

**Empfangsbestätigung**  
**Accusé de réception**  
**Conferma di ricezione**  
**Acknowledgement of receipt**

E-Mail Eingang / Réception de courriel / Ricezione e-mail / Reception of e-mail

von de da from	mauro@swissopticalsoftwares.ch
an à a to	patent.admin@ekomm.ipi.ch
Betreff Objet Oggetto Subject	Requête sollicitant la délivrance d'un brevet d'invention - n/réf : CMT-NDJ-2012-11-09
Empfangszeit Heure de réception Orario di ricezione Time of receipt	Fri, 9 Nov 2012 17:40:42 +0100 (CET)
Signatur Signature Firma Signature	Die E-Mail war nicht signiert. Le courriel n'était pas signé. L'e-mail non era firmata. The e-mail was not signed.
Verschlüsselung Cryptage Codificazione Encryption	Die E-Mail war nicht verschlüsselt. Le courriel n'était pas crypté. L'e-mail non era criptata. The e-mail was not encrypted.

Attachment Informationen (6 Anhänge) / Informations sur les pièces jointes (6 pièces jointes) /  
Informazioni allegati (6 allegati) / Attachment Informationen (6 attachments)

Name Nom Nome Name	2012-11-09 - Titre et Designation.pdf
Typ Type Tipo Type	application/pdf
Grösse Taille Grandezza Size	40314 Byte
Hashwert Valeur de hachage Valore hash Hash value	1fdee0b4de79f85b7532e0833e5828d51779d5c968bb771b1dfc0c764977fb14
Prüfresultat Résultat de la vérification Risultato test Verification result	In Ordnung En ordre Ok OK

Name Nom Nome Name	2012-11-09 - Abrégé.pdf
Typ Type Tipo Type	application/pdf
Grösse Taille Grandezza Size	12046 Byte
Hashwert Valeur de hachage Valore hash Hash value	a7a66709960fc35809561691aaae5538ce007c39094d532d73d71a0d9533def1
Prüfresultat Résultat de la vérification Risultato test Verification result	In Ordnung En ordre Ok OK

Name Nom Nome Name	2012-11-09 - Dessins.pdf
Typ Type Tipo Type	application/pdf
Größe Taille Grandezza Size	56657 Byte
Hashwert Valeur de hachage Valore hash Hash value	a9797edea767043bbff2a041f7a484e6ccd0ba548335876760eed12d82b86fee
Prüfresultat Résultat de la vérification Risultato test Verification result	In Ordnung En ordre Ok OK

Name Nom Nome Name	2012-11-09 - Mention de l'inventeur signée.pdf
Typ Type Tipo Type	application/pdf
Größe Taille Grandezza Size	401843 Byte
Hashwert Valeur de hachage Valore hash Hash value	2c8cdf7e785c7b14a9a442945b0368ce5929a9c6539ae4b585f2cecf1e2f0d6a9
Prüfresultat Résultat de la vérification Risultato test Verification result	In Ordnung En ordre Ok OK

Name Nom Nome Name	2012-11-09 - Requête sollicitant la délivrance d'un brevet d'invention.pdf
Typ Type Tipo Type	application/pdf
Größe Taille Grandezza Size	77987 Byte
Hashwert Valeur de hachage Valore hash Hash value	2e8613feb406fb8080f9b3f0f32370fa738845a0d1f6ecb6c0362207dd181fe2
Prüfresultat Résultat de la vérification Risultato test Verification result	In Ordnung En ordre Ok OK

Name Nom Nome Name	2012-11-09 - Revendications.pdf
Typ Type Tipo Type	application/pdf
Größe Taille Grandezza Size	28030 Byte
Hashwert Valeur de hachage Valore hash Hash value	29ca9eed68001415c9de05d8bac678982f8f479b08b79599a1133c9888f2a80f
Prüfresultat Résultat de la vérification Risultato test Verification result	In Ordnung En ordre Ok OK

## **Titolo**

Gesture 3D per la definizione della giacitura di un sistema cartesiano e il controllo di sei gradi di libertà: tre rotazioni e tre traslazioni lungo gli assi cartesiani

## **Oggetto e ambito tecnico**

L'invenzione consiste nell'identificazione di una gesture 3D, una postura specifica del corpo umano, molto ben riconoscibile e facilmente riproducibile, in questo caso tre dita di una mano dell'utente: pollice, indice e medio, con le altre due dita ripiegate. Tale gesture 3D è utile per la definizione univoca della giacitura di un sistema cartesiano tri ortogonale. E' anche utile per il controllo simultaneo e/o individuale, a sei gradi di libertà: tre rotazioni e tre traslazioni rispetto ai tre assi cartesiani di riferimento, dei movimenti del centro di proiezione e della direzione di vista di una camera virtuale di rappresentazione di un modello digitale 3D, corrispondente ai movimenti dell'osservatore che esplora e naviga all'interno del modello stesso. Il controllo simultaneo e/o individuale dei sei gradi di libertà può trovare applicazioni anche in altri campi, come ad esempio, ma non esclusivamente, nella robotica e per il controllo remoto di apparecchiature e/o veicoli.

