

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000008963
Data Deposito	09/04/2021
Data Pubblicazione	09/10/2022

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	69	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	65	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D	65	092

Titolo

FRENO A DISCO PER VEICOLI FERROVIARI

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"FRENO A DISCO PER VEICOLI FERROVIARI"

1) COFREN S.R.L.

5 di nazionalità italiana

con sede: VIA PIANODARDINE SNC

83100 AVELLINO (AV)

2) POLI S.R.L.

di nazionalità italiana

10 con sede: VIA FONTANELLA 11

26010 CAMISANO (CR)

Inventori: DE SOCCIO Vittorio, RUSSO Giuseppe, BOFFELLI
Roberto

* * * * *

15 La presente invenzione è relativa ad un pattino per
freni a disco per veicoli ferroviari. In particolare, la
presente invenzione trova una vantaggiosa, ma non esclusiva,
applicazione per veicoli ferroviari a media/bassa velocità.

Come è noto, i freni a disco sono soggetti ad elevate
20 sollecitazioni e per ottenere una ottimale azione di frenata
è necessario avere una buona trasmissione della forza
frenante dal pattino al disco.

Da tempo oramai si è orientati verso l'utilizzo di
pattini comprendenti una pluralità di elementi di attrito di
25 dimensioni ridotte, anziché un solo elemento di attrito di

dimensioni maggiori.

Una delle soluzioni adottate a riguardo prevede che ogni pattino sia costituito sostanzialmente da una piastra base principale e da una pluralità di elementi di attrito fissati alla piastra base. Generalmente, ognuno degli elementi di attrito è composto da un supporto metallico e da un tassello di frizione fissato in maniera irreversibile al supporto metallico.

Una soluzione per garantire un corretto raffreddamento degli elementi di attrito, è quella di inserire dei distanziali tra i lamierini e la piastra base. La presenza dei distanziali realizza una intercapedine tra i lamierini e la piastra base in maniera tale da favorire una ventilazione di raffreddamento sulla superficie inferiore degli elementi di attrito.

Ognuno dei distanziali presenta almeno un foro che nel pattino assemblato viene impegnato da un rivetto deputato anche al bloccaggio del supporto metallico alla piastra base.

La soluzione relativa all'utilizzo di una pluralità di elementi di attrito di dimensioni ridotte risulta vantaggiosa sia in termini di efficacia della pressione sul disco e, quindi, di frenata, sia in termini di bassa rumorosità. A tale riguardo, va sottolineato come la bassa rumorosità sia diventata sempre più una discriminante importante per la scelta dei freni a disco da utilizzare.

Come può essere facilmente ipotizzabile, la necessità di contenere il rumore in fase di frenata è maggiormente sentita per quei treni a media/bassa velocità predisposti a realizzare un numero elevato di fermate, quali ad esempio metropolitane, treni regionali o intercity. A tale riguardo, va considerato che le frenate dei treni a media/bassa velocità provocano un rumore compreso proprio nell'intervallo di frequenze (1000 - 4000 Hz) a cui l'orecchio umano è maggiormente sensibile.

Qui e nel seguito per treni a media/bassa velocità si intende quei treni la cui velocità massima è pari a 220 Km/h.

Molte delle soluzioni che portano a una riduzione del rumore della frenata soffrono lo svantaggio di comportare un abbassamento della trasmissione della forza frenante dal pattino al disco e, quindi, una diminuzione dell'efficienza della frenata stessa. Infatti, come risulta ovvio, i treni predisposti a fare molte fermate (treni a bassa/media velocità), anche se non raggiungono velocità estremamente elevate, devono comunque essere in grado di avere una elevata efficienza dell'azione di frenata.

Un'altra esigenza particolarmente sentita relativamente ai freni adottati sui treni predisposti a fare molte fermate, riguarda la riduzione degli inquinanti in termini di polveri sottili prodotte in fase di frenata. Infatti, i treni sopra considerati transitano e fermano ripetutamente in zone ad

elevata densità di popolazione, quali i centri abitati. Generalmente, le soluzioni che portano a una riduzione del rumore della frenata soffrono lo svantaggio di comportare un elevato rilascio di polveri sottili.

5 Era quindi sentita l'esigenza di disporre di una tipologia di freni a disco per treni a bassa/media velocità, le cui caratteristiche tecniche fossero tali da garantire una bassa rumorosità in fase di frenata, senza per questo comportare svantaggi sia in termini di efficienza della
10 frenata sia in termini di polveri sottili prodotte.

Gli inventori della presente invenzione hanno sorprendentemente trovato che intervenendo sulla struttura dei distanziali è possibile soddisfare le esigenze di cui sopra.

15 Oggetto della presente invenzione è un pattino per freni a disco per veicoli ferroviari, comprendente una piastra base, una pluralità di elementi di attrito fissati alla piastra base e una pluralità di distanziali ognuno dei quali è montato tra la detta piastra base e un rispettivo elemento
20 di attrito; in ognuno dei detti distanziali essendo ricavato almeno un foro di fissaggio impegnato da un rispettivo rivetto deputato al bloccaggio dell'elemento di attrito alla piastra base; detto pattino essendo caratterizzato dal fatto che ognuno dei detti distanziali è composto da una pluralità
25 di placche metalliche, in ognuna delle quali è ricavato un

foro di fissaggio; dette placche metalliche essendo disposte tra loro in forma impilata facendo coincidere i rispettivi fori di fissaggio.

