

【11】證書號數：I273008

【45】公告日：中華民國96(2007)年2月11日

【51】Int. Cl. : **B25J17/02 (2006.01)**

發明

全 10 頁

【54】名稱：關節機構

JOINTS MECHANISM

【21】申請案號：094102631

【22】申請日：中華民國94(2005)年1月28日

【11】公開編號：200626320

【43】公開日：中華民國95(2006)年8月1日

【72】發明人：楊學成 YANG, SHYUE CHENG

【71】申請人：國立彰化師範大學 NATIONAL CHANGHUA UNIVERSITY OF EDUCATION
彰化縣彰化市進德路1號

【74】代理人：蔡坤財；李世章

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種關節機構，包含有：

一組球面齒輪組，該球面齒輪組分別具有凸面輪齒之球面齒輪和凹面輪齒之球面齒輪，利用凹凸相對應置入之凸面輪齒與凹面輪齒作互相嚙合而形成球面齒輪組；

兩組萬向裝置，該萬向裝置由十字框架與 Γ 形架組成，且具有相互垂直之x-軸與y-軸；藉此兩組x-軸、y-軸分別與球面齒輪組成活動樞

接；而 Γ 形架尾端形成一轉軸作為z-軸，並於z-軸處供活動樞接組設於機器人之傳動件；

藉此，此球面齒輪組與萬向裝置組成具x-軸、y-和z-軸等三個自由度且呈固定比率速度的關節機構。

2.如申請專利範圍第1項所示之關節機構，其中，凸面輪齒與凹面齒輪之各輪齒在球面齒輪本體上成連續分布之離散形環形漸開線齒形。

- 3.如申請專利範圍第1項所示之關節機構，其中，萬向裝置的十字框架之上下板架供 x- 軸作樞接活動組合，其左右板架利用 y- 軸與 \square 形架作樞接活動組合。
- 4.如申請專利範圍第1項所示之關節機構，其中，凸面輪齒成環形漸開線形成齒高，其表面為外凸之凸弧體；凹面輪齒之齒深成環形漸開線，其表面為內凹之凹弧體恰與凸面輪齒相對應。
- 5.一種關節機構，包含有：
 - 一組球面齒輪組，該球面齒輪組分別具有凸面輪齒之球面齒輪和凹面輪齒之球面齒輪，利用凹凸相對應置入之凸面輪齒與凹面輪齒作互相嚙合而形成球面齒輪組；
 - 兩組萬向裝置，該萬向裝置由十字框架與 \square 形架組成，且具有相互垂直之 x- 軸與 y- 軸；藉此兩組 x- 軸、y- 軸分別與球面齒輪組成活動樞接；十字框架之上下板架供 x- 軸作樞接活動組合，其左右板架利用 y- 軸與 \square 形架作樞接活動組合；而 \square 形架尾端形成一轉軸作為 z- 軸，並於 z- 軸處供活動樞接組設於機器人傳動件；
 - 藉此，此球面齒輪組與萬向裝置組成具 x- 軸、y- 軸和 z- 軸等三個自由度且呈固定比率速度的關節機構。
- 6.如申請專利範圍第5項所示之關節機構，其中，凸面輪齒與凹面齒輪之各輪齒在球面齒輪本體上成連續分布之離散形環形漸開線齒形。
- 7.如申請專利範圍第5項所示之關節機構，其中，凸面輪齒成環形漸開線形成齒高，其表面為外凸之凸弧體；凹面輪齒之齒深成環形漸開線，其表面為內凹之凹弧體恰與凸面輪齒相對應。