## **Esposizione dell'invenzione**

### **Stato della tecnica**

Attualmente, alcuni dispositivi, ad esempio Microsoft Kinect© o Asus Xtion©, consentono l'identificazione di alcune gesture 3D, dunque specifiche posizioni del corpo umano nello spazio tridimensionale, utili sia per la fruizione di videogiochi sia anche per altri usi, professionali e non professionali, per mezzo di appositi SDK. La navigazione virtuale all'interno di modelli digitali 3D avviene in vari modi, di norma identificando la giacitura del corpo umano e delle sue membra.

Un completo controllo della navigazione prevede, tra l'altro, la necessità di orientare liberamente la Direzione Principale di Vista e la traslazione libera del Punto di Vista della camera virtuale lungo i tre assi cartesiani.

Ad esempio, simulando i movimenti delle due mani che impugnano un volante, non solo si impegnano entrambe le mani ma sono anche ridotti i gradi di libertà. Ancora, simulando i movimenti della mano o delle due mani che impugnano la cloche di un aereo è necessario avere dimestichezza con i principi del pilotaggio, mancando comunque la possibilità di un controllo della manetta e del timone mediante i pedali.

In altri campi – come ad esempio, ma non esclusivamente, nella robotica – il controllo dei sei gradi di libertà - imbardata, beccheggio, rollio e traslazioni lungo gli assi X, Y, Z - è effettuato tipicamente mediante strumenti hardware.

Per riferimenti al riconoscimento delle gesture 3D della mano, vedi anche:

<http://airccse.org/journal/ijaia/papers/3412ijaia12.pdf>

<http://www.cs.rutgers.edu/~vladimir/pub/pavlovic97pami.pdf>

<http://airccj.org/CSCP/vol2/csit2320.pdf>

[http://www.ics.forth.gr/~zabulis/2009\\_06\\_book\\_hci\\_gestures.pdf](http://www.ics.forth.gr/~zabulis/2009_06_book_hci_gestures.pdf)

[http://cs-people.bu.edu/athitsos/publications/athitsos\\_cvpr2004.pdf](http://cs-people.bu.edu/athitsos/publications/athitsos_cvpr2004.pdf)

[http://cs-people.bu.edu/athitsos/publications/athitsos\\_cues2001.pdf](http://cs-people.bu.edu/athitsos/publications/athitsos_cues2001.pdf)

[http://reference.kfupm.edu.sa/content/v/i/vision\\_based\\_gesture\\_recognition\\_\\_a\\_revi\\_291732.pdf](http://reference.kfupm.edu.sa/content/v/i/vision_based_gesture_recognition__a_revi_291732.pdf)

<http://www.ampublisher.com/Mar%202012/IPC-1203-015-Hand-Gesture-Modeling-Recognition-Geometric-Features-Review.pdf>

<http://cs.anu.edu.au/student/projects/11S2/Reports/Jianming%20Guo.pdf>

<http://cg.cs.uni-kl.de/~denker/publications/pdf/muc12.pdf>

## **Svantaggi**

L'uso dei movimenti del corpo umano per orientare e traslare liberamente la direzione di vista e la posizione della camera virtuale - dunque la posizione e la direzione di vista dell'osservatore virtuale o i movimenti di un veicolo virtuale - può comportare alcuni svantaggi:

1. Il controllo, di frequente, non è affatto completo né agevole se la persona è seduta su di una sedia.
2. Tali meccanismi prevedono talvolta spazi di manovra relativamente grandi.
3. Risulta spesso quasi impossibile l'uso contemporaneo di mouse e/o tastiera.
4. Alcuni movimenti involontari dell'utente possono essere facilmente scambiati per volontari e produrre movimenti della camera di rappresentazione e/o del veicolo o dell'apparato sottoposti a controllo mediante gesture 3D.

