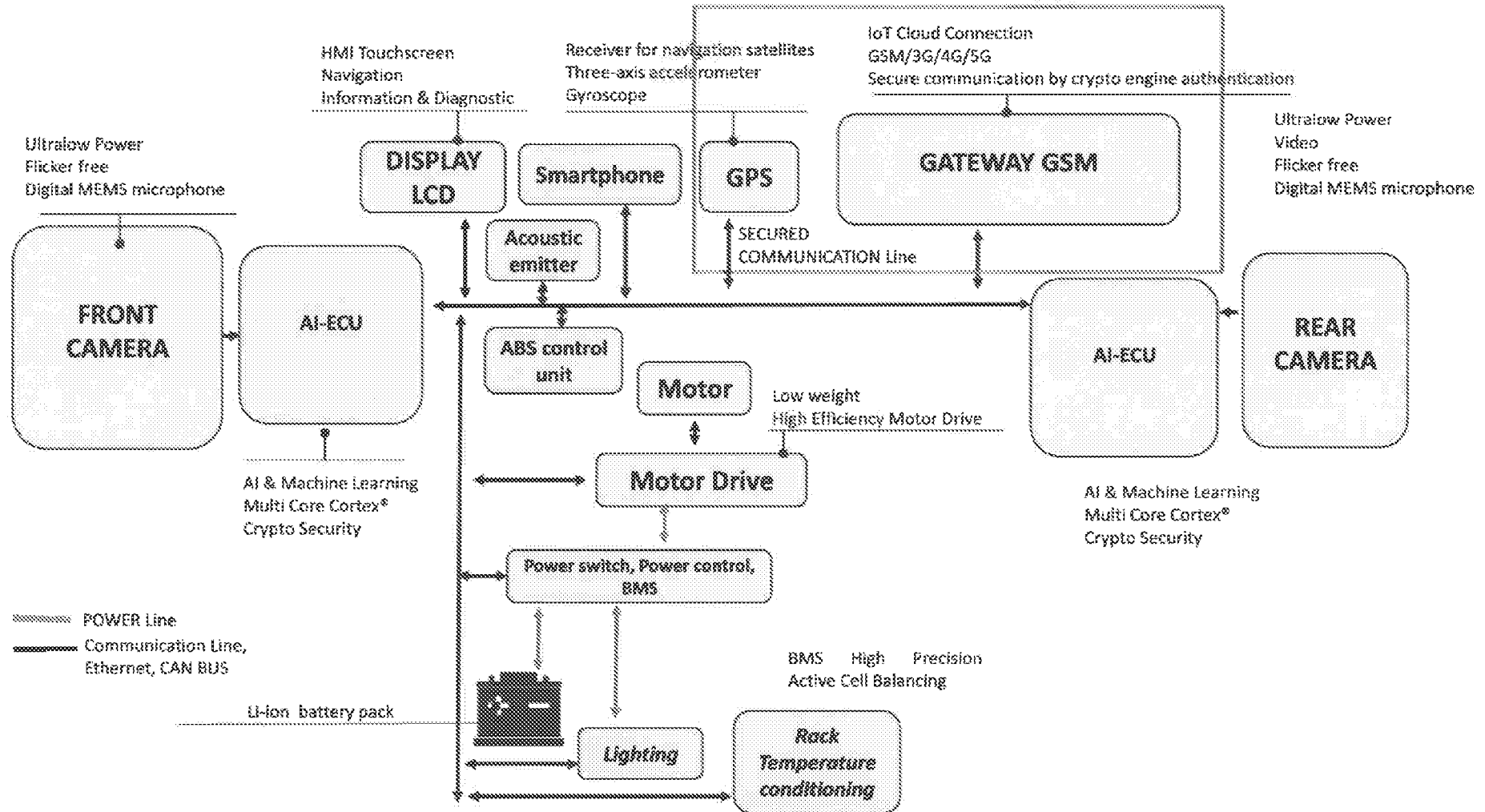


FIG. 39

