MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	102008901671606
Data Deposito	24/10/2008
Data Pubblicazione	24/04/2010

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Titolo

IMPIANTO DI FRENATURA PER UN CONVOGLIO FERROVIARIO COMPRENDENTE UNA PLURALITA' DI CARRI PER IL TRASPORTO DI MERCI.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE DAL TITOLO:
"Impianto di frenatura per un convoglio ferroviario comprendente una pluralità di carri per il trasporto di merci"

Di: FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A., nazionalità italiana, via Volvera 51, I-10045 Piossasco (TORINO)
Inventori designati: Roberto TIONE, Roberto CORRENDO, Angelo GRASSO, Barry Wilfred PAYNE

Depositata il: 24 ottobre 2008

***

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce agli impianti di frenatura per convogli ferroviari.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto un impianto di frenatura per un convoglio ferroviario che include una pluralità di carri per il trasporto di merci.

Uno scopo della presente invenzione è di realizzare un impianto di frenatura migliorato per siffatti convogli ferroviari per il trasporto di merci.

Questo ed altri scopi vengono realizzati secondo l'invenzione con un impianto di frenatura comprendente

una condotta pneumatica generale, che si estende lungo il convoglio, e in cui la pressione è controllata da un apparecchio di comando della frenatura in locomotiva;

una linea elettrica di alimentazione e di segnale, che si estende parimenti lungo il convoglio, e che afferisce ad un'unità elettronica di controllo in locomotiva;

l'impianto comprendendo inoltre, in ciascun carro:

una valvola pneumatica di comando della frenatura, accoppiata alla condotta generale ed atta ad applicare a cilindri di freno del carro una pressione di frenatura che è funzione di una pressione di comando applicata ad un suo ingresso di controllo; e

un gruppo elettropneumatico di controllo includente:

- mezzi elettrovalvolari di controllo, accoppiati alla condotta generale e a cui è associato un primo accumulatore di pressione; detti mezzi elettrovalvolari essendo selettivamente attivabili mediante segnali inviati tramite detta linea, per applicare alla valvola pneumatica di frenatura una predeterminata pressione di comando;
- un gruppo valvolare modulatore pneumatico di

pressione, a molla precaricata, a cui è associato un secondo accumulatore di pressione, e che è accoppiato alla condotta generale ed è collegabile a detto ingresso di controllo della valvola pneumatica di frenatura; e

- mezzi selettori, associati alla valvola pneumatica di frenatura per accoppiarne l'ingresso di controllo normalmente ai suddetti mezzi elettrovalvolari, e per accoppiare detto ingresso di controllo ala gruppo valvolare modulatore di pressione quando la pressione nella condotta generale scende al di sotto di un valore prefissato.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una rappresentazione schematica, a blocchi, di un impianto di frenatura secondo l'invenzione per un convoglio ferroviario per il trasporto di merci;

la figura 2 è uno schema dettagliato di un primo modo di realizzazione della porzione dell'impianto di frenatura compresa su un singolo carro del convoglio;

la figura 2a è un grafico che mostra caratteristiche di funzionamento di un gruppo valvolare modulatore pneumatico di pressione compreso su ciascun carro; e

le figure 3 e 4 sono schemi analoghi a quello presentato nella figura 2, e mostrano due diverse varianti di realizzazione.

Nella figura 1 con 1 è complessivamente indicato un impianto di frenatura secondo la presente invenzione, per un convoglio ferroviario comprendente almeno una locomotiva L ed una pluralità di carri W per il trasporto di merci.

L'impianto di frenatura 1 comprende una condotta pneumatica generale (brake pipe) che si estende dalla locomotiva L lungo tutto il convoglio. In modo per sé noto. la pressione nella condotta generale BP è controllata da un apparecchio di comando della frenatura BCA nella locomotiva.

Nella condotta generale si ha normalmente una pressione pneumatica predeterminata, ad esempio pari a 5 bar. Per provocare una frenatura pneumatica del convoglio la pressione nella condotta BP viene ridotta, collegando tale condotto allo scarico, in modo controllato.

Lungo il convoglio si estende altresì una li-

nea elettrica EL di alimentazione e di segnale, che afferisce ad un'unità elettronica di controllo ECU parimenti ubicata nella locomotiva L.

In ciascun carro W la linea elettrica EL è accoppiata ad un rispettivo modulo elettronico EM tramite un'interfaccia I.

Il modulo elettronico EM di ciascun carro W è a sua volta accoppiato ad un associato gruppo elettropneumatico di controllo EPC, associato ad una valvola pneumatica di frenatura ELV. Il modulo EM è peraltro fisicamente separato dal gruppo EPC.

