

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000025850
Data Deposito	08/10/2021
Data Pubblicazione	08/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	65	18

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	65	853

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	55	40

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	1	06

Titolo

ASSIEME DI FRENATURA PER UN VEICOLO DA LAVORO E VEICOLO DA LAVORO
COMPRENDENTE TALE ASSIEME DI FRENATURA

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"ASSIEME DI FRENATURA PER UN VEICOLO DA LAVORO E VEICOLO DA LAVORO COMPRENDENTE TALE ASSIEME DI FRENATURA"

di CNH INDUSTRIAL ITALIA S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PLAVA 80

10135 TORINO (TO)

Inventori: CANTELLI Stefano, BUFFAGNI Francesco

CAMPO TECNICO

La presente invenzione è relativa a un assieme di frenatura per un veicolo da lavoro, preferibilmente un veicolo agricolo, quale un trattore. La presente invenzione è anche relativa a un veicolo da lavoro comprendente tale assieme di frenatura.

BACKGROUND DELL'INVENZIONE

Sono noti veicoli agricoli comprendenti un corpo principale e una pluralità di ruote atte a ruotare attorno a rispettivi assi di rotazione in modo da far muovere il corpo principale rispetto al terreno. I veicoli agricoli comprendono inoltre un sistema di frenatura atto a rallentare, arrestare o impedire la rotazione delle ruote attorno ai loro rispettivi assi di rotazione.

Come è noto, nel tempo sono state sviluppate varie

tecnologie di frenatura e, in particolare, i veicoli agricoli solitamente impiegano uno o più freni a disco.

In termini generali, un freno a disco comprende un disco freno, che è solidale a una o più ruote, e pastiglie di freno, che sono atte ad essere premute contro il disco freno per generare attrito e di conseguenza un'azione di frenatura. Tuttavia, l'energia dissipata dall'attrito si trasforma in calore di scarto, che deve essere disperso in modo adeguato. Di fatto, se il calore di scarto non viene disperso in modo sufficiente, il disco freno potrebbe surriscaldarsi e perdere le sue proprietà di attrito. Inoltre, la durata utile del freno a disco potrebbe essere severamente influenzata.

In dettaglio, quando il disco freno è sottoposto a temperature critiche, il coefficiente di attrito del disco diminuisce e può verificarsi deformazione termica. Inoltre, il materiale di attrito del disco freno inizia a degradarsi e alcune delle sue particelle si distaccano.

Oltre a quanto precede, le condizioni di carico termico dei freni a disco peggiorano in manovre di frenatura improvvise, in quanto il disco freno è sottoposto a cicli termici che sono ravvicinati nel tempo.

Alla luce di quanto precede, i freni a disco vengono generalmente raffreddati mediante una lubrificazione con olio. In dettaglio, il disco freno viene immerso

parzialmente in una coppa dell'olio, che contiene un olio lubrificante ed è disposta al di sotto del disco freno. Il disco freno viene quindi raffreddato come conseguenza del suo movimento rotazionale. Più nello specifico, tale movimento rotazionale e le corrispondenti forze centrifughe fanno sì che l'olio venga spruzzato sul disco.

Tuttavia, questa disposizione di raffreddamento determina un raffreddamento del disco asimmetrico. Di fatto, la porzione del disco immersa nell'olio durante la rotazione è sottoposta a condizioni termiche significativamente diverse rispetto alla porzione del disco non immersa. Di conseguenza, il raffreddamento del disco e in particolare della superficie comprendente il materiale di attrito non è ottimizzato.

Inoltre, un maggiore livello dell'olio contenuto nella coppa dell'olio, determinerà un raffreddamento maggiore del disco freno. D'altra parte, una maggiore quantità di olio determinerà perdite di potenza maggiori durante la rotazione del disco freno.

Altri esempi di sistemi di lubrificazione sono divulgati in EP-A2-0987459, EP-A2-1081401 e DE-A1-10300614.

Pertanto, si avverte la necessità di ottenere un assieme di frenatura in grado di disperdere il calore di scarto in modo efficiente.

Uno scopo della presente invenzione è soddisfare le

necessità citate in precedenza in un modo economico ed ottimizzato.

RIEPILOGO DELL'INVENZIONE

Lo scopo citato in precedenza viene conseguito mediante un assieme di frenatura e un veicolo da lavoro, come rivendicati nelle rivendicazioni indipendenti allegate.

Forme di realizzazione preferite dell'invenzione sono realizzate secondo le rivendicazioni dipendenti o correlate alla rivendicazione indipendente di cui sopra.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una migliore comprensione della presente invenzione, nel seguito è descritta una forma di realizzazione preferita, a titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- La figura 1 è una sezione trasversale parziale di un veicolo agricolo comprendente un assieme di frenatura secondo la presente invenzione;
- La figura 2 è una vista in esploso dell'assieme di frenatura della figura 1;
- La figura 3 è una vista posteriore del veicolo agricolo della figura 1;
- La figura 4 è una vista in dettaglio della figura 1 in una scala ingrandita; e
- La figura 5 illustra la stessa vista in dettaglio

illustrata nella figura 4, in cui viene mostrato schematicamente il percorso di un fluido.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Facendo riferimento alla figura 3, il numero 1 indica un veicolo da lavoro, in particolare un veicolo agricolo quale un trattore. Il veicolo 1 comprende un corpo principale 2 e una pluralità di ruote 3, che sono girevoli attorno a rispettivi assi di rotazione A in modo da far muovere il corpo principale 2 rispetto al terreno. Il veicolo 1 comprende inoltre almeno un assieme di frenatura 10, atto a rallentare, arrestare o impedire la rotazione di una o più rispettive ruote 3 attorno ai loro rispettivi assi di rotazione A.

Nella forma di realizzazione mostrata, il veicolo 1 comprende due ruote anteriori (non mostrate) e due ruote posteriori 4, 5 secondo una direzione di avanzamento X del veicolo 1. In dettaglio, la figura 3 mostra le due ruote posteriori 4, 5 del veicolo 1, che sono montate sullo stesso assale 20 del veicolo 1, sono girevoli attorno ad assi di rotazione coincidenti A e sono distanziate tra loro lungo una direzione Y trasversale alla direzione di avanzamento X. In ulteriore dettaglio, il veicolo 1 comprende due assiami di frenatura 10, attia frenare una ruota posteriore 4 e una ruota posteriore 5, rispettivamente.

Per semplicità, nel seguito della presente descrizione, si farà riferimento a un assieme di frenatura singolo 10 atto a frenare la ruota posteriore 4, in quanto la descrizione di un assieme di frenatura 10 atto a frenare la ruota posteriore 5 è identica.