Generalmente, ognuno degli elementi di attrito è
5 composto da un supporto metallico e da un tassello di frizione fissato in maniera irreversibile al supporto metallico.

Preferibilmente, ognuno dei detti distanziali è composto da un numero di placche metalliche compreso tra 2
10 e 7. In questo modo si riesce a bilanciare gli effetti della rumorosità con le esigenze di produttività.

Preferibilmente, ognuna delle placche ha uno spessore compreso tra 0.1 e 1 mm.

Preferibilmente, dette placche metalliche sono
15 realizzate in un materiale compreso nel gruppo composto da ferro, rame e loro leghe. Più preferibilmente dette placche metalliche sono realizzate in ottone o bronzo.

Preferibilmente, il pattino oggetto della presente invenzione è per freni a disco per veicoli ferroviari a
20 media/bassa velocità.

Per una migliore comprensione dell'invenzione sono riportate di seguito due forme di realizzazione a puro titolo illustrativo e non limitativo con l'ausilio delle figure del disegno annesso, in cui:

25 la figura 1 è una vista dall'alto, con parti in

trasparenza per chiarezza, di una prima forma di realizzazione del pattino oggetto della presente invenzione;

la figura 2 è una sezione lungo la linea A-A di figura 1;

5 la figura 3 è una vista in pianta del distanziale del pattino di figura 1;

la figura 4 è una vista dall'alto, con parti in trasparenza per chiarezza, di una seconda forma di realizzazione del pattino oggetto della presente invenzione;

10 la figura 5 è una sezione laterale lungo la linea A-A di figura 4;

la figura 6 è una vista in pianta del distanziale del pattino di figura 4;

15 la figura 7 è un grafico della misura di rumorosità del pattino di figura 1 in una prima condizione di frenata;

la figura 8 è un grafico della misura di rumorosità di un pattino di confronto secondo le condizioni operative di figura 7;

20 la figura 9 è un grafico della misura di rumorosità del pattino di figura 1 in una seconda condizione di frenata;

la figura 10 è un grafico della misura di rumorosità di un pattino di confronto secondo le condizioni operative di figura 9.

25 Nella figura 1 è indicato nel suo complesso con 1 un pattino per freni a disco secondo la presente invenzione.

Il pattino 1 comprende una piastra base 2, un elemento di fissaggio 3 a "coda di rondine" fissato su di una superficie posteriore della piastra base 2 e deputato al fissaggio del pattino 1 stesso ad una struttura del freno a disco, e una pluralità di elementi di attrito 4 fissati alla piastra base 2 e disposti ad esercitare la pressione sul disco del freno per realizzare l'azione di frenata.

Ai fini della presente invenzione risulta irrilevante se gli elementi di attrito 4 possono essere fissati alla piastra 2 in maniera reversibile o in maniera irreversibile.

Come è più chiaramente visibile in figura 2, ognuno degli elementi di attrito 4 comprende un supporto metallico e un tassello di frizione 6 fissato in maniera irreversibile al supporto metallico 5.

Ognuno degli elementi di attrito 4 è fissato alla piastra base 2 mediante l'azione di due rivetti 7, ognuno dei quali attraversa un rispettivo foro di fissaggio 5a ricavato nel supporto metallico 5 e un rispettivo foro di fissaggio 2a ricavato nella piastra base 2.

Il pattino 1 comprende una pluralità di distanziali 8, ognuno dei quali è posizionato tra un rispettivo supporto metallico 5 e la piastra base 2 (figura 2). Come è chiaramente visibile in figura 3, ognuno dei distanziali 8 ha una forma sostanzialmente trapezoidale e presenta due fori di fissaggio 8a, ognuno dei quali è atto ad essere

impegnato da un rispettivo rivetto 7. Dalla figura 2 appare evidente come ad un singolo elemento di attrito sia associato un singolo distanziale 8.

Come illustrato in figura 2, ognuno dei distanziali 8 è composto da quattro placche metalliche 9 di ottone impilate l'una sull'altra. Ognuna delle placche metalliche 9 ha la forma riportata in figura 3 ed ha un spessore pari a 0,5 mm realizzando, così, uno spessore di 2 mm del distanziale nel suo complesso.

Il pattino sopra descritto è stato sottoposto a un test del rumore, secondo una procedura di simulazione al banco dinamometrico di un tipico profilo di missione per veicolo metropolitano, in condizione di carico a vuoto. La condizione di carico a vuoto citata è la più critica dal punto di vista del rumore.

Il test è stato eseguito con l'applicazione di due differenti condizioni di frenata, per verificare se i vantaggi fossero riproducibili con l'applicazione di diverse forze.

Le due prove sono state ripetute nelle medesime condizioni con un pattino di confronto, il quale si differenzia dal pattino dell'invenzione per il solo fatto che i distanziali di figura 3 sono realizzati in un unico pezzo di spessore pari a 2 mm.

Nelle figure 7 - 10 sono riportati i valori di rumore espressi in decibel prodotti dai pattini in funzione del

tempo dell'azione di frenata. In particolare, sono stati selezionati i rumori in funzione delle frequenze rispettivamente di 1000 Hz, 1250 Hz, 1600 Hz, 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000, Hz. In questo modo, sono state misurate
5 le frequenze a cui l'orecchio umano è maggiormente sensibile.