- 8.一種關節機構，包含有：
 - 一組球面齒輪組，該球面齒輪組分別具有凸面輪齒之球面齒輪和凹面輪齒之球面齒輪，利用凹凸相對應置入之凸面輪齒與凹面輪齒作互相嚙合而形成球面齒輪組；凸面輪齒與凹面齒輪之各輪齒在球面齒輪本體上成連續分布之離散形環形漸開線齒形；
5. 兩組萬向裝置，由十字框架與 \square 形架組成；十字框架之上下板架供 x- 軸作樞接活動組合，其左右板架利用 y- 軸與 \square 形架作樞接活動組合；而 \square 形架尾端形成一轉軸作為 z- 軸，並於 z- 軸處供活動樞接組設於機器人傳動件；
10. 藉此，此球面齒輪組與萬向裝置組成具 x- 軸、y- 軸和 z- 軸等三個自由度且呈固定比率速度的關節機構。
15. 9.如申請專利範圍第8項所示之關節機構，其中，凸面輪齒成環形漸開線形成齒高，其表面為外凸之凸弧體；凹面輪齒之齒深成環形漸開線，其表面為內凹之凹弧體恰與凸面輪齒相對應。
20. 10.如申請專利範圍第8項所示之關節機構，其中，萬向裝置的十字框架之上下板架供 x- 軸作樞接活動組合，其左右板架利用 y- 軸與 \square 形架作樞接活動組合。
25. 11.一種關節機構，包含有：
 - 一組球面齒輪組，該球面齒輪組分別具有凸面輪齒之球面齒輪和凹面輪齒之球面齒輪，利用凹凸相對應置入之凸面輪齒與凹面輪齒作互相嚙合而形成球面齒輪組；凸面輪齒與凹面齒輪之各輪齒在球面齒輪本體上成連續分布之離散形環形漸開線齒形；其中凸面輪齒成環形漸開線形成齒高，其表面為外凸之凸弧
30. 40.
35. 40.
40. 40.

體；凹面輪齒之齒深成環形漸開線，其表面為內凹之凹弧體恰與凸面輪齒相對應；

兩組萬向裝置，由十字框架與 \square 形架組成；十字框架之上下板架供 x- 軸作樞接活動組合，其左右板架利用 y- 軸與 \square 形架作樞接活動組合；而 \square 形架尾端形成一轉軸作為 z- 軸，並於 z- 軸處供活動樞接組設於機器人之傳動件；

藉此，此球面齒輪組與萬向裝置組成具 x- 軸、y- 軸和 z- 軸等三個自由度且呈固定比率速度的關節機構。

12. 一種關節機構，包含有：

一組球面齒輪組，該球面齒輪組分別具有凸面輪齒之球面齒輪和凹面輪齒之球面齒輪，利用凹凸相對應置入之凸面輪齒與凹面輪齒作互相嚙合而形成球面齒輪組；凸面輪齒與凹面齒輪之各輪齒在球面齒輪本體上成連續分布之離散形環形漸開線齒形；其中凸面輪齒成環形漸開線形成齒高，其表面為外凸之凸弧體；凹面輪齒之齒深成環形漸開線，其表面為內凹之凹弧體恰與凸面輪齒相對應；

兩組萬向裝置，該萬向裝置由十字框架與 \square 形架組成，且具有相互垂直之 x- 軸與 y- 軸；藉此兩組 x- 軸、y- 軸分別與球面齒輪組成活動樞接；十字框架之上下板架供 x- 軸作樞接活動組合，其左右板架利用 y- 軸與 \square 形架作樞接活動組合；而 \square 形架尾端形成一轉軸作為 z- 軸，並於 z- 軸處供活動樞接組設於機器人之傳動件；