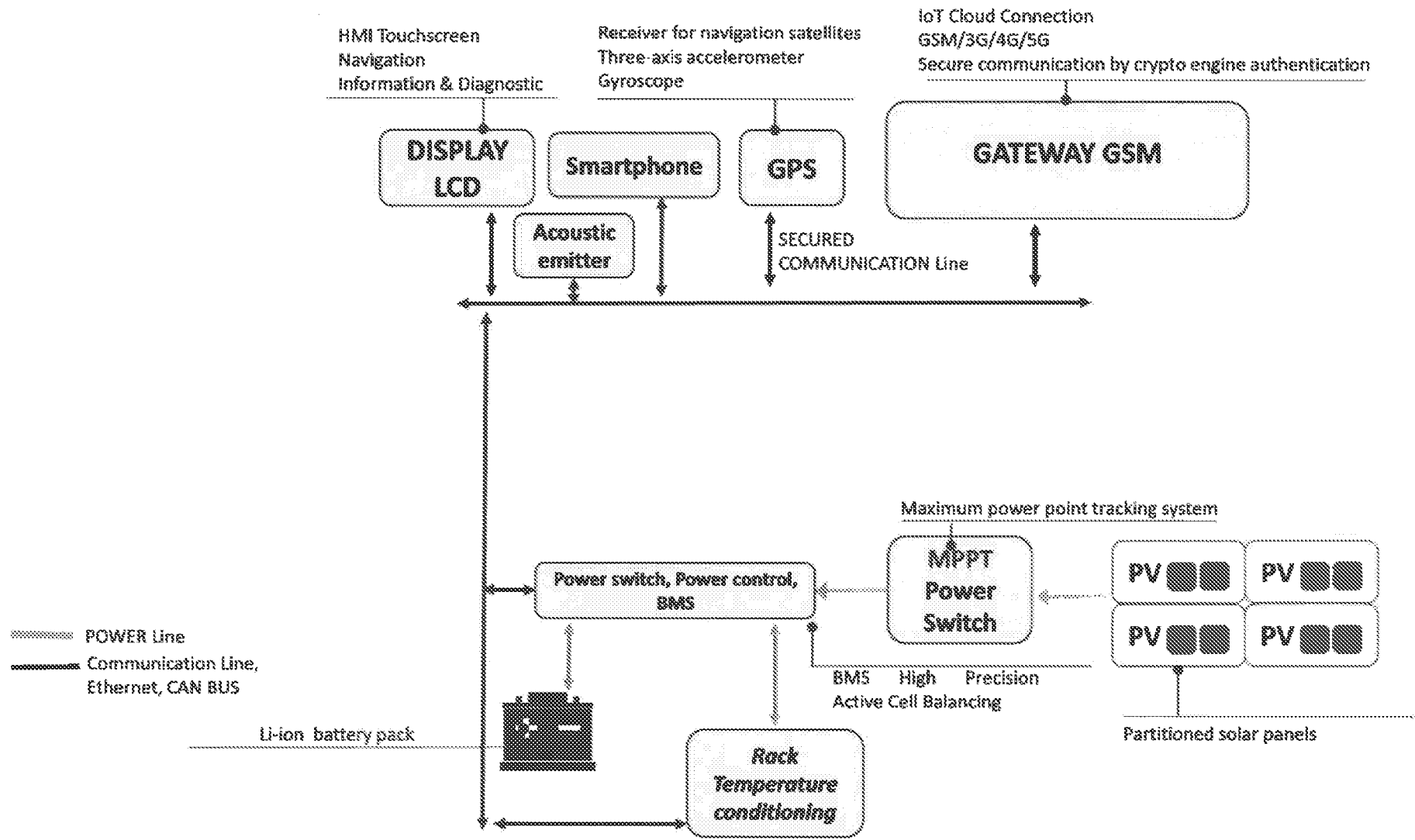


FIG. 40