Come apparirà più chiaramente dal seguito, la valvola di frenatura ELV di ciascun carro W è accoppiata localmente alla condotta generale BP, ed è atta ad applicare ai cilindri di freno BC del corrispondente carro una pressione di frenatura che è funzione di una pressione di comando applicata ad un suo ingresso di controllo CI.

Con riferimento alla figura 2, il gruppo elettropneumatico di controllo EPC nella realizzazione illustrata comprende due elettrovalvole di controllo EVF e EVS.

In relazione agli schemi delle figure 2, 3 e 4 si fa presente che, in modo convenzionale, essi mostrano lo stato dei vari dispositivi in assenza di

aria nelle condotte pneumatiche e in assenza di tensione sulle linee elettriche.

L'elettrovalvola EVF ha un ingresso collegato ad un serbatoio di pressione SR tramite un filtro F1. Tale serbatoio SR è accoppiato in ingresso alla condotta generale BP attraverso un rubinetto di isolamento multifunzione ISO, un filtro F2, una valvola di non-ritorno CK1 ed una strozzatura CH1.

L'uscita dell'elettrovalvola EVF è collegata ad un accumulatore di pressione DVE, ad un primo ingresso di una valvola selettrice pneumatica SV, e all'ingresso della seconda elettrovalvola EVS. Quest'ultima, controlla l'accoppiamento dell'accumulatore DVE con l'atmosfera.

Un primo ed un secondo trasduttore elettrico di pressione PT1 e PT2 segnalano al modulo elettronico EM del carro i valori delle pressioni all'uscita degli accumulatori di pressione SR e, rispettivamente, DVE.

Tramite il rubinetto di isolamento ISO, la condotta generale BP è inoltre accoppiata ad un gruppo valvolare modulatore pneumatico di pressione JMR e ad un associato serbatoio od accumulatore di pressione AV.

Il gruppo JMR comprende essenzialmente una

valvola modulatrice proporzionale di pressione PMV, avente un ingresso a collegato al serbatoio di pressione AV. Tale valvola modulatrice di pressione PMV è essenzialmente predisposta per fornire all'uscita b una pressione di comando sostanzialmente proporzionale alla differenza fra una prima forza che corrisponde alla pressione nella condotta BP, applicata ad un ingresso c del gruppo modulatore, e una seconda forza prodotta da una molla antagonista S precaricata.

Una valvola di non-ritorno CH2 con molla di precarico è interposta fra l'ingresso c del gruppo JMR e l'ingresso a della valvola modulatrice PMV.

Un trasduttore elettrico di pressione PT3 è collegato all'ingresso c del gruppo, per fornire segnali elettrici indicativi della pressione operativamente presente a tale ingresso.

L'uscita b del gruppo modulatore di pressione JMR è collegata ad un accumulatore di pressione DVP, nonché ad un secondo ingresso della valvola selettrice SV.

La valvola selettrice SV ha l'uscita collegata all'ingresso di controllo CI della valvola pneumatica di frenatura ELV.

Tale valvola di frenatura presenta un secondo

ingresso di controllo SCI cui è collegata l'uscita di una valvola pneumatica di pesatura LV, che ha l'ingresso collegato all'uscita dell'accumulatore di pressione SR. La valvola di pesatura LV è di tipo per sé noto, e fornisce nel funzionamento in uscita una pressione di controllo dipendente dal carico gravante sul carro W. Nella realizzazione illustrata la valvola di pesatura è del tipo a soglia. Essa potrebbe tra l'altro essere del tipo proporzionale.

Un trasduttore elettrico di pressione PT4 è accoppiato all'uscita della valvola di frenatura ELV, ed un ulteriore trasduttore elettrico di pressione PT5 è accoppiato all'ingresso di controllo SCI di tale valvola di frenatura.

L'impianto di frenatura secondo l'invenzione nel modo di realizzazione sopra illustrato con riferimento alla figura 2 opera essenzialmente nel modo seguente.

In condizioni normali, ovvero quando la rete elettrica di alimentazione e comunicazione EL è operativa e tutte le apparecchiature di interfaccia I ed i moduli elettronici EM dei singoli carri W sono correttamente funzionanti, la condotta generale BP viene mantenuta ad una pressione predetermi-

nata, ad esempio a 5 bar.

Il comando della frenatura e della successiva sfrenatura viene diffuso attraverso la rete elettrica EL, i dispositivi di interfaccia I e gli associati moduli elettronici EM.

Con riferimento ad un singolo carro W, il comando di frenatura comporta l'eccitazione delle elettrovalvole EVF e EVS: nell'accumulatore DVE viene accumulata una pressione di valore predeterminato, monitorato tramite il trasduttore PT2.