## **Obiettivi**

Gli obiettivi sono di consentire all'utente, pur se seduto, un completo controllo, simultaneo o individuale, dei 6 gradi di libertà - tre rotazioni e tre traslazioni rispetto agli assi cartesiani -, usando una sola mano, indifferentemente la mano destra o la sinistra, senza avere necessità di ampi spazi di manovra e avendo anche una mano

libera per operare sulla tastiera o con il mouse o per impartire ulteriori indicazioni al sistema mediante altre gesture 3D effettuate con l'altra mano. Un ulteriore obiettivo è pertanto rendere possibile la navigazione interattiva di modelli digitali 3D anche in configurazioni più tradizionali (notebook, ultrabook, desktop ecc.) ed anche con altri strumenti utili per il rilevamento di gesture 3D, ad esempio, Leapmotion Leap3D© o Creative Interactive Gesture Camera©, dotati di un limitato campo di rilevamento, tipicamente di circa 1 metro.

### **Soluzione**

L'obiettivo è raggiunto grazie alle caratteristiche delle rivendicazioni 1, 2, 3, 4, 5, 6.

### **Vantaggi**

Le rivendicazioni dipendenti evidenziano alcuni sviluppi vantaggiosi. L'invenzione comporta i seguenti vantaggi:

1. Controllo completo, simultaneo e/o individuale, dei movimenti della camera virtuale di rappresentazione di un modello digitale 3D mediante sei gradi di libertà, tre rotazioni attorno ai tre assi cartesiani e tre traslazioni lungo i tre assi.
2. Uso di una sola mano, indifferentemente la mano destra o la sinistra, rendendo in tal modo pienamente disponibile la gesture 3D anche per i mancini.
3. Necessità di un ridotto spazio di manovra, tipicamente inferiore al metro.
4. Possibilità d'uso anche restando seduti e nelle immediate vicinanze del monitor.
5. Disponibilità d'uso dell'altra mano per manovrare il mouse o la tastiera o per impartire altri comandi mediante altre gesture 3D effettuate con l'altra mano.
6. Il controllo simultaneo e/o individuale dei sei gradi di libertà può trovare applicazioni anche in altri campi, come ad esempio, ma non esclusivamente, nella robotica e per il controllo remoto di apparecchiature e/o veicoli.
7. La gesture 3D è identificata da una postura chiara e univoca - essendo facilmente rilevabile anche se le dita non sono perfettamente distese e ortogonali tra loro -, semplice, naturale e immediatamente relazionabile ai movimenti da indicare oltre che di impostazione e terminazione facile e rapida.

### **Elenco delle figure**

L'invenzione è spiegata nel dettaglio tramite due disegni, riguardanti rispettivamente l'uso della mano sinistra e destra.

Fig. 1: Disposizione delle dita della mano sinistra: il pollice verso l'alto a identificare la direzione positiva dell'asse cartesiano verticale (qui l'asse Z), l'indice puntato a identificare la direzione positiva di uno dei due assi orizzontali (qui l'asse Y) e il medio puntato a identificare la direzione positiva del secondo asse cartesiano orizzontale (qui l'asse X).

Fig. 2: Disposizione delle dita della mano destra. In questo caso il dito medio puntato identifica la direzione negativa dell'asse X.

### **Realizzazione/descrizione dell'invenzione**

Il rilevamento della gesture 3D - dunque della disposizione delle dita della mano destra o sinistra, a indicare i tre assi cartesiani del sistema di riferimento - potrà essere compiuto sia via hardware (per mezzo di appositi strumenti utili per il rilevamento di gesture 3D come, ad esempio, Leapmotion Leap3D©, Creative Interactive Gesture Camera©, Microsoft Kinect© o Asus Xtion©), sia via software (per mezzo di apposite librerie di Computer Vision come, ad esempio, OpenCV©). Una volta identificata la gesture 3D e la mano (destra o sinistra) è possibile controllare simultaneamente i tre assi di rotazione (rispetto agli assi cartesiani X, Y, Z) della Direzione principale di Vista della camera virtuale di rappresentazione del modello digitale 3D e le tre traslazioni (sempre rispetto agli assi X, Y, Z) del Punto di Vista della camera virtuale stessa.

Lo stesso può essere fatto per il controllo a distanza di apparecchiature e/o veicoli.

In altre parole, la mano con le tre dita disposte come gli assi riproduce gli spostamenti e le rotazioni della vista dell'osservatore che esplora il modello digitale 3D oppure i movimenti e le rotazioni dell'apparecchiatura controllata.

Ogni volta che si alza la mano e si dispongono le dita per indicare la gesture 3D, queste vengono rilevate e, dopo una prima latenza (tempo che consente di sistemare la mano nella corretta postura iniziale), le rotazioni e gli spostamenti sono misurati di continuo sia rispetto alla posizione iniziale sia rispetto alla posizione precedente. Chiudendo la mano, o comunque dismettendo la postura, la gesture 3D è interrotta. Il leggero ritardo tra l'azione della mano e l'applicazione del relativo comando è necessario sia per consentire il riconoscimento della gesture, sia per l'applicazione delle trasformazioni geometriche e la rappresentazione del modello e sia anche, e soprattutto, per consentire l'interruzione dell'azione senza modificare involontariamente i parametri.

