

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901999661A1

Publication Date

20130524

Applicant

DAINESI S.P.A.

Title

DISPOSITIVO DI RILEVAMENTO D'URTO

DISPOSITIVO DI RILEVAMENTO D'URTO

La presente divulgazione riguarda in generale il rilevamento di impatti in un veicolo, per esempio in un veicolo a ruote, con particolare ma non esclusivo riferimento al settore dei motoveicoli. Più in particolare la divulgazione riguarda il posizionamento di un dispositivo di rilevamento d'urto su un motoveicolo atto a consentire l'attivazione di un sistema automatico di protezione da impatto.

Nel settore dei motoveicoli ed in particolare dell'abbigliamento per motociclisti sono sempre più diffusi sistemi automatici di protezione dall'impatto generalmente associati a giubbotti e tute integrali. I sistemi automatici di protezione comprendono generalmente una pluralità di airbag attivabili automaticamente in caso di incidente per proteggere il motociclista dalla caduta e/o dall'impatto con altri veicoli.

Sono attualmente sempre più diffusi sistemi automatici di protezione senza fili o "wireless" nei quali l'attivazione degli airbag è gestita da un'unità di controllo remota collegata ad un dispositivo di rilevamento d'urto comprendente uno o più accelerometri. Gli accelerometri del dispositivo di rilevamento consentono di rilevare le accelerazioni alle quali il motoveicolo è sottoposto durante la marcia, ed in particolare quelle negative che il veicolo sopporta in caso di impatto. I segnali elettrici generati dagli accelerometri vengono inviati all'unità di controllo che, al superamento di una soglia di decelerazione prestabilita, attiva gli airbag.

Il dispositivo di rilevamento d'urto è generalmente montato sul motoveicolo ed in particolare in prossimità dell'asse della ruota anteriore. Questa disposizione è considerata la più adatta al rilevamento delle accelerazioni agenti sul motoveicolo ed in particolare delle accelerazioni negative in caso di incidente.

Alla base della presente divulgazione, vi è il riconoscimento da parte degli inventori della presente divulgazione che una particolare disposizione di unità sensori su un elemento astiforme di destra e su un elemento astiforme di sinistra della forcella consente di ottenere una migliorata rilevazione dell'urto sul veicolo ed in particolare, in relazione alla forcella, una migliorata rilevazione che tiene conto di componenti dei segnali di accelerazione derivanti dalla sterzatura della forcella e/o del motoveicolo verso destra o verso sinistra.

Sulla base di detto riconoscimento, viene messo a disposizione un metodo di posizionamento le cui caratteristiche principali sono rispettivamente specificate nella prima rivendicazione, mentre altre caratteristiche sono specificate nelle restanti rivendicazioni. Detti scopi sono altresì raggiunti da un assieme di dispositivo di rilevamento d'urto e forcella secondo la rivendicazione 9.

In particolare, oggetto della presente divulgazione è un metodo in cui le due unità sensore, vale a dire l'unità sensore di destra e l'unità sensore di sinistra sono disposte rovesciate o ruotate di 180° l'una rispetto all'altra intorno all'asse di sterzo con rotazione centrata sull'asse di sterzo, in modo che gli assi di misura abbiano direzione uguale ma verso opposto.

Grazie a questa disposizione delle due unità sensori poste su un elemento astiforme di destra e su un elemento astiforme di sinistra della forcella e rovesciate di 180° rispetto all'asse di sterzo, è possibile eseguire un opportuno calcolo della media delle accelerazioni misurate e, grazie alla media, di tenere conto di, ed eliminare, eventuali componenti di accelerazione/decelerazioni dovute allo sterzo.

Le misure di accelerazioni misurate possono essere poi traslate in un sistema di riferimento convenzionale del motoveicolo per individuare situazioni di impatto dell'intero motoveicolo.

Infatti, la disposizione delle due unità sensore consente, da un lato, di effettuare una media dei valori misurati per ottenere un valore di rilevazione che tiene conto di eventuali accelerazioni dovute allo sterzo, e consente anche di riportare, mediante opportune rotazioni, gli assi di misura delle unità sensore nel sistema in cui lavora un algoritmo di calcolo (che corrisponde ad un sistema convenzionale standard di accelerazioni sui veicoli). In particolare, tale sistema convenzionale di accelerazioni sui veicoli prevede normalmente un asse di misura verticale, un asse di misura nella direzione laterale rispetto alla direzione di avanzamento del veicolo, ed un asse di misura nella direzione di avanzamento del veicolo.

In una forma di realizzazione, ciascuna unità sensore include un unico accelerometro, o una coppia di accelerometri. L'accelerometro o la coppia di accelerometri di una unità sensore ha rispettivo asse di misura avente medesima direzione ma verso opposto rispetto all'asse di misura dell'accelerometro, o della coppia

di accelerometri, dell'altra unità sensore.

In una ulteriore forma di realizzazione, ciascuna unità sensore include una terna di accelerometri triassiali, ossia comprendente accelerometri disposti lungo tre assi tra loro ortogonali. Per esempio un accelerometro è attivo a misurare una accelerazione lungo un asse parallelo all'elemento astiforme della forcella e due accelerometri sono atti a misurare accelerazioni su un piano ortogonale all'elemento astiforme della forcella.

L'impiego di tre accelerometri per ciascuna unità sensore consente di rapportare con opportune operazioni matematiche i valori di accelerazione rilevati da ciascun accelerometro sull'intera terna d'assi ortogonali di riferimento per il motoveicolo, sopra menzionata, in particolare la terna di base rispetto alla quale vengono individuati i movimenti di rollio, beccheggio ed imbardata.