藉此，此球面齒輪組與萬向裝置組成具 x- 軸、y- 軸和 z- 軸等三個自由度且呈固定比率速度的關節機構。

13. 如申請專利範圍第 1、5、8、11 或

12 項所述之關節機構，其中，該關節機構可為機器人之關節。

14. 如申請專利範圍第 1、5、8、11 或 12 項所述之關節機構，其中，該關節機構可為機器人之腕部關節、膝部關節、肘關節或腳踝關節。

15. 如申請專利範圍第 1、5、8、11 或 12 項所述之關節機構，其中，該關節機構可為人體之人工關節

10. 16. 如申請專利範圍第 1、5、8、11 或 12 項所述之關節機構，其中，該關節機構可為人體之腕部關節、膝部關節、肘關節或腳踝關節之人工關節。

15. 圖式簡單說明：

第 1 圖為傳統機器人的腕部關節示意圖。

第 2 圖為習用之球面齒輪機構示意圖。

20. 第 3 圖為本發明關節機構之三個自由度之示意圖。

第 4 圖為本發明關節機構之剖面圖。

25. 第 5 圖為本發明關節機構之另一實施例之示意圖。

第 6 圖為本發明關節機構之凸面球面齒輪輪齒幾何模型之示意圖。

第 7 圖為本發明關節機構之凹面球面齒輪輪齒幾何模型之示意圖。

30. 第 8 圖為本發明關節機構之凸面輪齒和凹面輪齒組合模型之示意圖。

第 9 圖為習用正齒輪輪齒之 Von-Mises 應力分佈圖。