Come illustrato nella figura 4, l'assieme di frenatura 10 comprende un disco freno 6 che è solidalmente girevole con la ruota posteriore 4 attorno ad un asse di rotazione A e definisce un primo lato 6a e un secondo lato 6b, assialmente opposti tra loro. In altri termini, il primo lato 6a e il secondo lato 6b sono opposti tra loro rispetto ad un piano mediano del disco freno 6. Più nello specifico, il disco freno 6 è montato su un assale 20 coassialmente all'asse di rotazione A e la ruota posteriore 4 è sul primo lato 6a rispetto al disco freno 6.

L'assieme di frenatura 10 comprende inoltre due controdисchi 7, 8, disposti in stretta vicinanza al disco freno 6 sul primo lato 6a e sul secondo lato 6b, rispettivamente e sono fissi in rotazione. Preferibilmente, i controdисchi 7 e 8 sono identici tra loro.

L'assieme di frenatura 10 comprende mezzi di attuazione non mostrati, che sono atti a premere il controdисco 7 e/o il controdисco 8 contro il disco freno 6, per ottenere un'azione di frenatura della ruota posteriore 4.

I mezzi di attuazione possono essere attivati da un dispositivo di azionamento del veicolo 1. In dettaglio, i mezzi di attuazione sono attivati da una pressione dell'olio di comando del freno, generata da una pompa di cilindro principale all'interno della cabina di trattore.

Inoltre, l'assieme di frenatura 10 comprende un ingresso di fluido 9 per l'ingresso di un fluido. In dettaglio, questo fluido è un fluido refrigerante o un fluido lubrorefrigerante.

Il controdisco 7 e il disco freno 6 definiscono tra loro primi interstizi 11; il controdisco 8 e il disco freno 6 definiscono tra loro secondi interstizi 12. In aggiunta, il controdisco 7 è formato con uno o più fori 13, atti a creare una comunicazione fluidica tra l'ingresso di fluido 9 e i primi interstizi 11. Analogamente, il controdisco 8 è formato con uno o più fori 14, atti a creare una comunicazione fluidica tra l'ingresso di fluido 9 e i secondi interstizi 12.

Come illustrato nella figura 4, i controdischi 7 e 8 sono disposti coassialmente tra loro e rispetto ad un asse di rotazione A. In aggiunta, in modo preferibile ma non necessario, ciascun foro 13 del controdisco 7 è disposto coassialmente a un rispettivo foro 14 del controdisco 8.

Come illustrato nella figura 2, ogni controdisco 7, 8 è sagomato come una corona circolare che si estende

radialmente tra un raggio interno e un raggio esterno rispetto all'asse di rotazione A. In aggiunta, i controdiski 7, 8 comprendono rispettive prime facce 7a, 8a, sostanzialmente piatte e atte per essere rivolte verso il disco freno 6 e rispettive seconde facce 7b, 8b opposte alle prime facce 7a, 8a rispetto a rispettivi piani mediani dei controdiski 7 e 8. In dettaglio, primi interstizi 11 sono definiti da una superficie di un disco freno su un primo lato 6a e una prima faccia 7a; secondi interstizi 12 sono definiti da una superficie di un disco freno 6 su un secondo lato 6b e una prima faccia 8a.

Ciascuna seconda faccia 7b, 8b comprende una superficie 30, che è piatta o sostanzialmente piatta e una pluralità di regioni 31 che sporgono dalla superficie 30 parallele all'asse di rotazione A (figura 2).

Le regioni 31 sono sagomate come quadrilateri e si estendono per almeno parte dell'estensione radiale della superficie 30. In dettaglio, ciascuna regione 31 si estende radialmente tra un raggio che è maggiore del raggio interno e il raggio esterno del rispettivo controdisko 7, 8. In ulteriore dettaglio, ciascuna regione 31 è sagomata come un settore di corona circolare.

Le regioni 31 di ciascun controdisko 7, 8 sono distanziate angularmente tra loro. In aggiunta, preferibilmente, le regioni 31 sono angularmente distanti

l'una dall'altra e sono identiche.

Più nello specifico, poiché le regioni 31 di ciascun controdisco 7, 8 sono angolarmente distanziate tra loro da rispettive porzioni di superficie 30, la superficie 30 definisce una pluralità di scanalature 38 rispetto alle regioni 31.

Preferibilmente, la superficie 30 e le regioni 31 sono formate in un unico pezzo.

Come illustrato nella figura 2, scanalature 38 si estendono in un motivo radiale attorno all'asse di rotazione A. In aggiunta, due scanalature angolarmente consecutive 38 di ciascuno controdisco 7, 8 sono interposte da una rispettiva regione 31.

Nella forma di realizzazione preferita mostrata, ciascun controdisco 7, 8 comprende dodici regioni 31, distanziate angolarmente l'una dall'altra da un corrispondente numero di scanalature 38. Inoltre, poiché le regioni 31 sono sagomate come settori di corona circolare, l'estensione circonferenziale di ciascuna scanalatura 38 diminuisce dal raggio interno verso il raggio esterno del relativo controdisco 7, 8.

Inoltre, i fori 13 e 14 sono fori passanti e hanno rispettivi assi paralleli tra loro e agli assi di rotazione A.

I fori 13 sono radialmente interposti tra il raggio

interno e le regioni 31 del controdisco 7. Analogamente, i fori 14 sono radialmente interposti tra il raggio interno e le regioni 31 del controdisco 8. In aggiunta, preferibilmente, i controdischi 7 e 8 comprendono rispettivi fori 13, 14 uguali al numero delle rispettive regioni 31. Più nello specifico, ciascun foro 13, 14 è disposto circonfenzialmente nel punto intermedio di una rispettiva regione 31.

Inoltre, ciascun controdisco 7, 8 comprende una pluralità di fori di perno anti-rotazione 32, impegnati da rispettivi perni anti-rotazione 33 (figura 1 e 2). In dettaglio, i fori di perno anti-rotazione 32 e i perni anti-rotazione 33 impediscono la rotazione dei controdischi 7, 8 come risultato della rotazione del disco freno 6 attorno all'asse di rotazione A.

Nella forma di realizzazione mostrata, ciascun controdisco 7, 8 comprende tre fori di perno anti-rotazione 32, distanziati angularmente in modo regolare tra loro. In aggiunta, i fori di perno anti-rotazione 32 sono fori ciechi e hanno rispettivi assi paralleli all'asse di rotazione A.

L'estensione radiale dei controdischi 7 e 8 rispetto all'asse di rotazione A è sostanzialmente uguale all'estensione radiale del disco freno 6. Preferibilmente, l'estensione radiale dei controdischi 7 e 8 è leggermente

maggiore dell'estensione radiale del disco freno 6.