In una forma di realizzazione della presente divulgazione, il dispositivo di rilevamento d'urto include circuiti stampati sui quali sono montati gli accelerometri, in cui i circuiti stampati sono disposti su un piano che è parallelo ad un piano che contiene gli elementi astiformi, quindi sono disposti paralleli ai rispettivi elementi astiformi.

L'inventore ha infatti osservato che i circuiti stampati che consentono il rilevamento delle accelerazioni richiedono, normalmente, circuiti stampati di dimensioni in pianta piuttosto rilevanti rispetto a quelle dei singoli accelerometri.

Inoltre, l'inventore ha osservato che, per rilevare accelerazioni lungo tre assi tra loro perpendicolari, è necessario disporre gli accelerometri ed i relativi circuiti stampati perpendicolarmente tra loro, il che, nel caso di tre accelerometri per ciascuna unità sensore, aumenta gli ingombri complessivi del dispositivo di rilevamento.

Ne consegue che, disponendo i circuiti stampati parallelamente agli elementi astiformi della forcella è possibile minimizzare gli ingombri del dispositivo di rilevamento d'urto in particolare nella direzione trasversale del motoveicolo, riducendone l'impatto visivo e potenzialmente antiestetico.

Secondo una forma di realizzazione della presente divulgazione, il dispositivo di rilevamento comprende una coppia di circuiti stampati disposti ad angolo retto e sui quali sono rispettivamente montati gli accelerometri degli assi X, Y e dell'asse Z. I circuiti stampati sui quali sono montati gli accelerometri sono disposti inclinati di 45° rispetto ad un piano di mezzeria della ruota, realizzando così una disposizione

caratterizzata da ingombri estremamente limitati in direzione trasversale.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione della presente divulgazione, il dispositivo di rilevamento comprende un solo circuito stampato sul quale sono montati due accelerometri convenzionali rispettivamente per gli assi X, Y ed un terzo accelerometro in grado di rilevare accelerazioni su un asse Z perpendicolare agli assi X, Y.

Altri vantaggi, caratteristiche e modalità di impiego dell'oggetto della presente divulgazione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di alcune sue forme di realizzazione preferite, date a scopo esemplificativo e non limitativo. È comunque evidente come ciascuna forma di realizzazione possa presentare uno o più dei vantaggi sopra elencati; in ogni caso non è comunque richiesto che ciascuna forma di realizzazione presenti simultaneamente tutti i vantaggi elencati.

E' anche da intendersi che, nell'ambito della presente divulgazione, rientrano tutte le possibili combinazioni delle forme di realizzazione precedentemente indicate e di quelle descritte con riferimento alla seguente descrizione dettagliata.

Verrà fatto riferimento alle figure dei disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica che mostra schematicamente un dispositivo di rilevamento d'urto comprendente una terna di accelerometri disposti lungo tre assi ortogonali;
- la figura 2 mostra schematicamente un motoveicolo sulla cui forcella è montato il dispositivo di rilevamento d'urto di figura 1;
- la figura 3 è una vista dall'alto che mostra schematicamente il posizionamento del dispositivo di rilevamento d'urto rispetto alla forcella del motoveicolo; e
- la figura 4 è uno schema che mostra la disposizione degli assi di riferimento degli accelerometri del dispositivo di rilevamento d'urto rispetto alla forcella del motoveicolo.

Facendo riferimento alle figure, un dispositivo di rilevamento d'urto comprende una prima unità sensore S1 ed una seconda unità sensore S2, le quali sono identiche nella struttura e nella forma, e sono rispettivamente montate su ciascuno degli elementi astiformi di destra e di sinistra della forcella F del motoveicolo M, ad esempio gli steli sinistro e destro Fsx, Fdx.

In particolare le prima unità sensore S1 e seconda unità sensore S2 sono in posizioni opposte rispetto ad un piano P di mezzeria longitudinale della ruota W. Secondo un ulteriore aspetto della presente divulgazione, le due unità sensore S1 e S2 sono disposte, come visibile in figura 4, orientate rovesciate di 180° l'una rispetto 5 all'altra intorno ad un asse di sterzo ST di una ruota (W), con rotazione centrata sull'asse di sterzo ST.

L'asse di sterzo ST coincide con un asse parallelo all'elemento astiforme di destra Fdx e all'elemento astiforme di sinistra Fsx, ed è contenuto nel piano P mediano longitudinale della forcella F passante parallelo tra lo stelo di destra Fdx e lo stelo di 10 sinistra Fsx.

Secondo un aspetto della presente divulgazione, la posizione di due unità sensore S1 e S2 consente di ottenere caratteristiche di ridondanza nel rilevamento delle accelerazioni. Infatti il montaggio di due unità sensori S1 e S2 consente di annullare le accelerazioni che nascono per effetto della rotazione della ruota durante la sterzatura del 15 motoveicolo M, che inevitabilmente entrerebbero nel computo generale delle accelerazioni.

Nell'esempio di realizzazione illustrato, l'una unità sensore S1 include almeno un accelerometro avente asse di misura che è disposto con uguale direzione ma verso opposto all'asse di misura dell'accelerometro dell'altra unità sensore S2.

Ancora più in particolare, come mostrato in figura 3, ciascuna unità sensore S1 e 20 S2 è un'unità sensore triassiale, e comprende in particolare una terna di accelerometri 30, 30, 40 disposti lungo tre assi X, Y e Z tra loro perpendicolari ed atti a rilevare 40 accelerazioni rispettivamente dirette lungo tali assi.