I grafici delle figure 7 e 8 sono relativi a misure dei rumori di frenate realizzate con l'applicazione di una forza pari a 15 KN; mentre i grafici delle figure 9 e 10 sono relativi a misure dei rumori di frenate realizzate con
10 l'applicazione di una forza pari a 36 KN.

Il grafico di figura 7 (misure con il pattino dell'invenzione - forza di applicazione pari a 15 KN) mostra che il rumore relativo alle frequenze considerate si mantiene praticamente al di sotto degli 80 decibel per i primi 40
15 secondi dall'inizio dell'azione di frenata per salire, ma solo per alcune frequenze, fino a 100 decibel nei successivi 10 secondi. Differentemente, il grafico di figura 8 (misure con il pattino di confronto - forza di applicazione pari a 15 KN) mostra come il rumore relativo ad alcune delle
20 frequenze considerate si porti a valori intorno ai 100 decibel già dopo soli 10 secondi, per aumentare ulteriormente nei restanti 40 secondi.

Il grafico di figura 9 (misure con il pattino dell'invenzione - forza di applicazione pari a 36 KN) mostra
25 che il rumore relativo alle frequenze considerate si mantiene

sostanzialmente costante e intorno a 80 - 70 decibel fino a 15 secondi dall'inizio dell'azione di frenata, per poi aumentare nei successivi 5 secondi senza raggiungere i 100 decibel. Differentemente, il grafico di figura 10 (pattino di confronto - forza di applicazione pari a 36 KN) mostra che il rumore relativo ad alcune delle frequenze considerate si porti a valori intorno ai 90 decibel immediatamente dopo l'inizio dell'azione di frenata, per poi aumentare negli ultimi 5 secondi fino a valori superiori di 100 decibel.

Per riassumere, da un confronto dei grafici delle figure 7 e 8 e dei grafici delle figure 9 e 10 si evince chiaramente come il pattino della presente invenzione produca un rumore inferiore rispetto ai pattini di confronto.

Nella figura 4 è indicato nel suo complesso con 11 un pattino per freni a disco secondo una ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione.

Le parti del pattino 11 uguali a quelle del pattino 1 saranno indicate con la medesima numerazione e non saranno nuovamente descritte.

Il pattino 11 si differenzia dal pattino 1 solo relativamente ai distanziali utilizzati.

Infatti, mentre nel pattino 1 ad ogni elemento di attrito 4 è associato un singolo distanziale 8, nel pattino 11 ad ogni elemento di attrito 4 è associata una coppia di distanziali 12 (figure 4 e 5).

Come è chiaramente illustrato nella figura 6, in ognuno dei distanziali 12 è ricavato un solo foro di fissaggio 12a, il quale è atto ad essere impegnato da un rispettivo rivetto 7. Ognuno dei distanziali 12 comprende una porzione centrale 13 circolare, in cui è ricavato il foro di fissaggio 12a, quattro bracci 14 estendentisi a croce dalla porzione centrale 13.

Come illustrato in figura 5, ognuno dei distanziali 12 è composto da quattro placche metalliche 15 di ottone di uguale forma e impilate l'una sull'altra. Ognuna delle placche metalliche 15 ha un spessore pari a 0,5 mm realizzando, così, uno spessore di 2 mm del distanziale nel suo complesso.

Il pattino 11 è stato sottoposto agli stessi test di rumore sopra descritti. I risultati ottenuti sono stati confrontati con i medesimi test realizzati utilizzando un pattino di confronto, che si differenzia dal pattino 11 solamente per il fatto di usare distanziali della stessa forma dei distanziali 12 ma realizzati in un unico pezzo di spessore pari a 2 mm. I risultati ottenuti sono sostanzialmente uguali a quelli presentati nelle figure 7 - 10, confermando, così, che la sostituzione di un distanziale realizzato in un unico pezzo con un distanziale realizzato con una pluralità di placche impilate comporta una significativa diminuzione del rumore prodotto in fase di

frenata.

Come può sembrare immediato ad un tecnico del ramo, la soluzione relativa alla presente invenzione non può tecnicamente comportare un peggioramento né in termini di
5 efficacia della frenata né in termini di polveri sottili prodotte.

Per riassumere, la presente invenzione consiste in pattini per freni a disco comprendenti dei distanziali composti da una pluralità placche metalliche impilate l'una
10 sull'altra. In questo modo si è sorprendentemente riscontrato una diminuzione di rumore prodotto in fase di frenata senza per questo peggiorare l'efficacia della frenata o aumentare la produzione di polveri sottili.

RIVENDICAZIONI

1. Pattino (1; 11) per freni a disco per veicoli ferroviari, comprendente una piastra base (2), una pluralità di elementi di attrito (4) fissati alla piastra base e una
5 pluralità di distanziali (8; 12) ognuno dei quali è montato tra la detta piastra base (2) e un rispettivo elemento di attrito (4); in ognuno dei detti distanziali (8; 12) essendo ricavato almeno un foro (8a; 12a) di fissaggio impegnato da un rispettivo rivetto (7) deputato al bloccaggio
10 dell'elemento di attrito (4) alla piastra base (12); detto pattino essendo caratterizzato dal fatto che ognuno dei detti distanziali (8; 12) è composto da una pluralità di placche metalliche (9; 15) in ognuna delle quali è ricavato un foro di fissaggio (8a; 12a); dette placche metalliche (9; 15)
15 essendo disposte tra loro in forma impilata facendo coincidere i rispettivi fori di fissaggio (8a; 12a).