La valvola selettrice SV si porta nella posizione illustrata nella figura 2, e la pressione accumulata nel serbatoio DVE viene applicata all'ingresso di controllo CI della valvola di frenatura ELP, che controlla corrispondentemente la pressione di frenatura applicata ai cilindri di freno BC, con l'eventuale correzione introdotta dalla valvola di pesatura LV in funzione del carico.

Per la sfrenatura, le elettrovalvole EVF ed EVS vengono diseccitate.

Con il sistema secondo la figura 2, se la rete elettrica di alimentazione e comunicazione EL e/o le apparecchiature di interfaccia ed i moduli elettronici dei carri W non sono operativi, la frenatura viene comandata dall'apparecchiatura BCA di lo-

comotiva, che provvede a modulare la pressione della condotta generale BP, ad esempio fra 5 e 3,5 bar.

La condizione di inoperatività della rete EL e/o delle associate apparecchiature di interfaccia e dei moduli elettronici, può essere rilevata per mezzo di funzioni di autodiagnosi, secondo modalità di per sé note.

In una condizione di avaria della rete e/o delle apparecchiature elettroniche, la modulazione della pressione nella condotta generale BP fa sì che la valvola selettrice SV cambi posizione, in modo tale per cui all'ingresso di pilotaggio CI della valvola di frenatura ELV viene ora accoppiato l'accumulatore di pressione DVP.

Convenientemente, il gruppo modulatore di pressione JMR ha una caratteristica del tipo rappresentato nel grafico della figura 2a, ove P_{BP} indica la pressione nella condotta generale BP, e P_{DVP} indica la pressione del serbatoio DVP.

Come si può apprezzare osservando il grafico della figura 2a, il gruppo modulatore JMR comanda la frenatura, ma non immediatamente appena la pressione P_{BP} nella condotta generale BP scende leggermente rispetto al valore normale di (ad esempio) 5

bar, bensì solo dopo che tale pressione abbia subito un calo di un'entità predeterminata, ad esempio di 0,5 bar. Si rende in tal modo il comportamento del sistema sostanzialmente insensibile alle fluttuazioni della pressione nella condotta generale BP.

Nella figura 3 è mostrata una variante di realizzazione. In tale figura, a parti ed elementi già descritti sono stati attribuiti nuovamente gli stessi riferimenti alfanumerici utilizzati in precedenza.

Rispetto al modo di attuazione illustrato nella figura 2, nella variante secondo la figura 3 alla valvola selettrice SV è sostituita un'elettrovalvola di selezione SEV.

Quando la rete di alimentazione e di comunicazione EL e le apparecchiature elettroniche dei carri W sono funzionanti normalmente, l'elettrovalvola SEV è mantenuta nella condizione non illustrata nella figura 3, per cui all'ingresso di pilotaggio CI della valvola di frenatura ELV risulta accoppiato il serbatoio di pressione DVE.

Al venir meno della rete EL e/o delle apparecchiature elettroniche dei carri W, l'elettrovalvola SEV commuta alla condizione illustrata nella figura

3, e all'ingresso di pilotaggio CI della valvola di frenatura ELV accoppia allora il serbatoio di pressione DVP.

Nella figura 4 è illustrata un'ulteriore variante. Anche in tale figura a parti ed elementi già descritti sono stati nuovamente attribuiti gli stessi riferimenti alfanumerici utilizzati in precedenza.

Nella variante secondo la figura 4, in luogo dell'elettrovalvola selettrice SEV della figura 3, è prevista una valvola selettrice pneumatica SPV, presentante un ingresso di pilotaggio PCI collegato all'ingresso c del gruppo modulatore di pressione JMR.

La modalità di funzionamento del sistema secondo la figura 4 è intuitivamente simile a quello del sistema secondo la figura 3, e non verrà pertanto ulteriormente descritto.

In tutti i modi di realizzazione, nel sistema secondo l'invenzione, quando la rete di alimentazione e comunicazione EL non è più normalmente funzionante, lo scarico parziale della pressione nella condotta generale BP può essere velocizzato utilizzando in ogni carro W una valvola acceleratrice, atta a provocare uno svuotamento locale della con-

dotta BP, così da velocizzare la propagazione del segnale pneumatico lungo il convoglio.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di frenatura per un convoglio ferroviario con una locomotiva (L) ed una pluralità di carri (W) per il trasporto di merci, comprendente

una condotta pneumatica generale (BP) che si estende lungo il convoglio, e in cui la pressione è controllata da un apparecchio di comando della frenatura (BCA) nella locomotiva (L),

una linea elettrica di alimentazione e di comunicazione (EL), che si estende parimenti lungo il convoglio, e che afferisce ad un'unità elettronica di controllo (ECU) nella locomotiva;

l'impianto comprendendo inoltre, in ciascun carro (W):

una valvola pneumatica di frenatura (ELV) accoppiata alla condotta generale (BP) ed atta ad applicare a cilindri di freno (BC) del carro (W) una pressione di frenatura che è funzione di una pressione di comando applicata ad un suo ingresso di controllo (CI); e

un gruppo elettropneumatico di controllo (EPC) includente:

- mezzi elettrovalvolari di controllo (EVF, EVS), accoppiati alla condotta generale (BP) ed a cui è associato un primo accumulatore di pressione

(DVE); detti mezzi elettrovalvolari (EVF, EVS) essendo selettivamente attivabili mediante segnali inviati tramite detta linea (EL) per applicare alla valvola pneumatica di frenatura (ELV) una predeterminata pressione di comando;

- un gruppo valvolare modulatore pneumatico di pressione (JMR) a molla precaricata, a cui è associato un secondo accumulatore di pressione (DVP), e che è accoppiato alla condotta generale (BP) ed è collegabile a detto ingresso di controllo (CI) della valvola pneumatica di frenatura (ELV); e
- mezzi selettori (SV; SEV; SPV) associati alla valvola pneumatica di frenatura (ELV) per accoppiarne l'ingresso di controllo (CI) normalmente ai suddetti mezzi elettrovalvolari (EVF, EVS), e per accoppiare detto ingresso di controllo (CI) al gruppo modulatore di pressione (JMR) quando la pressione nella condotta generale (BP) scende al di sotto di un valore prefissato.

2. Impianto di frenatura secondo la rivendicazione 1, in cui il gruppo valvolare modulatore di pressione (JMR) è predisposto per fornire in uscita una pressione di comando sostanzialmente proporzionale alla differenza fra una prima forza corrispondente alla pressione nella condotta generale (BP)

ed una seconda forza prodotta da una molla antagonista (S) precaricata.

3. Impianto di frenatura secondo la rivendicazione 1 o 2, comprendente inoltre, in ciascun carro (W), una valvola pneumatica di pesatura (LV) accoppiata alla condotta generale (BP) ed atta a fornire a detta elettrovalvola di frenatura (ELV) una pressione di controllo del carro (W).

4. Impianto di frenatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui in ogni carro (W) alla condotta generale (BP) è accoppiata una valvola acceleratrice atta a velocizzare lo svuotamento locale della condotta generale (BP).

5. Impianto di frenatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi selettori comprendono una valvola selettrice pneumatica (SV) con un primo ed un secondo ingresso selettivamente accoppiabili ad un'uscita di tale valvola selettrice a seconda della posizione assunta da un otturatore mobile fra detti ingressi.

6. Impianto di frenatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui i mezzi selettori comprendono un gruppo elettrovalvolare (SEV).

7. Impianto di frenatura secondo una qualsiasi

delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui i mezzi selettori comprendono un gruppo valvolare (SPV) a due vie a due posizioni, con un ingresso di controllo (PCI) accoppiato alla condotta generale (BP).