Facendo ora riferimento alla figura 4, si può notare che gli assi Y di ciascuna terna 25 sono orientati concordemente, e sono paralleli agli assi degli steli Fsx, Fdx della forcella F. Gli assi X e Z risultano perpendicolari tra loro ed inclinati di 45° rispetto al piano P di mezzeria longitudinale della ruota W. Gli assi Y di ciascuna terna sono in particolare rivolti verso il terreno.

Rispetto alla direzione di avanzamento del motoveicolo M, indicata in figura 30 mediante una freccia R, nello stelo sinistro Fsx l'asse Z è inclinato di 135° rispetto all'asse A di rotazione della ruota W, mentre l'asse X è inclinato di -135° rispetto

all'asse A di rotazione della ruota W. Nello stelo destro Fdx invece, l'asse Z è inclinato di -45° rispetto all'asse A di rotazione della ruota W, mentre l'asse X è inclinato di 45° rispetto all'asse A di rotazione della ruota W. Le terne di accelerometri sono dunque disposte rovesciate, vale a dire disposte asimmetricamente rispetto all'asse A di 5 rotazione della ruota W del motoveicolo M.

Confrontando la figura 4 con la figura 2, si comprenderà che la disposizione degli accelerometri 20, 30, 40, e quindi degli assi X, Y, Z, quale risulta dalla configurazione e dal posizionamento del dispositivo di rilevamento 10 sopra descritti non è concorde con la terna di base o di riferimento del motoveicolo M, i cui assi sono rispettivamente 10 indicati con le lettere A, B e C e rappresentano rispettivamente gli assi di rollio, beccheggio ed imbardata.

Per poter effettuare dei calcoli sulle accelerazioni rilevate dagli accelerometri 20, 30, 40 da un punto di vista matematico è dunque necessario applicare delle matrici di trasformazione, facendo "virtualmente" ruotare le terne di accelerometri attorno ai 15 propri assi in fasi successive in modo da allinearle con la terna di base.

Sempre con riferimento alla forma di realizzazione delle figure 3 e 4, in entrambe le terne viene inizialmente invertito il verso dell'asse Z.

Per la terna di accelerometri associata allo stelo sinistro Fsx della forcella F occorre effettuare una prima rotazione di 45° attorno all'asse Y, una seconda rotazione 20 di -90° attorno all'asse Z quale risulta dalla prima rotazione ed infine una terza rotazione di 90° attorno all'asse Y quale risulta dalla seconda rotazione. L'angolo della terza rotazione deve essere inoltre maggiorato dell'angolo di inclinazione della forcella rispetto al terreno, tipicamente di circa 26° .

Analogamente, per la terna di accelerometri associata allo stelo destro Fdx della 25 forcella F occorre effettuare una prima rotazione di -135° attorno all'asse Y, una seconda rotazione di -90° attorno all'asse Z quale risulta dalla prima rotazione ed infine una terza rotazione di 90° attorno all'asse Y quale risulta dalla seconda rotazione. Anche in questo caso, l'angolo della terza rotazione deve essere inoltre maggiorato 30 dell'angolo di inclinazione della forcella rispetto al terreno, tipicamente di circa 26° .

La disposizione speculare ed asimmetrica, vale a dire ruotata di 180° , delle due unità sensori delle due terne di accelerometri consente di minimizzare le operazioni di

rotazione virtuale necessarie per renderle concordi alla terna di base del motoveicolo M, con il vantaggio di una maggiore rapidità del sistema di controllo nell'analisi dei dati inviati dagli accelerometri per individuare le situazioni di impatto ed attivare gli airbag del sistema di protezione.

5 Da un punto di vista costruttivo, nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, un primo ed un secondo accelerometro sono complanari e possono essere montati su un primo circuito stampato, ed un terzo accelerometro è montato su un secondo circuito stampato disposto perpendicolarmente al primo.

10 Nella forma realizzativa illustrata, gli accelerometri 20, 30 disposti lungo gli assi X e Y sono disposti complanari e sono entrambi montati su un primo circuito stampato 11, mentre l'accelerometro 40 disposto lungo l'asse Z è montato su un secondo circuito stampato 12 collegato al primo circuito stampato 11 mediante un connettore 13 ad angolo retto.

15 Il dispositivo di rilevamento 10 comprende inoltre un cavo 14 di collegamento ad un'unità trasmittente (non mostrata), adatto a trasmettere i segnali elettrici emessi dagli accelerometri 20, 30, 40 ad un'unità ricevente (non mostrata) di un sistema automatico di protezione (non mostrato) comprendente una pluralità di airbag, ad esempio associati ad una giacca o una tuta da motociclista. La terna di accelerometri 20, 30, 40 con i rispettivi circuiti stampati 11, 12 sono alloggiati in un contenitore 50 mostrato schematicamente in linea tratteggiata in figura 1.

20 Si può comprendere tuttavia che gli accelerometri montati sui circuiti stampati possono essere tutti dello stesso tipo e che l'associazione dei segnali elettrici da essi generati ad accelerazioni lungo i tre assi X, Y, Z è meramente convenzionale. Ad esempio, i due accelerometri 20, 30 montati sul primo circuito stampato 11 potrebbero essere associati ad assi X, Z e l'accelerometro 40 montato sul secondo circuito stampato 12 potrebbe essere associato all'asse Y.

25 Nella forma realizzativa illustrata, il contenitore 50 ha una forma prismatica sostanzialmente triangolare in pianta, che ricalca la disposizione dei circuiti stampati 11, 12.