Come mostrato nella figura 2, il disco freno 6 è sagomato come un disco circolare e comprende una porzione centrale 34 e una porzione radialmente esterna 35 che circonda la porzione centrale 34.

La superficie esterna della porzione radialmente esterna 35 comprende un materiale di attrito ed è sagomata come una corona circolare. La porzione centrale 34 comprende, a sua volta, un foro 36, che consente di montare il disco freno 6 sull'assale 20 e una pluralità di fori di alleggerimento 37. In dettaglio, il foro 36 è formato in corrispondenza del centro della porzione centrale 34 e i fori di alleggerimento 37 sono angularmente equidistanti tra loro attorno al foro 36.

Inoltre, l'estensione assiale della porzione radialmente esterna 35 è maggiore dell'estensione assiale della porzione centrale 34. Al contrario, l'estensione della porzione radialmente esterna 35 nella direzione radiale rispetto all'asse di rotazione A è preferibilmente minore dell'estensione radiale della porzione centrale 34.

Inoltre, l'assieme di frenatura 10 comprende una piastra di pistone 45, disposta opposta al disco freno 6 rispetto al controdisco 8. La piastra di pistone 45 è collegata operativamente ai mezzi di attuazione non mostrati ed è atta a premere il controdisco 7 e/o il

controdisco 8 contro il disco freno 6, per ottenere l'azione di frenatura della ruota posteriore 4. La piastra di pistone 45 può scorrere parallela all'asse di rotazione A rispetto al corpo principale 2 come risultato dell'attivazione dei mezzi di attuazione.

In aggiunta, la piastra di pistone 45 è sagomata come una corona circolare e comprende una superficie 46, disposta per essere rivolta verso la superficie 30 del controdisco 8. In dettaglio, la superficie 46 e la superficie 30 del controdisco 8 (e, in particolare, le scanalature 38 del controdisco 8) definiscono almeno parte di terzi interstizi 39.

Inoltre, i perni anti-rotazione 33 del controdisco 8 sono atti ad impegnare sia i fori di perno anti-rotazione 32 del controdisco 8 che i rispettivi fori formati nella piastra di pistone 45 (figura 1).

L'assieme di frenatura 10 comprende inoltre un dispositivo di limitazione 15, che è atto a limitare il movimento della piastra di pistone 45 entro una specifica corsa parallela all'asse di rotazione A. In dettaglio, il dispositivo di limitazione 15 è atto a limitare il movimento della piastra di pistone 458 nella direzione orientata dal controdisco 7 al controdisco 8. Ciò permette di controllare la corsa della piastra di pistone 45 parallela all'asse A in caso di usura del disco freno 6.

L'assieme di frenatura 10 comprende inoltre una copertura 21, disposta coassialmente rispetto all'asse di rotazione A e opposta al disco freno 6 rispetto al controdisco 7.

La copertura 21 comprende una porzione centrale 41 e una porzione radialmente esterna 42 che circonda la porzione centrale 41 e avente un'estensione assiale parallela all'asse di rotazione A. La copertura 21 è sagomata come una corona circolare avente un'estensione radiale maggiore dell'estensione radiale del disco freno 6 e dei controdiski 7, 8 ed è atta ad essere attraversata dall'assale 20.

In particolare, la porzione centrale 41 e la porzione esterna 42 formano un singolo pezzo.

Inoltre, la copertura 21 è atta ad essere fissata ad un telaio 2 in corrispondenza della porzione radialmente esterna 42 mediante mezzi di collegamento 40, ad esempio mezzi di collegamento filettati (figura 2). Come illustrato nella figura 1, quando la copertura 21 è fissata al telaio 2, la copertura 21 e il telaio 2 definiscono una cavità 50 atta a ricevere almeno il disco freno 6, i controdiski 7 e 8 e la piastra di pistone 45.

Il controdisco 7 è fissato alla copertura 21. Più nello specifico, la copertura 21 è almeno parzialmente in contatto con il controdisco 7 e, in particolare, con le regioni 31. In aggiunta, la copertura 21 e la superficie 30

del controdisco 7 (e, in particolare, le scanalature 38) definiscono almeno parte di quarti interstizi 43.

Inoltre, i perni anti-rotazione 33 del controdisco 7 sono atti a impegnare sia fori di perno anti-rotazione 32 del controdisco 7 che i rispettivi fori formati nella copertura 21 (figura 1).

In particolare, l'ingresso di fluido 9 comprende un'apertura formata in corrispondenza della copertura 21 ed è fluidicamente collegato alla cavità 50. Più nello specifico, l'ingresso di fluido 9 è disposto in corrispondenza della porzione radialmente esterna 42 ed è fluidicamente collegato alla cavità 50 mediante uno o più condotti 51.

Come illustrato nella figura 1, i condotti 51 sono formati parzialmente all'interno della copertura 21 e parzialmente all'interno del corpo principale 2. In aggiunta, l'ingresso di fluido 9 è disposto al di sopra del disco freno 6 e dei controdismi 7, 8 secondo una direzione verticale Z, trasversale sia alla direzione di avanzamento X che alla direzione Y ed è parallela al vettore di accelerazione gravitazionale.

In aggiunta, i condotti 51 sono in comunicazione fluidica con terzi e quarti interstizi 39, 43. I terzi interstizi 39, a loro volta, sono in comunicazione fluidica con i fori passanti 14 dei secondi interstizi 12 e i quarti

interstizi 43 sono in comunicazione fluidica con i fori passanti 13 dei primi interstizi 11 (figura 2).

Inoltre, l'assieme di frenatura 10 comprende un'uscita di fluido 16 per l'uscita del fluido (figura 4). Preferibilmente, l'uscita di fluido 16 è disposta al di sotto del disco freno 6 e dei controdismi 7, 8 secondo la direzione verticale Z.

Il fluido viene forzato in modo che circoli tra l'ingresso di fluido 9 e l'uscita di fluido 16 mediante una pompa di veicolo 1, che è di per sé nota e non è descritta in ulteriore dettaglio. La pompa può essere, a titolo di esempio, una pompa volumetrica o una turbopompa.

Il disco freno 6 e i controdismi 7, 8 sono parzialmente immersi nel fluido. In particolare, il fluido in cui sono immersi il disco freno 6 e i controdismi 7, 8 è il fluido che è passato attraverso i primi e i secondi interstizi 11, 12 e si è raccolto nella parte inferiore della cavità 50 secondo la direzione verticale Z. In altri termini, per via della gravità, il fluido che passa attraverso i primi e i secondi interstizi 11, 12 si accumula nella parte inferiore della cavità 50, che funge da coppa dell'olio. Il fluido raccolto ha un livello di fluido ed è atto per essere spruzzato sul disco freno 6 per via della rotazione dello stesso attorno all'asse di rotazione A. Pertanto, il disco freno 6 viene raffreddato

anche grazie a un raffreddamento passivo.