Da notare che i movimenti (sia le rotazioni, sia le traslazioni) possono essere effettuati sia muovendo il polso sia anche l'avambraccio o l'intero braccio, poiché il sistema di rilevamento rileva l'ideale origine del sistema di riferimento, posto alla radice delle tre dita - oltre che la posizione della testa dell'utente, del suo gomito e della spalla -, ed è pertanto in grado di identificare il movimento complessivo del braccio dell'utente stesso e dunque è anche in grado di riconoscere e interpretare le sue possibili 'intenzioni'. Così, ad esempio, se l'utente, mantenendo la postura della Gesture 3D e dunque le tre dita puntate, ruota rapidamente l'avambraccio verso l'alto e poi lo riporta nella posizione iniziale, questo movimento può essere interpretato come un salto da far effettuare all'osservatore virtuale, estendendo così ulteriormente i possibili comandi associati alla gesture 3D.

## Rivendicazioni

1. Gesture 3D definita univocamente da una specifica postura di tre dita di una mano, caratterizzata dal fatto che il pollice è puntato verso l'alto, l'indice è puntato in avanti e il medio è puntato ortogonalmente al piano individuato dalle altre due dita, con l'anulare e il mignolo ripiegati.
2. Gesture 3D che, secondo la **rivendicazione 1**, consente il controllo, simultaneo e/o individuale, di sei gradi di libertà caratterizzata dal fatto che - se le tre dita identificano i tre assi cartesiani del sistema di riferimento, in particolare il pollice l'asse verticale, l'indice uno dei due assi orizzontali, il medio l'altro asse orizzontale - il movimento della mano consente di definire univocamente la giacitura degli assi cartesiani e di controllare dinamicamente le tre rotazioni attorno agli assi X, Y, Z e le tre traslazioni lungo gli assi X, Y, Z.
3. Gesture 3D che, secondo le **rivendicazioni 1 e 2**, è caratterizzata dal fatto che consente di operare nello spazio tridimensionale.
4. Gesture 3D che, secondo le **rivendicazioni 1, 2, 3**, è caratterizzata dal fatto che consente di operare in un ristretto ambito di manovra.
5. Gesture che, secondo le **rivendicazioni 1, 2, 3**, è caratterizzata dal fatto che consente di operare indifferentemente con la mano destra o con la mano sinistra.
6. Gesture che, secondo le **rivendicazioni 1, 2, 3, 4, 5**, è caratterizzata dal fatto che consente di operare, mantenendo la postura relativa delle tre dita, muovendo, in abbinamento o in alternativa, la mano, il polso, il gomito, la spalla e/o il corpo dell'utente.

## **Estratto**

La gesture 3D (1) è identificata dalla postura specifica di tre dita di una mano (sia essa la destra o la sinistra), tese e disposte perpendicolarmente l'una all'altra a identificare i tre assi di un sistema cartesiano di riferimento. In particolare, il pollice puntato verso l'alto indica la direzione positiva dell'asse verticale del sistema di riferimento; l'indice puntato in avanti indica la direzione positiva di un asse orizzontale e il medio puntato lateralmente indica la direzione positiva (mano sinistra) o negativa (mano destra) dell'altro asse orizzontale. Tale gesture consente il controllo, simultaneo e/o individuale, di sei gradi di libertà (tre rotazioni e tre traslazioni), utile tra l'altro, ma non esclusivamente, per definire i movimenti della camera virtuale di rappresentazione di un modello digitale 3D. Possibili altre applicazioni d'uso riguardano, ad esempio, ma non esclusivamente, la robotica e il controllo remoto dei movimenti di apparecchiature e/o veicoli.