35. 第 10 圖為本發明之齒輪輪齒之 Von-Mises 應力分佈圖。

第 11 圖為本發明關節機構之球面齒輪組合圖。

第 12 圖為本發明關節機構之實施例之示意圖。

40. 第 13 圖為本發明關節機構之第一

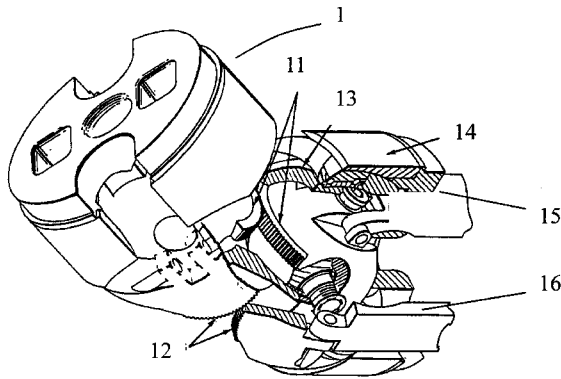
凸面球面齒輪之電腦輔助繪圖。

凹面球面齒輪之電腦輔助繪圖。

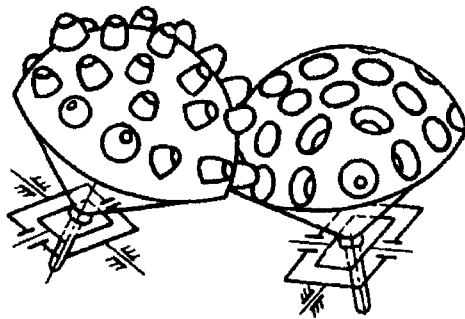
第 14 圖為本發明關節機構之第二凸面球面齒輪之電腦輔助繪圖。

第 16 圖為本發明關節機構之第二凹面球面齒輪之電腦輔助繪圖。

第 15 圖為本發明關節機構之第一

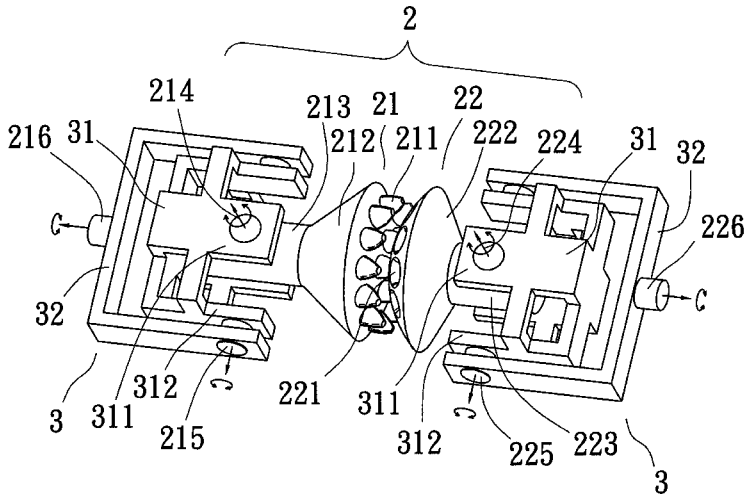


第 1 圖

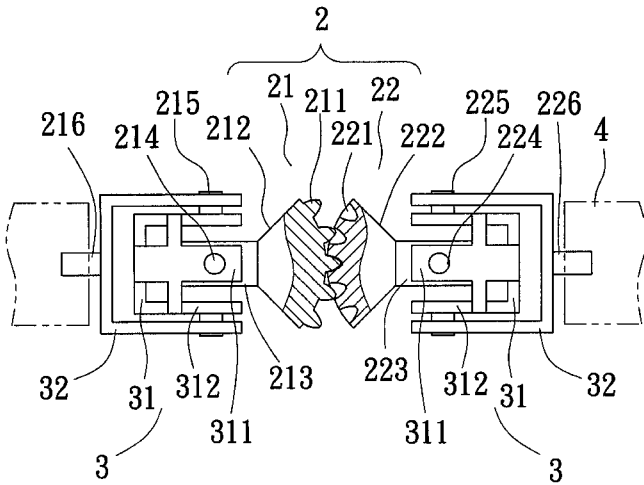


第 2 圖

(5)

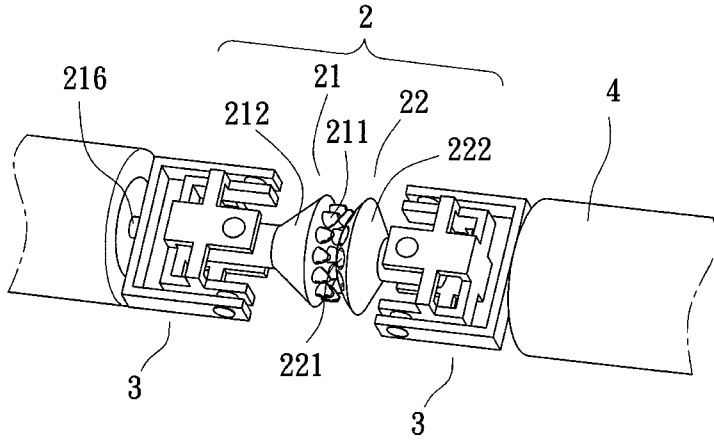


第 3 圖

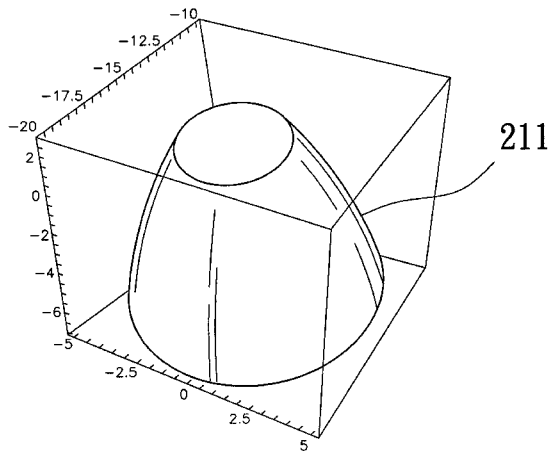


第 4 圖

(6)

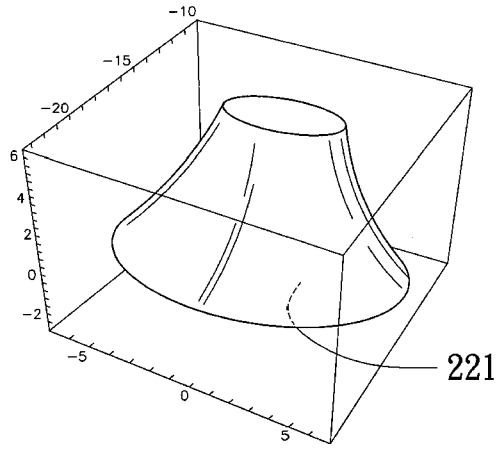


第 5 圖

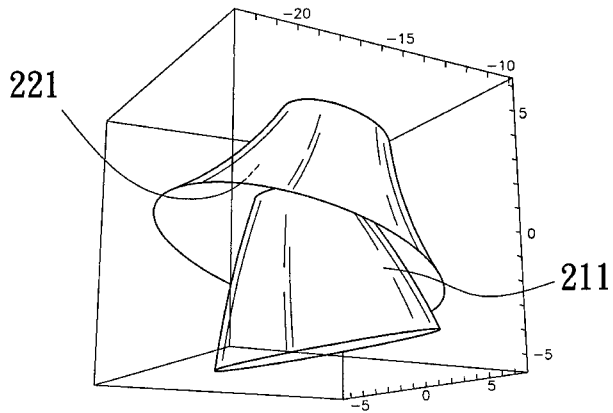


第 6 圖

(7)