2. Pattino per freni a disco secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ognuno dei detti distanziali (8; 12) è composto da un numero di placche metalliche (9; 15) compreso tra 2 e 7.

3. Pattino per freni a disco secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che ognuna delle placche metalliche (9; 15) ha uno spessore compreso tra 0.1 e 1 mm.

4. Pattino per freni a disco secondo una delle
25 rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che

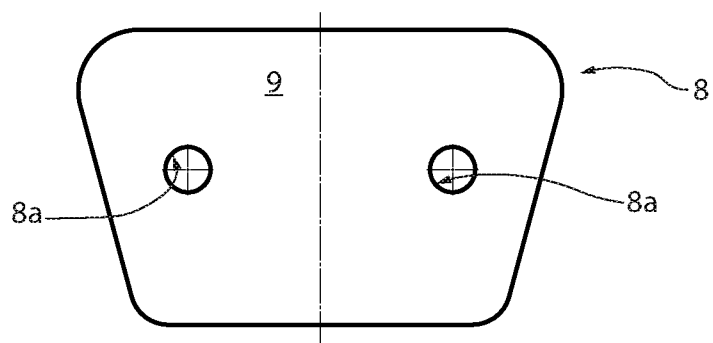
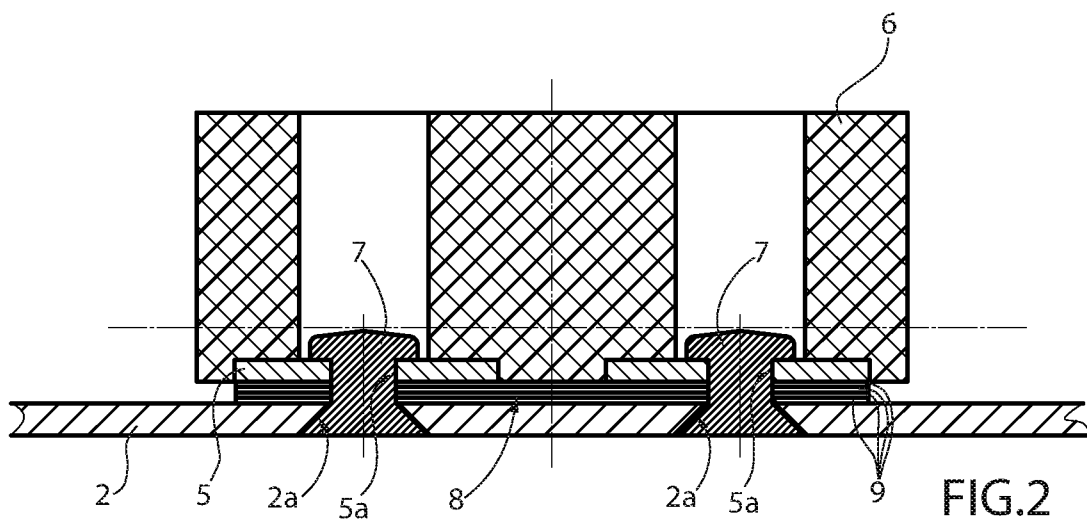
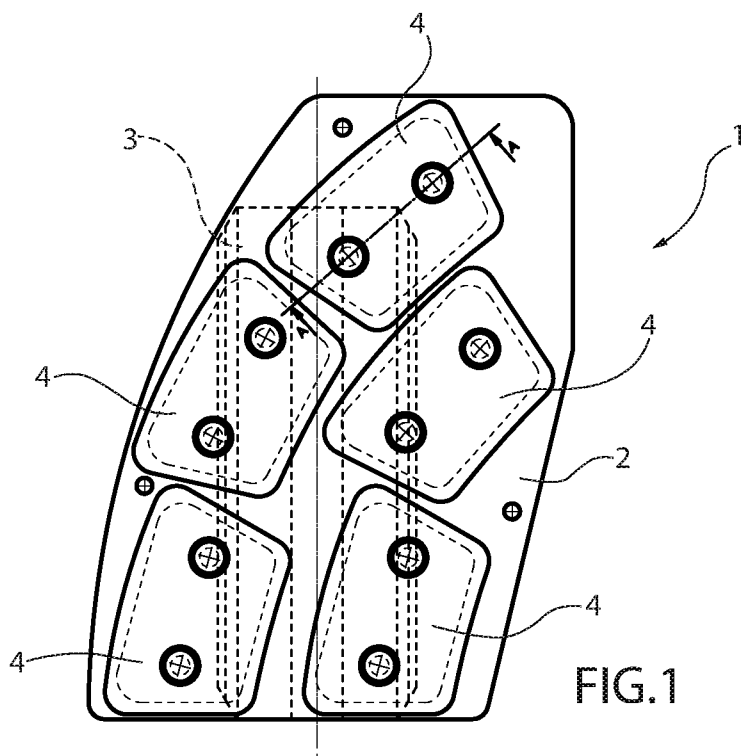
dette placche metalliche (9; 15) sono realizzate in un materiale compreso nel gruppo composto da ferro, rame e loro leghe.