FIG. 1

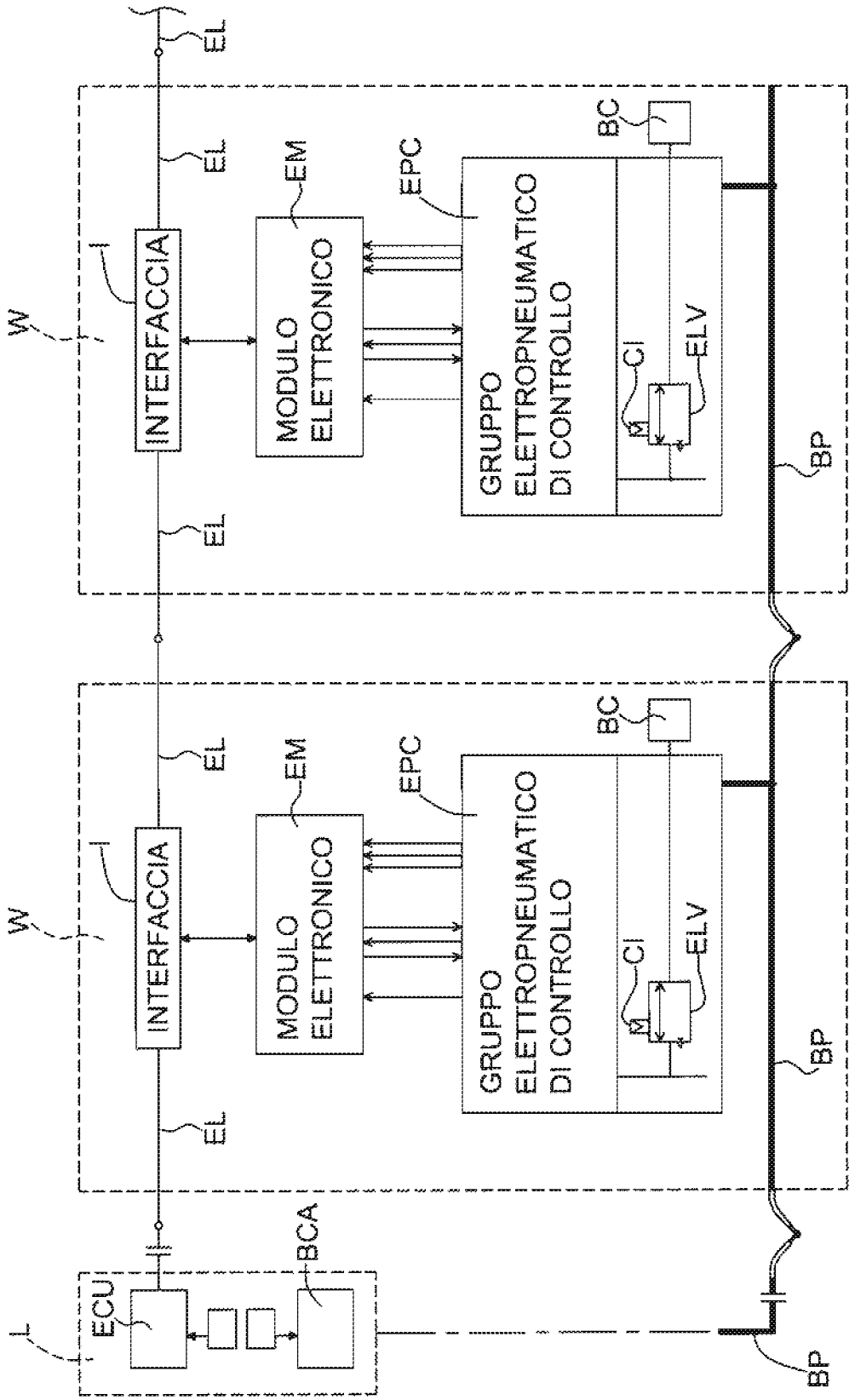

L
ECU
BCA
W
I
INTERFACCIA
EL
EM
MODULO ELETTRONICO
EPC
GRUPPO ELETTROPNEUMATICO DI CONTROLLO
BC
CI
ELV
BP

FIG. 2