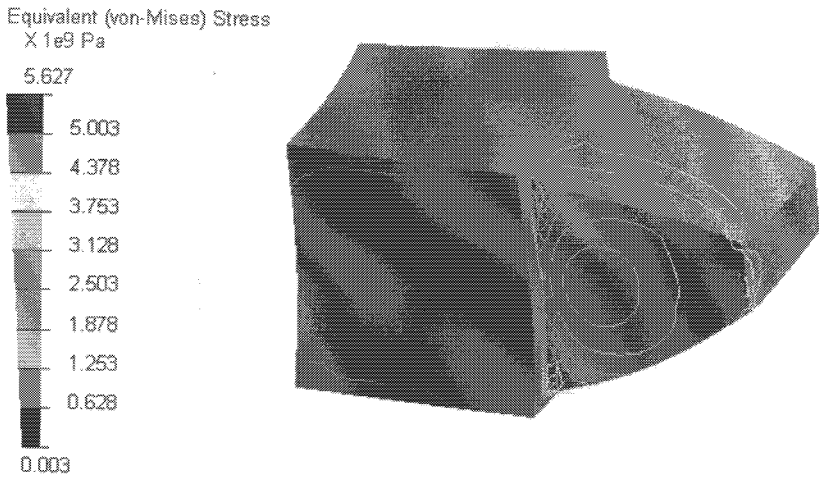


第 7 圖

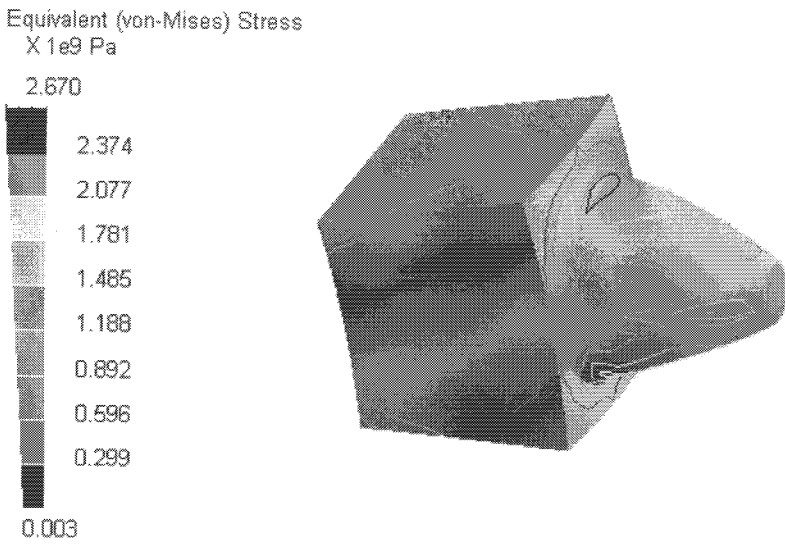


第 8 圖

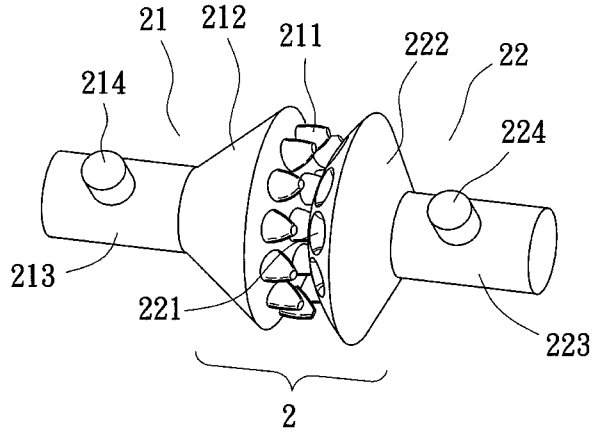
(8)