30 Nell'esempio di realizzazione illustrato, il dispositivo di rilevamento 10 viene disposto in modo che i circuiti stampati 11, 12 siano paralleli all'asse della forcella F,

vale a dire siano disposti su piani paralleli agli elementi astiformi Fsx, Fdx della forcella F. In questo modo è possibile minimizzare gli ingombri del dispositivo di rilevamento 10 in direzione trasversale, in quanto i circuiti stampati risultano assai poco ingombranti nella direzione dello spessore come anche i componenti ivi montati, mentre presentano 5 generalmente dimensioni più rilevanti per quanto riguarda i piani sui quali sono montati i componenti e sono ricavate le tracce conduttrive.

Nella forma realizzativa illustrata in figura 3, i circuiti stampati 11, 12 vengono preferibilmente disposti inclinati di 45° rispetto ad un piano P di mezzeria longitudinale della ruota W (vale a dire sul piano P di mezzeria della forcella F) e simmetricamente 10 rispetto al suo asse A di rotazione, che passa per le zone di estremità degli elementi astiformi Fsx, Fdx della forcella F.

Questa configurazione consente di minimizzare gli ingombri del dispositivo di rilevamento 10 trasversalmente al motoveicolo M, in quanto, considerando la forma realizzativa di figura 1 che comprende un contenitore 50 prismatico a base triangolare, 15 la base del triangolo risulta parallela al piano P di mezzeria longitudinale della ruota W ed i lati inclinati sono rivolti verso l'esterno del motoveicolo M.

Le forme di realizzazione della presente divulgazione qui descritte ed illustrate costituiscono solo esempi suscettibili di numerose varianti. Ad esempio, è possibile realizzare il dispositivo di rilevamento utilizzando un unico circuito stampato sul quale 20 montare due accelerometri convenzionali, ad esempio come quelli utilizzati nella forma realizzativa sopra descritta, per gli assi X, Y ed un terzo accelerometro ad essi complanare ma in grado di rilevare accelerazioni su un asse Z perpendicolare agli assi X, Y. In questo modo gli ingombri del dispositivo di rilevamento 10 risultano ulteriormente limitati trasversalmente al motoveicolo M senza aggravi di calcolo per 25 quanto riguarda le rotazioni virtuali necessarie per rapportare le due terne di accelerometri sulla terna di base del motoveicolo M. Inoltre, è possibile utilizzare il dispositivo di rilevamento secondo la presente divulgazione anche in combinazione di elementi "esterni" quali air bag ed unità di controllo riceventi disposti sul motoveicolo o, più in generale su un veicolo a ruote, e non esclusivamente nei capi di abbigliamento 30 indossati dal motociclista.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo di posizionamento di un dispositivo di rilevamento d'urto (10) su un elemento astiforme di destra (Fdx) e su un elemento astiforme di sinistra (Fsx) di una forcella (F) di un veicolo (M), in cui detta forcella (F) supporta una ruota (W) del veicolo (M), in cui almeno una prima unità sensore (S1) di detto dispositivo di rilevamento d'urto (10) viene associata a detto elemento astiforme di destra (Fdx) ed una seconda unità sensore (S2) di detto dispositivo di rilevamento d'urto (10) viene associata a detto elemento astiforme di sinistra (Fsx), ed in cui detta seconda unità sensore (S2) viene montata rovesciata o ruotata di un angolo di 180° intorno ad un asse di sterzo (ST) della ruota (W) rispetto alla prima unità sensore (S1).
5
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la prima unità sensore (S1) comprende almeno un accelerometro atto a misurare un'accelerazione lungo un rispettivo asse di misura (X, Z) e detta seconda unità sensore comprende un accelerometro (20, 30, 40) atto a misurare un'accelerazione lungo un rispettivo asse di misura (X, Z), ed in cui l'asse di misura dell'accelerometro della prima unità sensore (S1) ha direzione uguale e senso opposto all'asse di misura dell'accelerometro della seconda unità sensore (S2), in cui la posizione rovesciata o opposta è ottenuta mediante rotazione lungo una circonferenza con centro su detto asse di sterzo (ST) della ruota (W).
10
3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la prima unità sensore (S1) comprende almeno una coppia di accelerometri (20, 30, 40) tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z) e detta seconda unità sensore (S2) comprende una coppia di accelerometri (20, 30, 40) tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z), ed in cui gli assi di misura (X, Z) della coppia di accelerometri della prima unità sensore (S1) hanno direzione uguale e senso opposto a corrispondenti assi di misura (X, Z) della coppia di accelerometri della seconda unità sensore (S2).
15
4. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui alla prima unità sensore (S1) viene associato un terzo accelerometro atto a misurare una rispettiva accelerazione lungo un asse di misura (Y) ortogonale agli assi di misura degli accelerometri della coppia a formare una prima terna di accelerometri (20, 30, 40) ad assi tra loro ortogonali, ed
20
5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui la prima unità sensore (S1) comprende almeno una coppia di accelerometri (20, 30, 40) tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z) e detta seconda unità sensore (S2) comprende una coppia di accelerometri (20, 30, 40) tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z), ed in cui gli assi di misura (X, Z) della coppia di accelerometri della prima unità sensore (S1) hanno direzione uguale e senso opposto a corrispondenti assi di misura (X, Z) della coppia di accelerometri della seconda unità sensore (S2), ed in cui la terza unità sensore (S3) comprende un accelerometro (20, 30, 40) atti a misurare una rispettiva accelerazione lungo un asse di misura (Y) ortogonale agli assi di misura degli accelerometri della coppia a formare una seconda terna di accelerometri (20, 30, 40) ad assi tra loro ortogonali, ed
25
6. Metodo secondo la rivendicazione 5, in cui la prima unità sensore (S1) comprende almeno una coppia di accelerometri (20, 30, 40) tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z) e detta seconda unità sensore (S2) comprende una coppia di accelerometri (20, 30, 40) tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z), ed in cui gli assi di misura (X, Z) della coppia di accelerometri della prima unità sensore (S1) hanno direzione uguale e senso opposto a corrispondenti assi di misura (X, Z) della coppia di accelerometri della seconda unità sensore (S2), ed in cui la terza unità sensore (S3) comprende un accelerometro (20, 30, 40) atti a misurare una rispettiva accelerazione lungo un asse di misura (Y) ortogonale agli assi di misura degli accelerometri della coppia a formare una seconda terna di accelerometri (20, 30, 40) ad assi tra loro ortogonali, ed
30