Il funzionamento dell'assieme di frenatura 10 secondo la presente invenzione e descritto in precedenza è il seguente. In particolare, si farà riferimento all'assieme di frenatura 10 atto a frenare la ruota posteriore 4, essendo il funzionamento dell'assieme di frenatura 10 atto a frenare la ruota posteriore 5 identico.

Durante l'uso, i mezzi di attuazione vengono attivati in modo da premere il controdisco 7 e/o il controdisco 8 contro il disco freno 6 e per ottenere l'azione di frenatura della ruota posteriore 4. Durante l'azione di frenatura, il fluido viene forzato affinché circoli tra l'ingresso di fluido 9 e l'uscita di fluido 16 per eseguire il raffreddamento forzato del disco freno 6. In alternativa, il fluido può essere forzato in modo continuo affinché circoli tra l'ingresso di fluido 9 e l'uscita di fluido 16 indipendentemente dall'azione di frenatura e, in particolare, anche dopo l'arresto dell'azione di frenatura.

In dettaglio, il fluido viene fatto entrare nella cavità 50 attraverso l'ingresso di fluido 9 disposto al di sopra del disco freno 6 e dei controdischi 7, 8 (figura 5).

In ulteriore dettaglio, il fluido in ingresso scorre attraverso condotti 51 verso terzi e quarti interstizi 39, 43. In dettaglio, il fluido scorre attraverso le scanalature 38 del controdisco 7 dal raggio esterno verso

il raggio interno dello stesso e raggiunge i fori 13. Contemporaneamente, il fluido scorre attraverso le scanalature 38 del controdisco 8 dal raggio esterno verso il raggio interno dello stesso e raggiunge i fori 14.

Successivamente, come illustrato nella figura 5, il fluido scorre attraverso i fori 13 e 14 verso primi e secondi interstizi 11, 12. Pertanto, il fluido viene messo a contatto diretto con le superfici esterne del disco freno 6 e, in particolare, con la porzione radialmente esterna 35. Di conseguenza, il calore di scarto generato durante l'azione di frenatura dell'assieme di frenatura 10 viene trasmesso al fluido e il fluido raffredda l'intero disco freno 6.

In conclusione, il fluido che è entrato dall'ingresso di fluido 9 ed è passato attraverso i primi e i secondi interstizi 11, 12 mette in pratica un raffreddamento forzato del disco freno 6.

Successivamente, come risultato della rotazione del disco freno 6 attorno all'asse di rotazione A e delle corrispondenti forze centrifughe, il fluido viene trasportato radialmente verso l'esterno e tende ad accumularsi nella parte inferiore della cavità 50, per azione della gravità. Il fluido viene quindi fatto uscire attraverso l'uscita di fluido 16 (figura 5). Di conseguenza, il flusso di calore di scarto dissipato

dall'assieme di frenatura 10 è opposto al flusso del fluido durante il raffreddamento forzato. In altri termini, il flusso di fluido è in controflusso rispetto al flusso di calore di scarto.

Inoltre, poiché il disco freno 6 è parzialmente immerso nel fluido raccolto nella parte inferiore della cavità, tale fluido viene spruzzato sul disco freno 6 come conseguenza della rotazione dello stesso attorno all'asse di rotazione A.

Alla luce di quanto precede, i vantaggi dell'assieme di frenatura 10 e del veicolo da lavoro 1 secondo l'invenzione sono evidenti.

In particolare, poiché l'assieme di frenatura 10 comprende i controdismi 7 e 8 e il fluido è atto a scorrere nei primi e nei secondi interstizi 11, 12, il calore di scarto può essere disperso in modo efficiente. Di fatto, il fluido viene specificatamente portato a contatto con la porzione radialmente esterna 35 su entrambi i lati primo e secondo 6a, 6b e si ottiene un raffreddamento uniforme del disco freno 6. In altri termini, il disco freno 6 viene raffreddato in corrispondenza di due superfici di scambio termico opposte. Di conseguenza, si è osservato che la durata utile dell'assieme di frenatura 10 viene considerevolmente estesa e che le prestazioni di freno sono significativamente migliorate.

In aggiunta, poiché il fluido è atto a scorrere attraverso i terzi e i quarti interstizi e i fori passanti 13, 14, anche i controdисchi 7, 8 vengono raffreddati. In dettaglio, i controdисchi 7, 8 sono raffreddati entrambi in corrispondenza delle facce esterne 7a, 7b; 8a, 8b e internamente. Di conseguenza, il disco freno 6 si trova vicino a componenti raffreddati in modo efficiente.

Il disco freno 6 è parzialmente immerso nel fluido raccolto nella porzione inferiore della cavità 50. Di conseguenza, il fluido spruzzato sulle superfici del disco freno 6 per via della rotazione del disco freno 6 contribuisce a disperdere il calore di scarto grazie a un raffreddamento passivo. Tuttavia, dato che il calore di scarto viene principalmente disperso mediante raffreddamento forzato, il livello del fluido in cui è immerso il disco freno 6 può essere impostato minore del livello di fluido dei freni a disco noti discussi nella porzione introduttiva della presente descrizione. Di conseguenza, le perdite di potenza dovute alla rotazione del disco freno 6 immerso nel fluido sono molto basse.

Inoltre, poiché il fluido atto ad entrare a contatto con il disco freno 6 può essere un fluido lubrorefrigerante, l'assieme di frenatura 10 può essere lubrificato in modo efficiente durante il raffreddamento.

I controdисchi 7 e 8 sono identici tra loro. Di

conseguenza, i costi di fabbricazione dell'assieme di frenatura 10 possono essere vantaggiosamente mantenuti bassi.

È chiaro che è possibile apportare modifiche all'assieme di frenatura 10 e al veicolo da lavoro 1 descritti che non si estendano oltre l'ambito di protezione definito dalle rivendicazioni. In particolare, l'assieme di frenatura 10 potrebbe comprendere più di un ingresso di fluido 9 e/o più di un'uscita di fluido 16.

Inoltre, i controdismi 7 e 8 potrebbero anche essere rispettivamente integrati nella porzione centrale 41 e nella piastra di pistone 45. Di conseguenza, il numero dei componenti dell'assieme di frenatura 10 può essere vantaggiosamente ridotto.