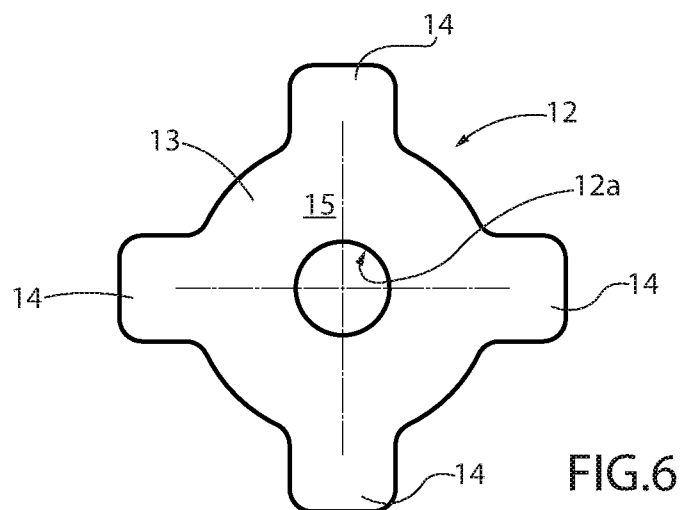
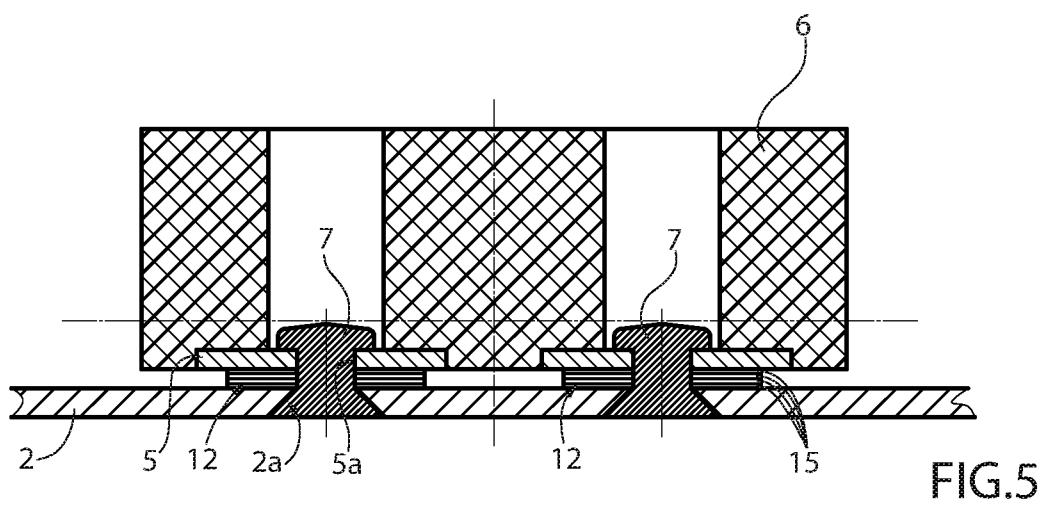
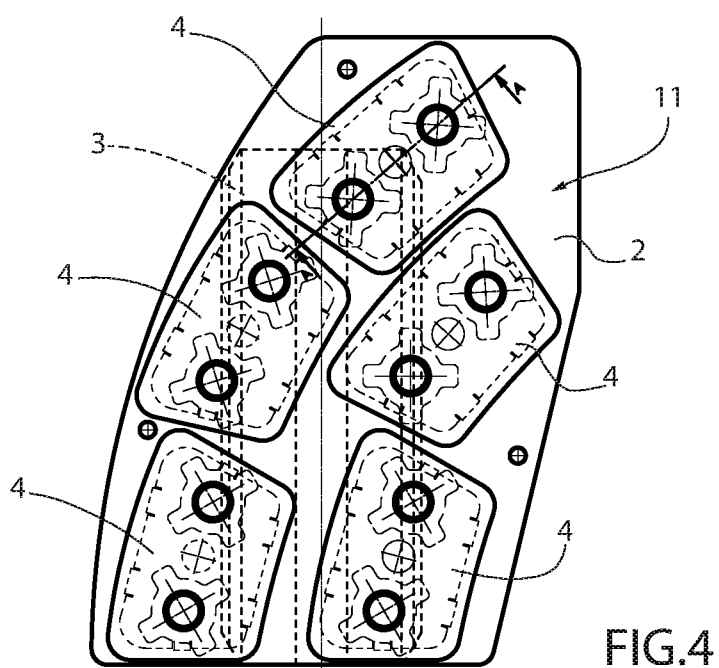
5 4, Pattino per freni a disco secondo la rivendicazione 15) sono realizzate in ottone o bronzo.

6. Pattino per freni a disco secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che ad ogni elemento di attrito (4) è associato un singolo
10 distanziale (8).

7. Pattino per freni a disco secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che ad ogni elemento di attrito (4) è associata una coppia di distanziali (12).

15 8. Pattino per freni a disco secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di essere destinato per freni a disco per veicoli ferroviari a media/bassa velocità.