in cui alla seconda unità sensore (S2) viene associato un terzo accelerometro atto a misurare una rispettiva accelerazione lungo un asse di misura (Y) ortogonale agli assi di misura (X, Z) degli accelerometri della coppia a formare una seconda terna di accelerometri (20, 30, 40) ad assi tra loro ortogonali, per cui le due terne di accelerometri (20, 30, 40) vengono disposte ruotate una rispetto all'altra di 180° intorno a detto asse di sterzo (ST) della ruota (W) con rotazione centrata su detto asse di sterzo (ST).

- 5 5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui il terzo accelerometro della prima terna ed il terzo accelerometro della seconda terna viene disposto con asse di misura orientato lungo l'asse longitudinale (Y) del rispettivo elemento astiforme di destra (Fdx) e del rispettivo elemento astiforme di sinistra (Fsx).
- 10 6. Metodo secondo la rivendicazione 3, 4 o 5, in cui ciascuno degli assi di misura della prima coppia di accelerometri e ciascuno degli assi di misura della seconda coppia di accelerometri formano un angolo di 45° con un piano mediano (P) longitudinale che passa per la ruota (W), o con un asse di rotazione (A) della ruota (W).
- 15 7. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 1 a 6, in cui due accelerometri (20, 30, 40) della prima unità sensore (S1) e due accelerometri (20, 30, 40) della seconda unità sensore (S2) sono montati su almeno un circuito stampato, ed in cui detto almeno un circuito stampato è disposto su un piano parallelo ad un piano passante per un asse longitudinale dell'elemento astiforme di destra (Fdx) e, rispettivamente, per un asse longitudinale dell'elemento astiforme di sinistra (Fsx) della forcella (F).
- 20 8. Metodo secondo la rivendicazione 7 in combinazione con la rivendicazione 4, in cui tutti gli accelerometri di ciascuna terna di accelerometri (20, 30, 40) sono montati su un medesimo circuito stampato.
- 25 9. Assieme comprendente un dispositivo di rilevamento d'urto (10) ed una forcella (F) atta a supportare una ruota (W) di un veicolo (M), detta forcella (F) comprendendo un elemento astiforme di destra (Fdx) e un elemento astiforme di sinistra (Fsx), detto dispositivo di rilevamento d'urto comprendendo almeno una prima unità sensore (S1) associata a detto elemento astiforme di destra (Fdx) ed una seconda unità sensore (S2) associata a detto elemento astiforme di sinistra (Fsx), ed in cui detta

seconda unità sensore (S2) viene montata rovesciata o ruotata di un angolo di 180° intorno ad un asse di sterzo (ST) della ruota (W).

10. Assieme secondo la rivendicazione 9, in cui la prima unità sensore (S1) comprende almeno un accelerometro (20, 30, 40) atto a misurare un'accelerazione lungo un rispettivo asse di misura (X, Z) e detta seconda unità sensore (S2) comprende un accelerometro (20, 30, 40) atto a misurare un'accelerazione lungo un rispettivo asse di misura (X, Z), ed in cui l'asse di misura dell'accelerometro della prima unità sensore (S1) ha direzione uguale e senso opposto all'asse di misura dell'accelerometro della seconda unità sensore (S2), in cui la posizione rovesciata è ottenuta mediante rotazione lungo una circonferenza con centro su detto asse di sterzo (ST) della ruota (W).
11. Assieme secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui la prima unità sensore (S1) comprende almeno una coppia di accelerometri tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z) e detta seconda unità sensore (S2) comprende una coppia di accelerometri tra loro ortogonali ed atti a misurare rispettive accelerazioni lungo due assi di misura (X, Z), ed in cui gli assi di misura della coppia di accelerometri della prima unità sensore (S1) hanno direzione uguale e senso opposto a corrispondenti assi di misura della coppia di accelerometri della seconda unità sensore (S2).
20. 12. Assieme secondo la rivendicazione 11, in cui la prima unità sensore (S1) comprende un terzo accelerometro atto a misurare una rispettiva accelerazione lungo un asse di misura (Y) ortogonale agli assi di misura (XZ) degli accelerometri della prima coppia a formare una prima terna di accelerometri (20, 30, 40) ad assi tra loro ortogonali, ed in cui la seconda unità sensore (S2) comprende un terzo accelerometro atto a misurare una rispettiva accelerazione lungo un asse di misura (Y) ortogonale agli assi di misura dei tre accelerometri della coppia a formare una seconda terna di accelerometri (20, 30, 40) ad assi tra loro ortogonali, per cui le due terne di accelerometri (20, 30, 40) vengono disposte ruotate una rispetto all'altra di 180° intorno a detto asse di sterzo (ST) della ruota (W) con rotazione centrata su detto asse di sterzo (ST).
30. 13. Assieme secondo la rivendicazione 12, in cui il terzo accelerometro della prima

terna ed il terzo accelerometro della seconda terna hanno rispettivo asse di misura (Y) parallelo all'asse longitudinale del rispettivo elemento astiforme di destra (Fdx) e del rispettivo elemento astiforme di sinistra (Fsx).