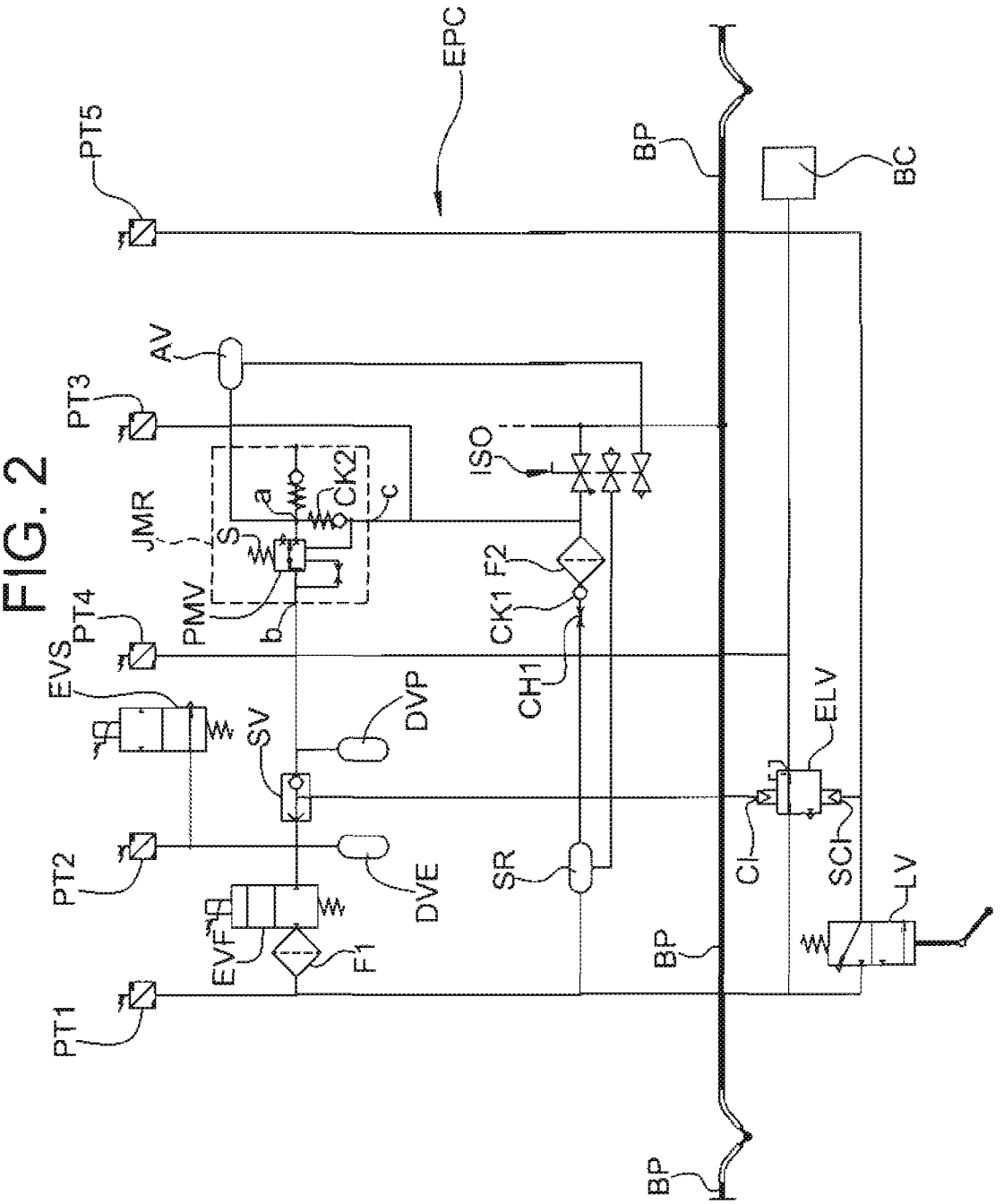

EPC
PT5
BP
BC
AV
PT3
ISO
JMR
S
a
CK2
c
PMV
b
CK1
F2
PT4
EVS
CH1
DVP
SV
ELV
PT2
DVE
SR
CI
SCH
LV
EVF
F1
BP
PT1
BP

FIG. 2a