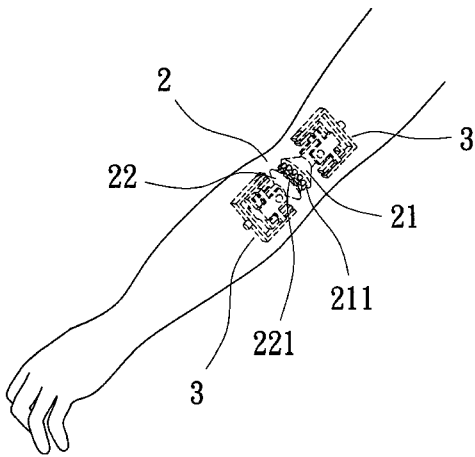
第 9 圖



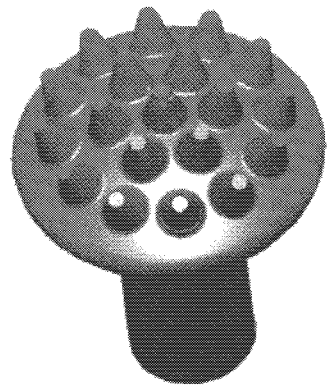
第 10 圖



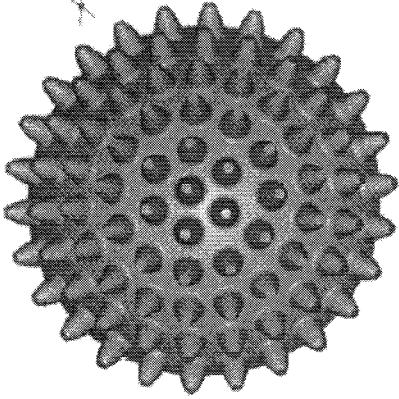
第 11 圖



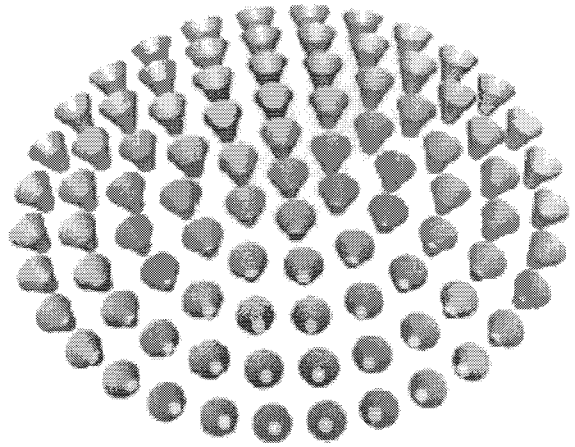
第 12 圖



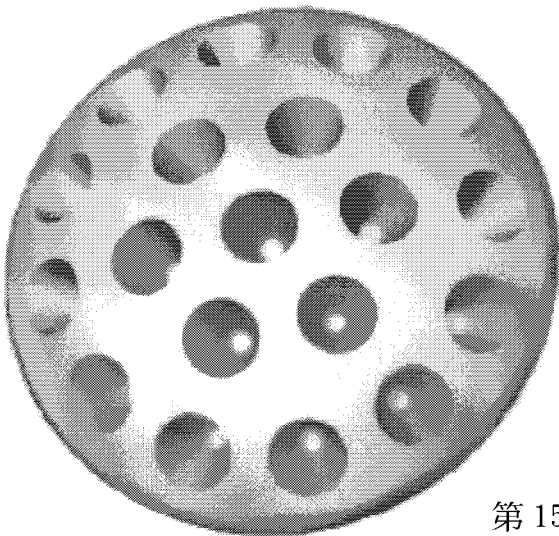
第 13 圖



第 14 圖



第 16 圖



第 15 圖