RIVENDICAZIONI

1. Assieme di frenatura (10) per un veicolo da lavoro (1) comprendente:

- un disco freno (6), girevole solidalmente con almeno una ruota (3, 4, 5) di detto veicolo da lavoro (1) attorno ad un asse di rotazione (A);

- un primo controdisco (7), disposto su un primo lato (6a) di detto disco freno (6) lungo detto asse di rotazione (A) e rotazionalmente fisso;

- un secondo controdisco (8), disposto su un secondo lato (6b) di detto disco freno (6) opposto a detto primo lato (6a) lungo detto asse di rotazione (A) e rotazionalmente fisso;

- almeno un ingresso di fluido (9) per l'ingresso di un fluido, detto fluido essendo un fluido lubrorefrigerante; e

- mezzi di attuazione, atti a premere detto primo e/o secondo controdisco (7, 8) contro detto disco freno (6);

detto primo e detto secondo controdisco (7, 8) definendo rispettivamente primi e secondi interstizi (11, 12) con detto disco freno (6); detto primo e detto secondo controdisco (7, 8) essendo rispettivamente formati con almeno un primo foro (13) e almeno un secondo foro (14), rispettivamente atti a mettere in comunicazione fluidica detto almeno un ingresso di fluido (9) con detti primi

interstizi (11) e detti secondi interstizi (12).

2. Assieme di frenatura secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre:

- una copertura (21) opposta a detto disco freno (6) rispetto a detto primo controdisco (7) e fissata rotazionalmente; e

- una piastra di pistone (45) opposta a detto disco freno (6) rispetto a detto secondo controdisco (8) e operativamente collegata a detti mezzi di attuazione;

detta piastra di pistone (45) definendo terzi interstizi (39) con detto secondo controdisco (8); detti terzi interstizi (39) essendo fluidicamente collegati a detto ingresso di fluido (9) e a detti secondi interstizi (12) attraverso detto almeno un secondo foro (14);

detta copertura (21) definendo quarti interstizi (43) con detto primo controdisco (7); detti quarti interstizi (43) essendo fluidicamente collegati a detto ingresso di fluido (9) e a detti primi interstizi (11) attraverso detto almeno un primo foro (13).

3. Assieme di frenatura secondo la rivendicazione 2, in cui detto ingresso di fluido (9) comprende un'apertura disposta in corrispondenza di detta copertura (21) ed è fluidicamente collegato a detti terzi e quarti interstizi (39, 43) mediante uno o più condotti (51).

4. Assieme di frenatura secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni 2 o 3, in cui detti primo e secondo controdisco (7, 8) comprendono:

- rispettive prime facce (7a, 8a), atte ad essere rivolte verso detto disco freno (6) rispettivamente su detto primo lato (6a) e detto secondo lato (6b); e

- rispettive seconde facce (7b, 8b) che sono ciascuna opposta ad una rispettiva detta prima faccia (7a, 8a);

ciascuna detta seconda faccia (7b, 8b) comprendendo una superficie (30) piatta e una pluralità di regioni (31) che sporgono da detta superficie (30) parallelamente a detto asse di rotazione (A);

dette regioni (31) di ciascuna detta seconda faccia (7b, 8b) essendo distanziate angolarmente tra loro rispetto a detto asse di rotazione (A) e definendo una pluralità di scanalature (38);

dette scanalature (38) di detto primo controdisco (7) e detta copertura (21) definendo almeno parte di detti quarti interstizi (43); dette scanalature (38) di detto secondo controdisco (8) e detta piastra di pistone (45) definendo almeno parte di detti terzi interstizi (39).

5. Assieme di frenatura secondo la rivendicazione 4, in cui dette scanalature (38) di entrambi il primo e il secondo controdisco (7, 8) sono disposte in un motivo radiale rispetto a detto asse di rotazione (A).

6. Assieme di frenatura secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre almeno un'uscita di fluido (16) per l'uscita di detto fluido;

detto ingresso di fluido (9) e detta uscita di fluido (16) essendo disposti rispettivamente al di sopra e al di sotto di detto disco freno (6) rispetto ad una direzione verticale (Z) parallela al vettore di accelerazione gravitazionale.

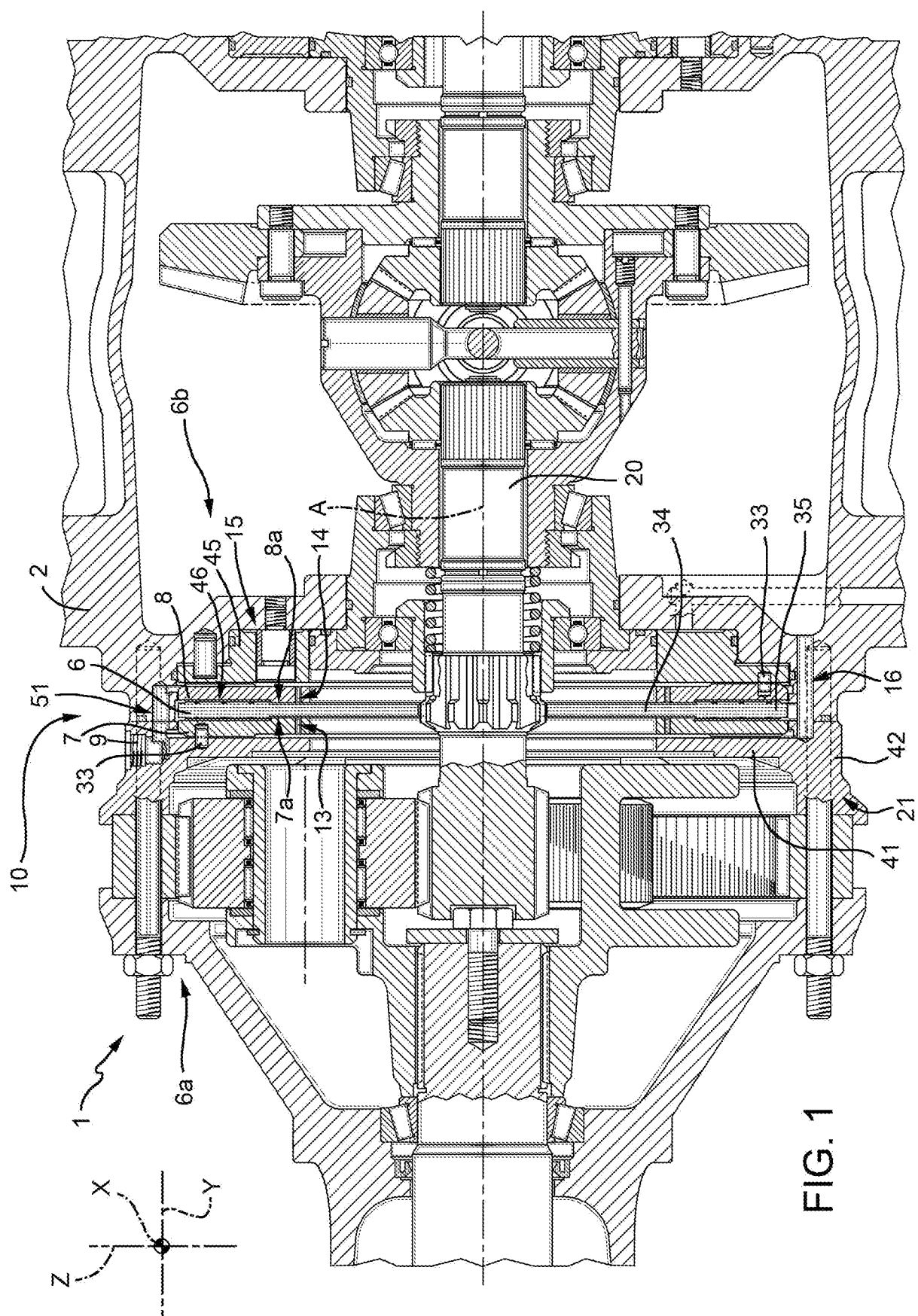
7. Assieme di frenatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto primo controdisco (7) e detto secondo controdisco (8) sono identici.