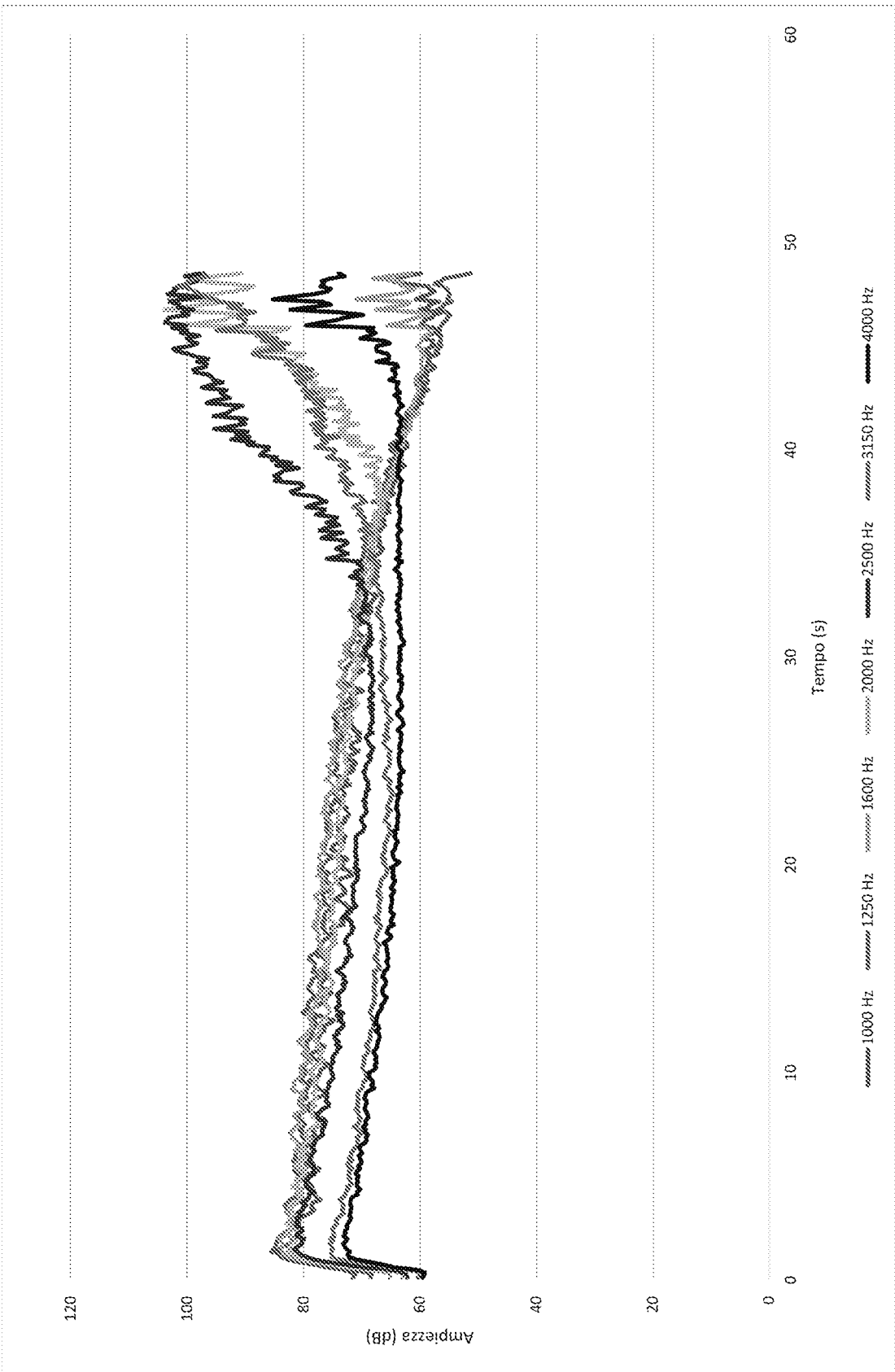


FIG.7