14. Assieme secondo la rivendicazione 11, 12 o 13, in cui ciascuno degli assi di misura

5 (X, Z) della prima coppia di accelerometri e ciascuno degli assi di misura (X, Z) della seconda coppia di accelerometri formano un angolo di 45° con un piano mediano (P) longitudinale che passa per la ruota (W) o con un asse di rotazione (A) della ruota (W).

15. Assieme secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 9 a 14, in cui due

10 accelerometri (20, 30, 40) della prima unità sensore (S1) e due accelerometri (20, 30, 40) della seconda unità sensore (S2) sono montati su almeno un circuito stampato, ed in cui detto almeno un circuito stampato è disposto su un piano parallelo ad un piano passante per un asse longitudinale dell'elemento astiforme di destra (Fdx) e, rispettivamente, per un asse longitudinale dell'elemento astiforme di sinistra (Fsx)

15 della forcella (F).

16. Assieme secondo la rivendicazione 15 in combinazione con la rivendicazione 12, in cui tutti gli accelerometri di ciascuna terna di accelerometri (20, 30, 40) sono montati su un medesimo circuito stampato.

17. Assieme secondo la rivendicazione 15 in combinazione con la rivendicazione 12, in

20 cui un primo ed un secondo accelerometro di ciascuna terna di accelerometri (20, 30, 40) sono complanari e montati su un primo circuito stampato (11) ed un terzo accelerometro è montato su un secondo circuito stampato (12) perpendicolarmente a detto primo circuito stampato, ed in cui detti primo e secondo circuiti stampati (11, 12) vengono disposti su piani paralleli ad un piano passante per un asse longitudinale dell'elemento astiforme di destra (Fdx) e, rispettivamente, per un asse longitudinale dell'elemento astiforme di sinistra (Fsx) della forcella (F).

25 18. Veicolo (M) a ruote comprendente un dispositivo di rilevamento d'urto (10), in cui detto dispositivo di rilevamento (10) è disposto conformemente ad un metodo di posizionamento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, o comprendente un assieme secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 17.

30

CLAIMS

1. Method for mounting an impact detection device (10) on a right-hand rod-shaped member (Fdx) and on a left-hand rod-shaped member (Fsx) of a fork (F) of a vehicle (M), wherein said fork (F) supports a wheel (W) of the vehicle (M), wherein at least a first sensor unit (S1) of said impact detection device (10) is associated to said right-hand rod-shaped member (Fdx) and a second sensor unit (S2) of said impact detection device (10) is associated to said left-hand rod-shaped member (Fsx), and wherein said second sensor unit (S2) is mounted overturned or rotated relative to the first sensor unit (S1) by an angle of 180 degree around a steering axis (ST) of the wheel (W).

2. Method according to claim 1, wherein the first sensor unit (S1) comprises at least one accelerometer for measuring acceleration on a respective measurement axis (X, Z) and said second sensor unit includes an accelerometer (20, 30, 40) for measuring acceleration on a respective measurement axis (X, Z), and wherein the measurement axis of the accelerometer of the first sensor unit (S1) is located along a direction equal and opposite relative to a direction of the measurement axis of the accelerometer of the second sensor unit (S2), wherein opposite or inverted condition is obtained by a rotation on a circle centred on said steering axis (ST) of the wheel (W).

3. Method according to claim 1 or 2, wherein the first sensor unit (S1) comprises at least one pair of accelerometers (20, 30, 40) orthogonal to each other and suitable for measuring respective accelerations on two measurement axes (X, Z) and said second sensor unit (S2) includes a pair of accelerometers (20, 30, 40) orthogonal to each other and suitable for measuring respective accelerations on two measurement axes (X, Z) and wherein the measuring axes (X, Z) of the pair of accelerometers of the first sensor unit (S1) are located along respective directions equal and opposite relative to the directions of corresponding measurement axes (X, Z) of the pair of accelerometers of the second sensor unit (S2).

4. Method according to claim 3, wherein the first sensor unit (S1) includes a third accelerometer for measuring acceleration on a respective measurement axis (Y) orthogonal to the measurement axes of the pair of accelerometers to define a first group of three accelerometers

(20, 30, 40), the three accelerometers having axes orthogonal to each other, and wherein the second sensor unit (S2) includes a third accelerometer for measuring acceleration on a respective measurement axis (Y) orthogonal to the measurement axes of the pair of accelerometers to define a second group of three accelerometers (20, 30, 40), the three accelerometers having axes orthogonal to each other, whereby the two groups of three accelerometers (20, 30, 40) are arranged rotated relative to each other by an angle of 180 degree around said steering axis (ST) of the wheel (W), a rotation being centred on said steering axis (ST).

5. Method according to claim 4, wherein the third accelerometer of the first group of three accelerometers and the third accelerometer of the second group of three accelerometers have respective measurement axes located on the longitudinal axis (Y) of the respective right-hand rod-shaped member (Fdx) and of the respective left-hand rod-shaped member (Fsx).

6. Method according to claim 3, 4 or 5, wherein each of the measurement axes of the first pair of accelerometers and each of the measurement axes of the second pair of accelerometers are inclined by an angle of 45 degree relative to a longitudinal median plane (P) passing through the wheel (W), or to an axis of rotation (A) of the wheel (W).