8. Assieme di frenatura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto disco freno (6) è parzialmente immerso in detto fluido.

9. Veicolo da lavoro (1) comprendente:

- un corpo principale (2);
- una pluralità di ruote (3, 4, 5) atte a far muovere detto corpo principale (2) rispetto al terreno; e
- almeno un assieme di frenatura (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, atto a frenare, durante l'uso, una o più di detta pluralità di ruote (3, 4, 5).

10. Veicolo da lavoro secondo la rivendicazione 9, comprendente inoltre una pompa atta a far circolare un fluido tra un ingresso di fluido (9) e un'uscita di fluido (16) di detto almeno un assieme di frenatura (10).



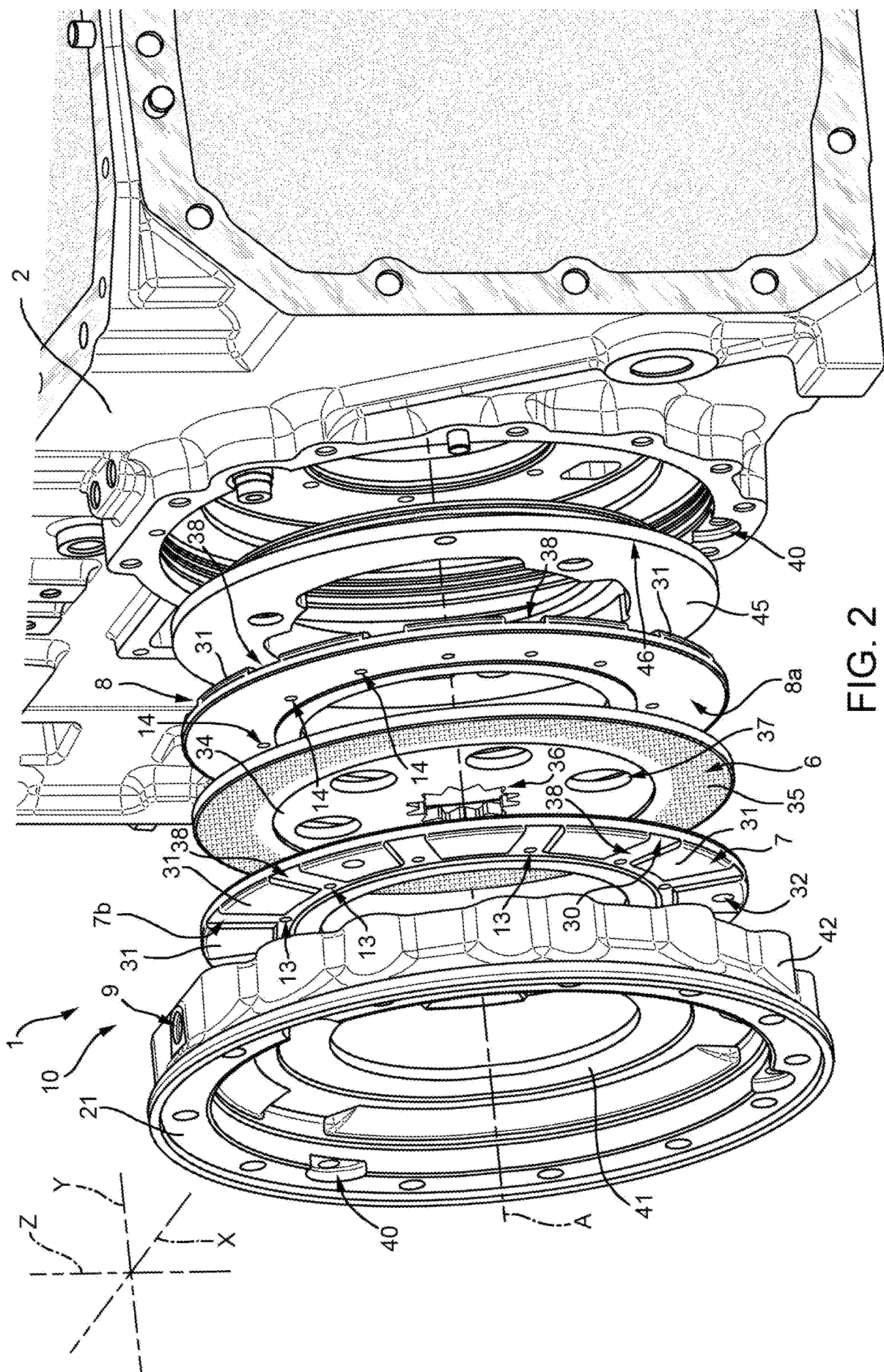


FIG. 2

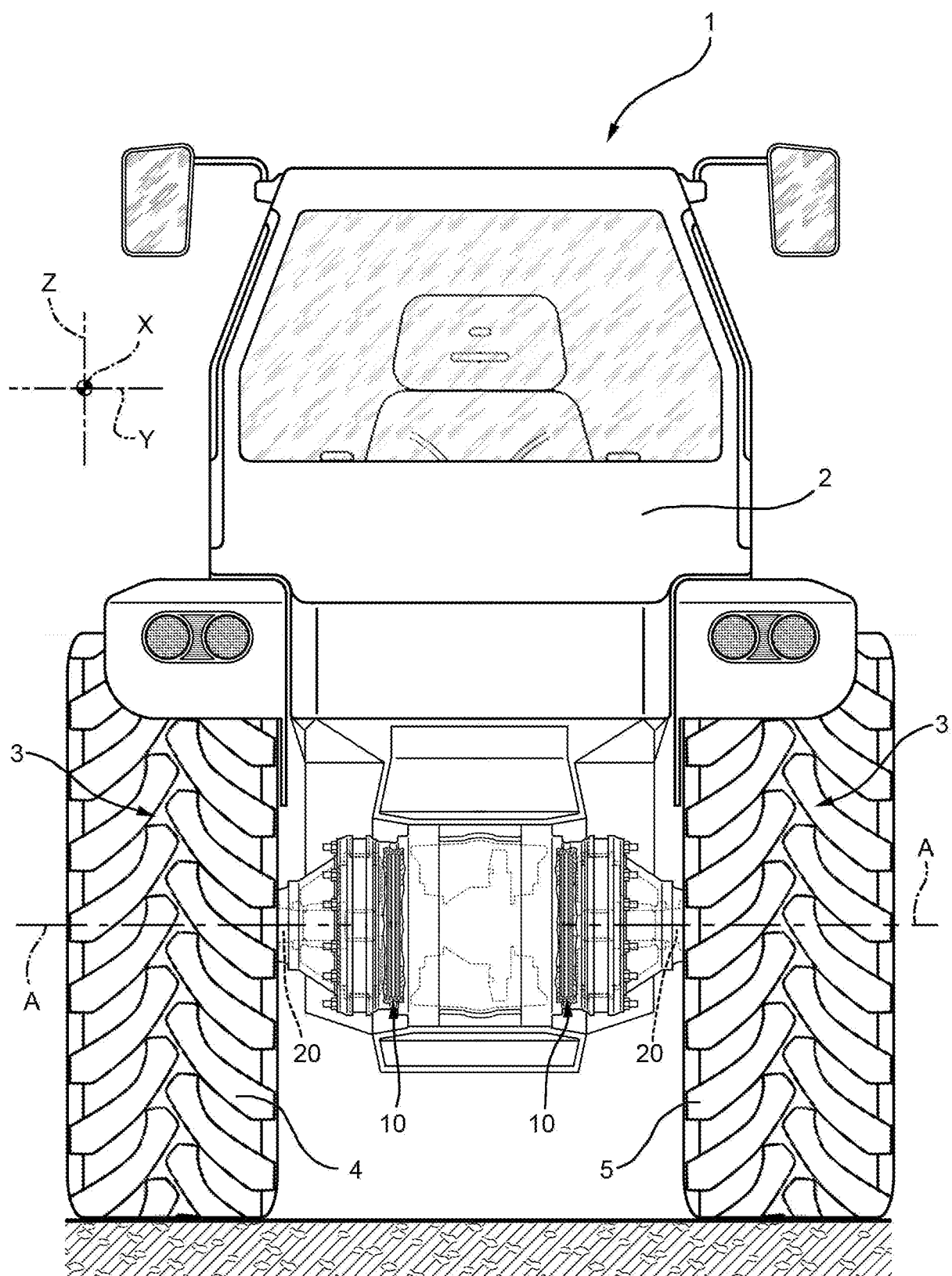


FIG. 3

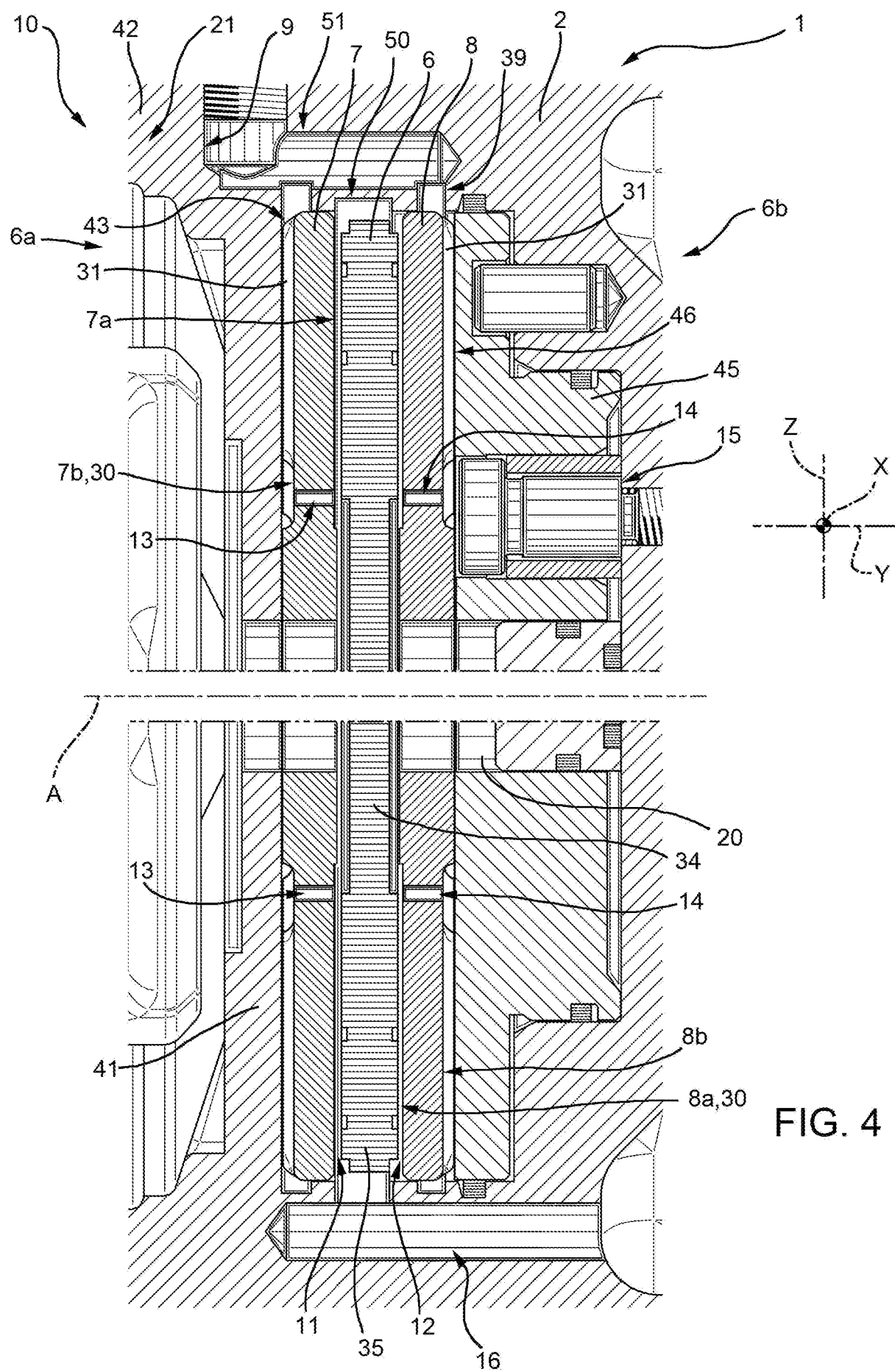


FIG. 4

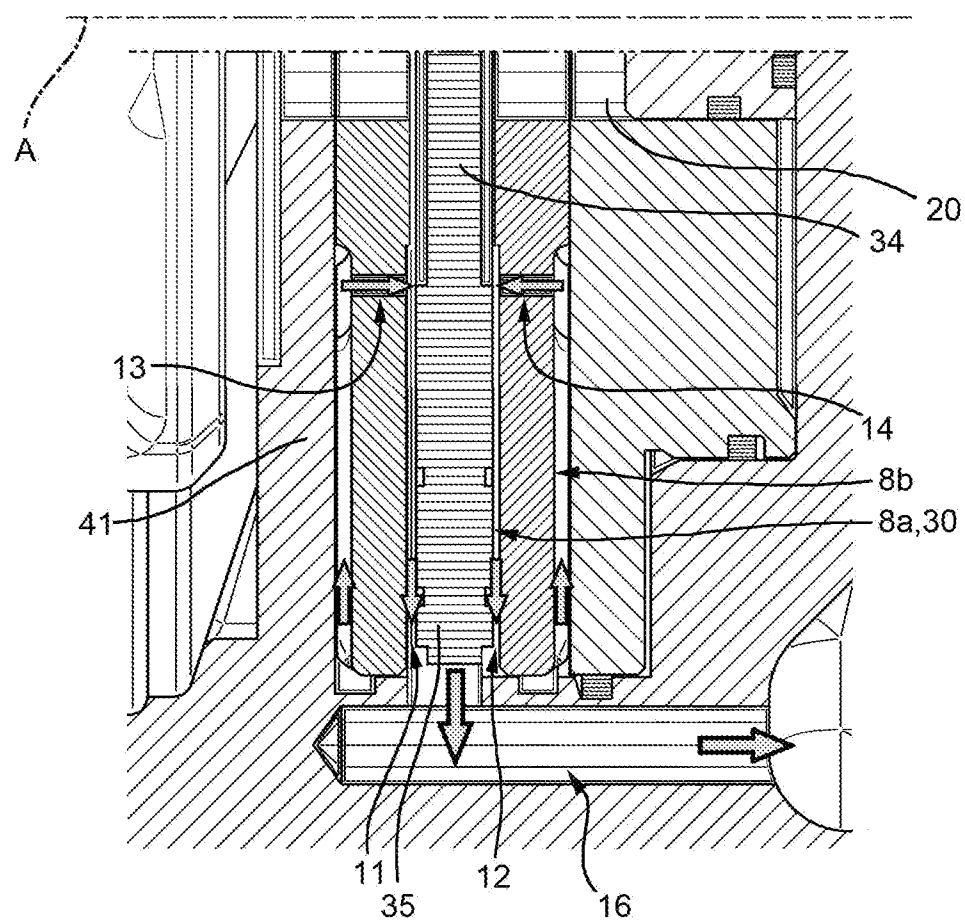
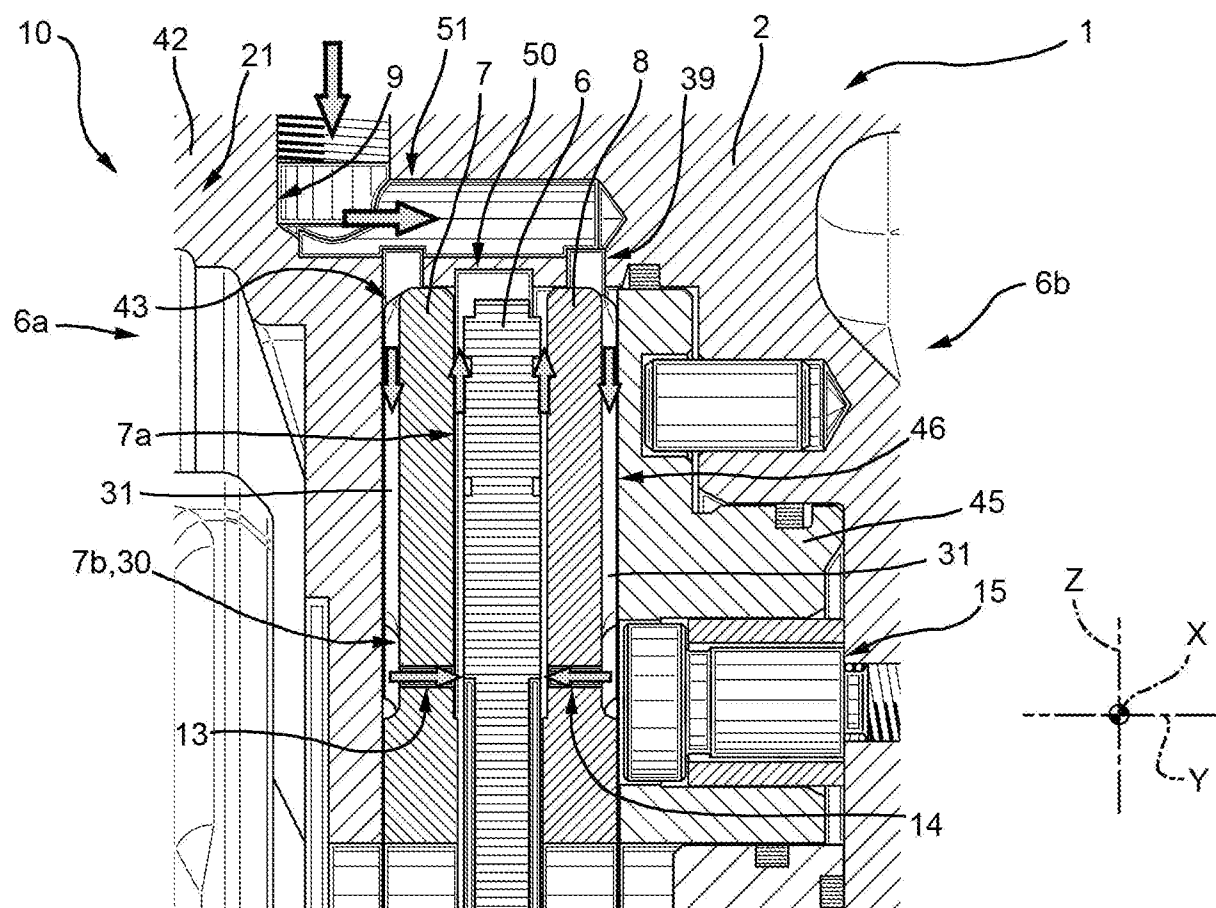


FIG. 5