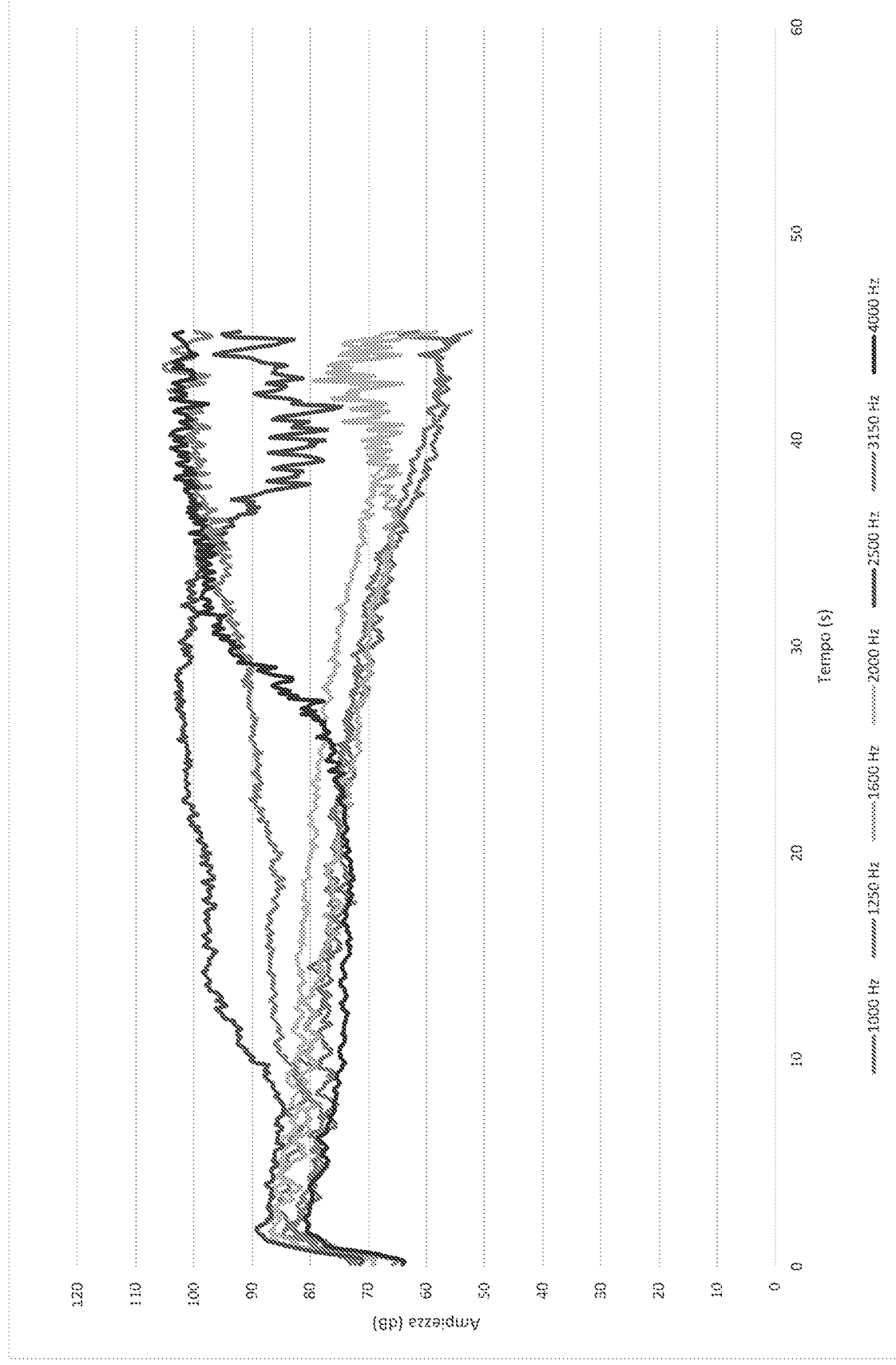


FIG.8

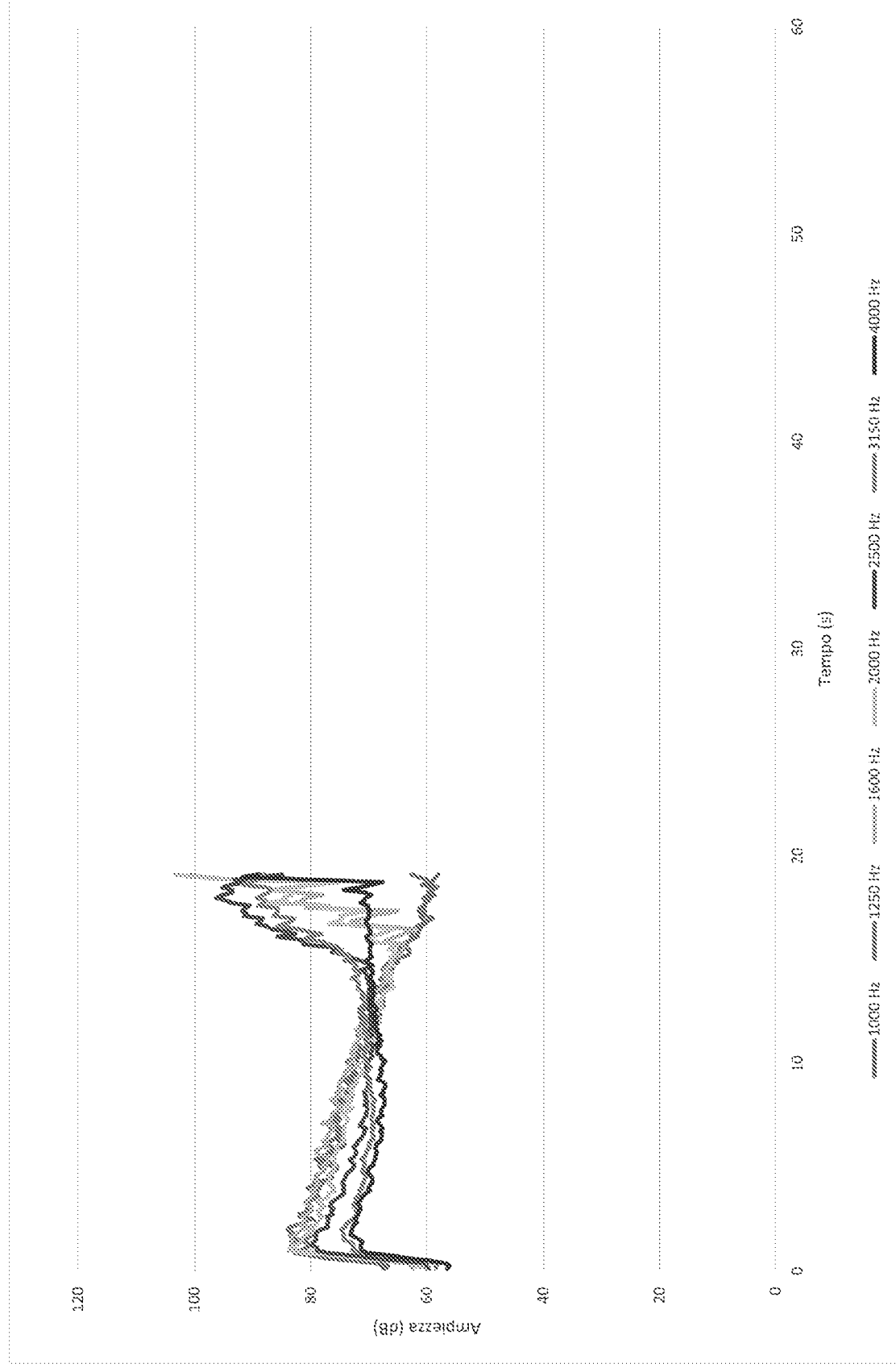