7. Method according to any of the preceding claims 1 to 6, wherein two accelerometers (20, 30, 40) of the first sensor unit (S1) and two accelerometers (20, 30, 40) of the second sensor unit (S2) are mounted on at least one printed circuit board, and wherein said at least one printed circuit board is disposed on a plane parallel to a plane passing through a longitudinal axis of the right-hand rod-shaped member (Fdx) and through a longitudinal axis of the left-hand rod-shaped member (Fsx) of the fork (F), respectively.

8. Method according to claim 7 in combination with claim 4, wherein all the accelerometers of each group of three accelerometers (20, 30, 40) are mounted on a common printed circuit board.

9. Assembly comprising an impact detection device (10) and a fork (F) suitable for supporting a wheel (W) of a vehicle (M), said fork (F) including a right-hand rod-shaped member (Fdx) and a left-hand rod-shaped member (Fsx), said impact detection device comprising at least a first sensor unit (S1) associated to the right-hand rod-shaped member (Fdx) and a second sensor unit (S2) associated to the left-hand rod-shaped member (Fsx), and wherein

said second sensor unit (S2) is mounted overturned or rotated by an angle of 180 degree around a steering axis (ST) of the wheel (W).

10. Assembly according to claim 9, wherein the first sensor unit (S1) comprises at least one accelerometer for measuring acceleration on a respective measurement axis (X, Z) and said second sensor unit includes an accelerometer (20, 30, 40) for measuring acceleration on a respective measurement axis (X, Z), and wherein the measurement axis of the accelerometer of the first sensor unit (S1) has equal and opposite direction relative to the measurement axis of the accelerometer of the second sensor unit (S2), wherein opposite or inverted condition is obtained by a rotation on a circle centred on said steering axis (ST) of the wheel (W).

11. Assembly according to claim 9 or 10, wherein the first sensor unit (S1) comprises at least one pair of accelerometers (20, 30, 40) orthogonal to each other and suitable for measuring respective accelerations on two measurement axes (X, Z) and said second sensor unit (S2) includes a pair of accelerometers (20, 30, 40) orthogonal to each other and suitable for measuring respective accelerations on two measurement axes (X, Z) and wherein the measuring axes (X, Z) of the pair of accelerometers of the first sensor unit (S1) have equal and opposite direction relative to the corresponding measurement axes (X, Z) of the pair of accelerometers of the second sensor unit (S2).

12. Assembly according to claim 11, wherein the first sensor unit (S1) includes a third accelerometer for measuring acceleration on a respective measurement axis (Y) orthogonal to the measurement axes of the pair of accelerometers to define a first group of three accelerometers (20, 30, 40), the three accelerometers having axes orthogonal to each other, and wherein the second sensor unit (S2) includes a third accelerometer for measuring acceleration on a respective measurement axis (Y) orthogonal to the measurement axes of the pair of accelerometers to define a second group of three accelerometers (20, 30, 40), the three accelerometers having axes orthogonal to each other, whereby the two groups of accelerometers (20, 30, 40) are arranged rotated relative to each other by an angle of 180 degree around said steering axis (ST) of the wheel (W), a rotation being centred on said steering axis (ST).

13. Assembly according to claim 12, wherein the third accelerometer of the first group of three accelerometers and the third accelerometer of the second group of three accelerometers are

located with respective measurement axis parallel the longitudinal axis (Y) of the respective right-hand rod-shaped member (Fdx) and of the respective left-hand rod-shaped member (Fsx).

14. Assembly according to claim 11, 12 or 13, wherein each of the measurement axes of the first pair of accelerometers and each of the measurement axes of the second pair of accelerometers are inclined by an angle of 45 degree relative to a longitudinal median plane (P) passing through the wheel (W), or to an axis of rotation (A) of the wheel (W).

15. Assembly according to any of the preceding claims 9 to 14, wherein two accelerometers (20, 30, 40) of the first sensor unit (S1) and two accelerometers (20, 30, 40) of the second sensor unit (S2) are mounted on at least one printed circuit board, and wherein said at least one printed circuit board is disposed on a plane parallel to a plane passing through a longitudinal axis of the right-hand rod-shaped member (Fdx) and through a longitudinal axis of the left-hand rod-shaped member (Fsx) of the fork (F), respectively.

16. Assembly according to claim 15 in combination with claim 12, wherein all the accelerometers of each group of three accelerometers (20, 30, 40) are mounted on a common printed circuit board.

17. Assembly according to claim 15 in combination with claim 12, wherein a first and a second accelerometers of each group of three accelerometers (20, 30, 40) are coplanar and mounted on a first printed circuit board (11) and the third accelerometer is mounted on a second printed circuit board (12) orthogonal to said first printed circuit board, and wherein said first and second printed circuit boards (11, 12) are arranged on planes parallel to a plane passing through a longitudinal axis of the right-hand rod-shaped member (Fdx) and through a longitudinal axis of the left-hand rod-shaped member (Fsx) of the fork (F), respectively.

18. Wheeled vehicle (M) comprising an impact detection device (10), wherein said detection device (10) is mounted according to a mounting method of any one of claims 1 to 8, or wherein said detection device (10) comprises an assembly according to any one of claims 9 to 17.