# Disegni

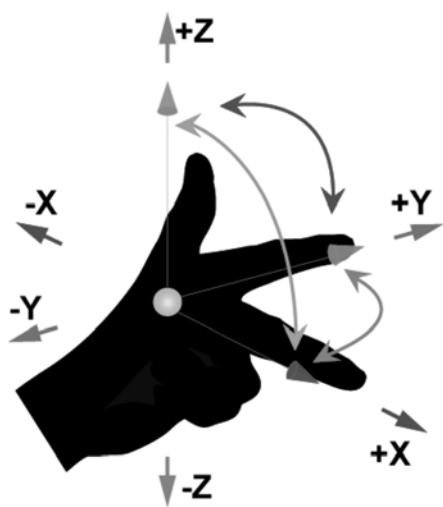


Fig. 1

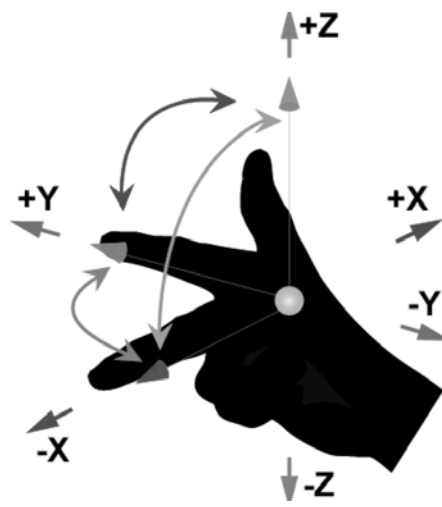


Fig. 2

## Mention de l'inventeur

La (les) personne(s) indiquée(s) sous point 4 est (sont) mentionnée(s) comme inventeur(s) pour la demande de brevet précisée ci-après.

### 1 Titre de l'invention

Comme indiqué dans la demande de brevet.

Gesture 3D per la definizione della giacitura di un sistema cartesiano e il controllo di sei gradi di libertà: tre rotazioni e tre traslazioni lungo gli assi cartesiani

### 2 Numéro de la demande de brevet

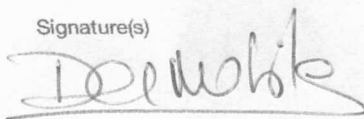
S'il est connu.

### 3 Date et signature du (des) demandeur(s) ou du mandataire

Désignation exacte de la raison sociale.

Date  
09 novembre 2012

Signature(s)



### 4 Inventeur

Seules les personnes physiques peuvent être mentionnées comme inventeurs.

Nom Trevisan

Prénom Camillo

Rue Calle Vendramin 2034

Numéro postal/localité 30121 Venise

Pays Italie

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

Numéro postal/localité \_\_\_\_\_

Pays \_\_\_\_\_

Suite au verso

# Requête sollicitant la délivrance d'un brevet d'invention

en Suisse et au Liechtenstein

## 1 Demandeur/demanderesse

Prénom, nom ou raison sociale, adresse, NP, localité, pays. Indiquer la désignation officielle pour les entreprises. D'autres demandeurs sont à mentionner sous point 12.

Camillo TREVISAN, Calle Vendramin 2034, 30121 Venise - Italie

## 2 Mandataire

Nom ou raison sociale, adresse, NP, localité.

Le/la mandataire doit disposer d'une adresse en Suisse ou au Liechtenstein.

Nadiejda Del Nobile, 25, Avenue Fornachon - 2034 Peseux - Suisse

## 3 Destinataire de toute communication/domicile de notification

Nom ou raison sociale, adresse, NP, localité.

L'adresse de correspondance doit se trouver en Suisse ou au Liechtenstein.

Nadiejda Del Nobile, 25, Avenue Fornachon - 2034 Peseux - Suisse

## 4 Numéro de référence (du demandeur/de la demanderesse; 25 caractères au plus)

CMT-NDJ-2012-11-09

## 5 Titre de l'invention (brève désignation technique et non de fantaisie, max. 180 caractères)

Gesture 3D per la definizione della giacitura di un sistema cartesiano e il controllo di sei gradi di libertà: tre rotazioni e tre traslazioni lungo gli assi cartesiani

## 6 Dessin pour l'abrégé

En vue de la publication, la figure suivante est proposée pour illustrer l'abrégé sur la page de titre de la demande et du fascicule de brevet: n°. .....

Fig.1

## 7 Priorité des dépôts précédents

Pour d'autres priorités, utiliser le champ 12.

Pays de priorité ..... Date de priorité ..... Cote (numéro) ..... Nombre de priorités .....

## 8 Demande scindée

De la demande de brevet initiale n° ..... pour laquelle la date de dépôt du ..... est revendiquée.

## 9 Accélération de la procédure

Je requiers une procédure accélérée

## 10 Bordereau des pièces produites

1 exemplaires de la description

1 exemplaires des dessins

Nombre des documents de priorité: . . .

1 exemplaires des revendications

Mention de l'inventeur

1 exemplaires de l'abrégé

Renonciation à la mention

## 11 Mode de paiement

Veuillez me faire parvenir une facture.

Débitez svp le compte de l'Institut n° ..... pour

taxe de dépôt

taxe de revendications

taxe d'accélération et taxe d'examen

Remplir aussi la page suivante si nécessaire