FIG.9

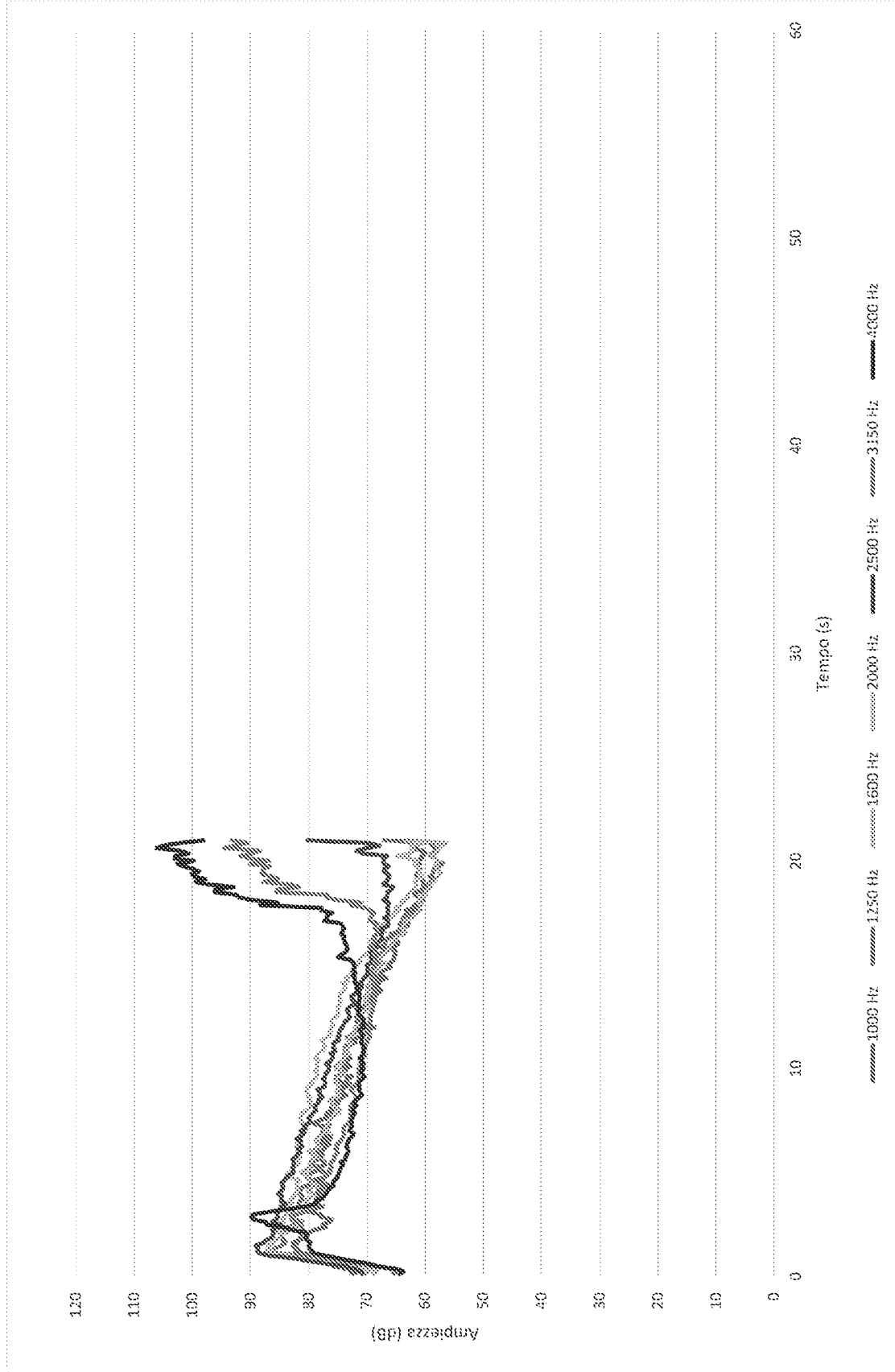


FIG.10