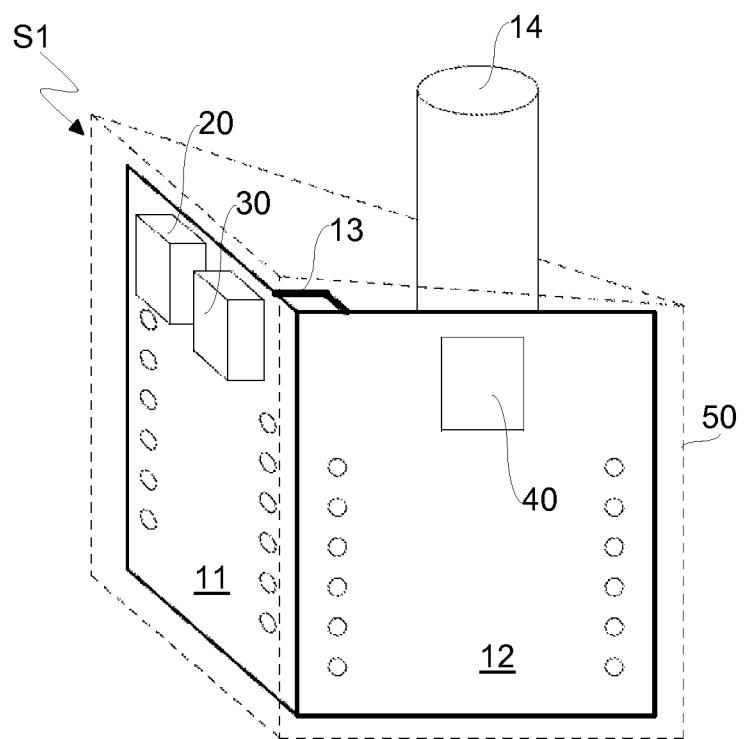


Fig.1

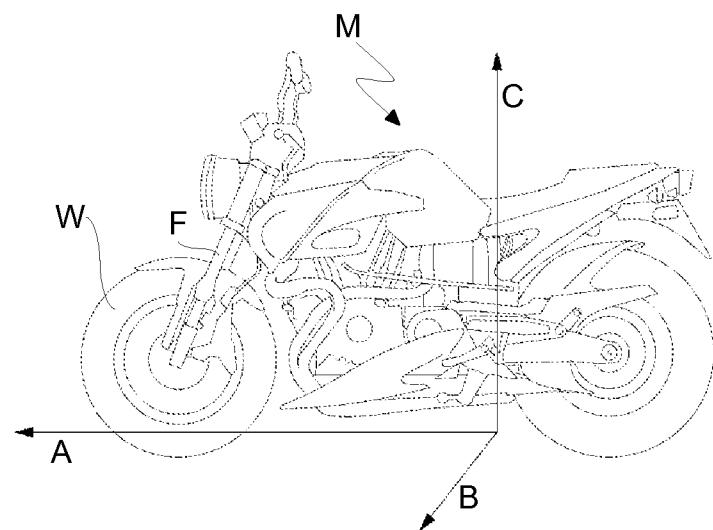


Fig.2

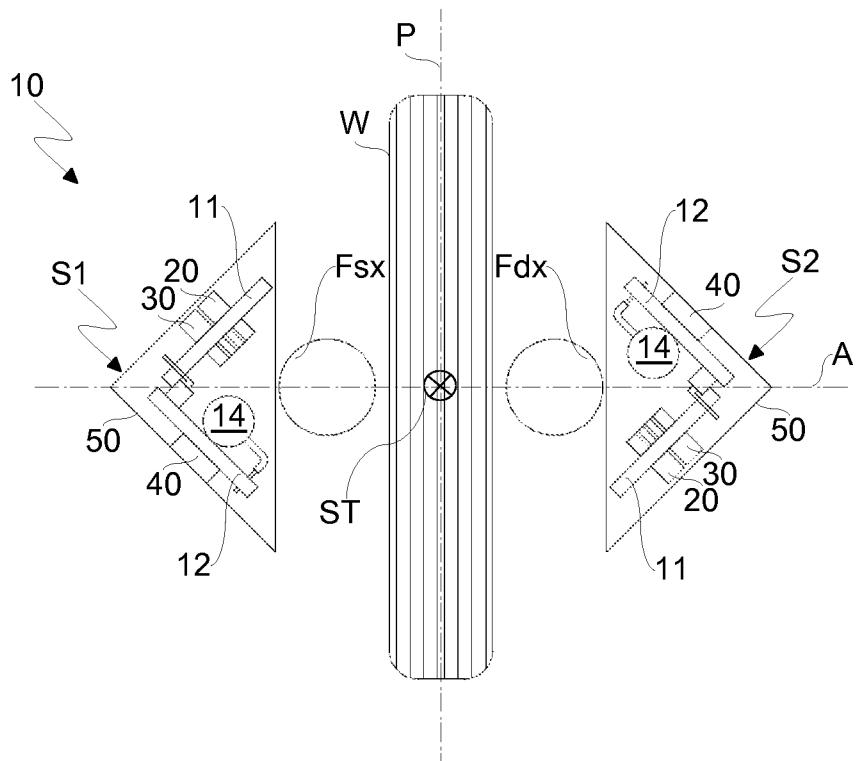


Fig.3

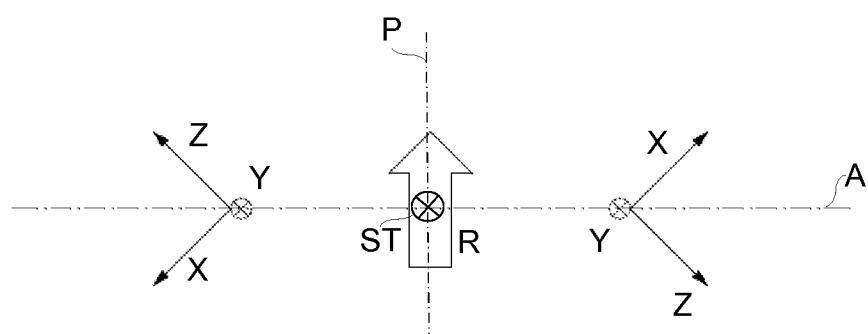


Fig.4