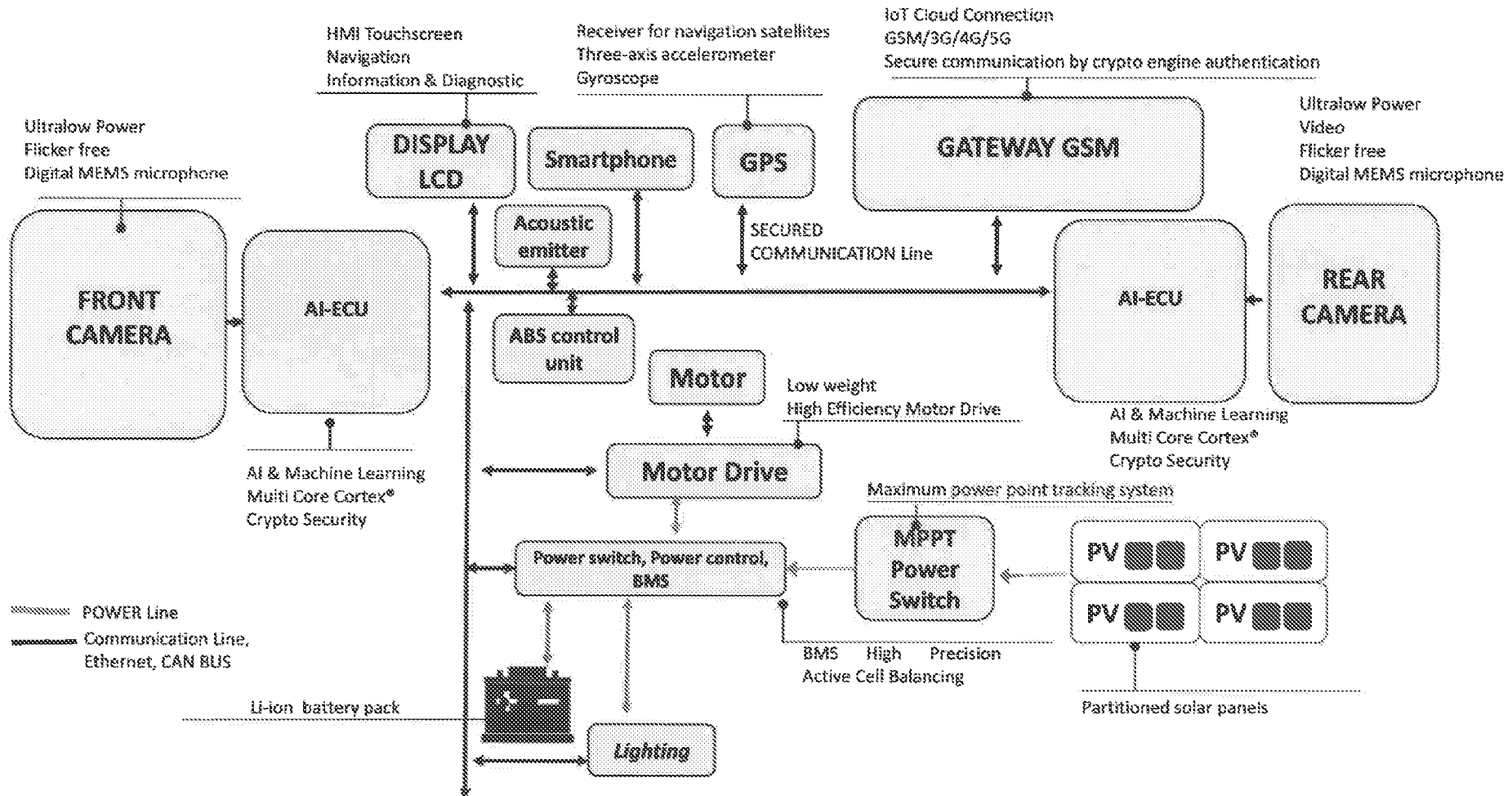


FIG. 41