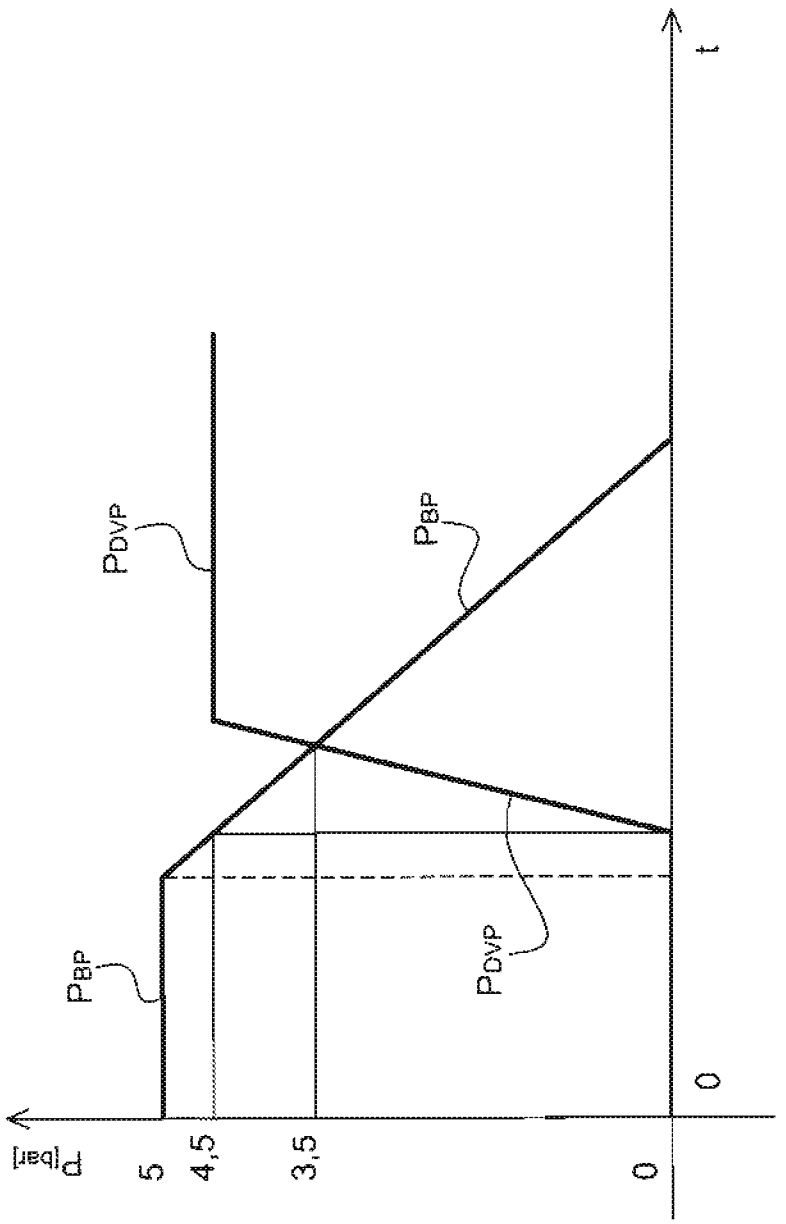


FIG. 3

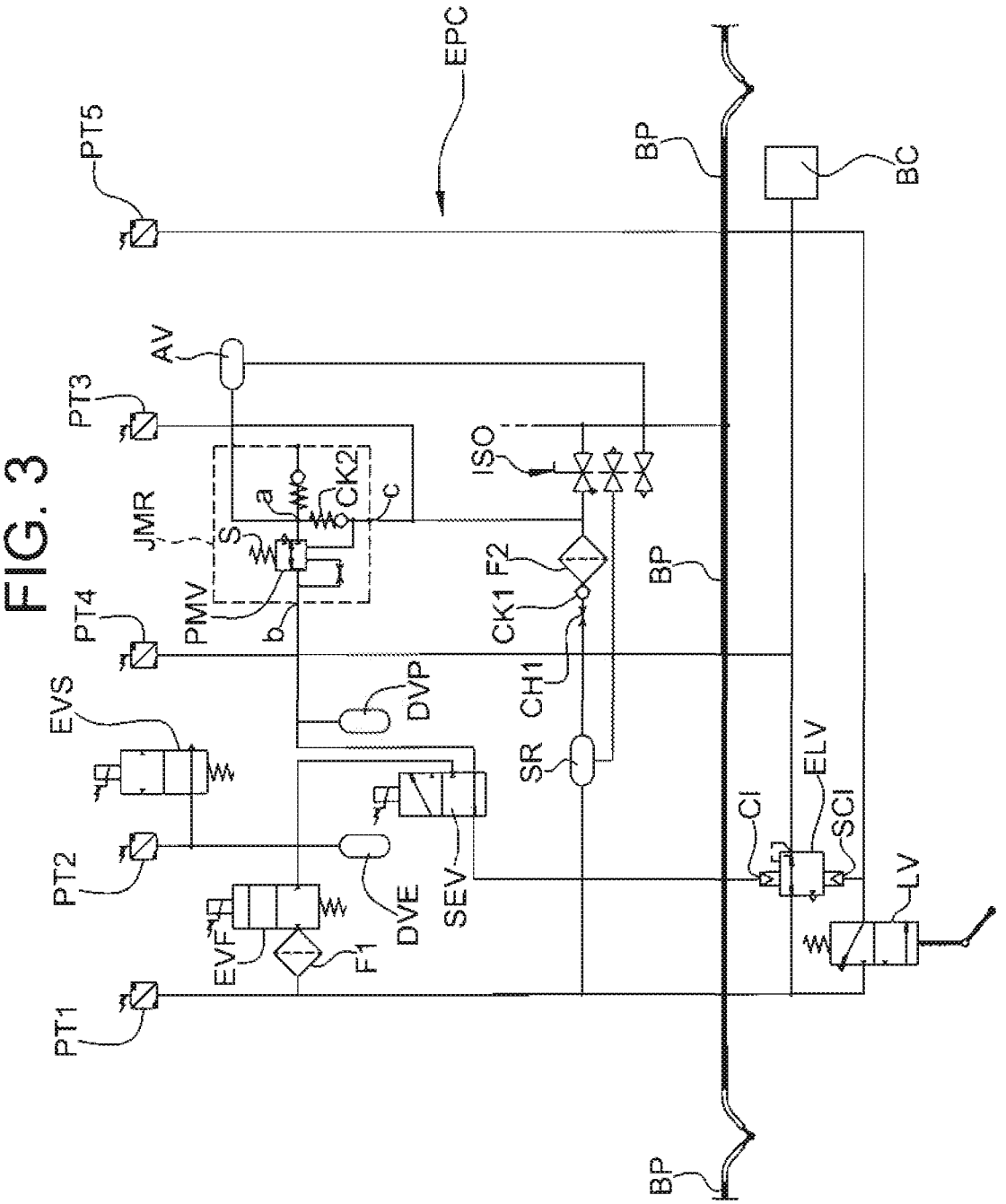
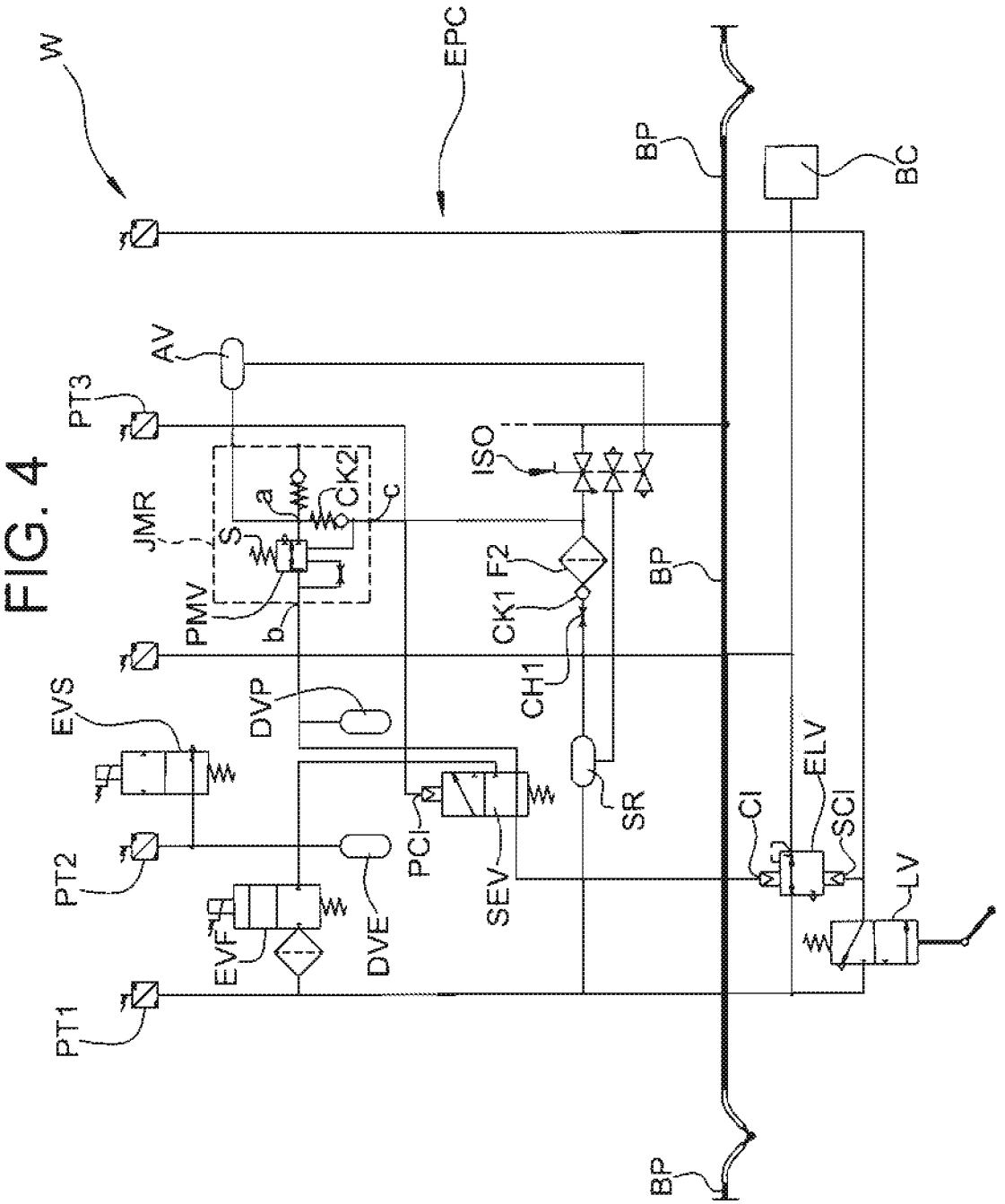

EPC
PT5
BP
BC
AV
PT3
ISO
JMR
S
a
CK2
c
PMV
b
CK1
F2
BP
PT4
CH1
DVP
EVS
SR
ELV
CI
SCI
PT2
SEV
DVE
LV
EVF
F1
PT1
BP

FIG. 4


W
EPC
BP
BC
AV
PT3
ISO
JMR
S
a
CK2
c
PMV
b
CK1
F2
BP
CH1
EVS
DVP
SR
CI
ELV
SCI
PT2
PCI
SEV
LV
EVF
DVE
PT1
BP