

## Title (en)

Cyclotron for accelerating at least two kinds of particles

## Title (de)

Zyklotron, das in der Lage ist, mindestens zwei Teilchentypen zu beschleunigen

## Title (fr)

Cyclotron apte à accélérer au moins deux types de particules

## Publication

**EP 2410823 A1 20120125 (FR)**

## Application

**EP 10170531 A 20100722**

## Priority

EP 10170531 A 20100722

## Abstract (en)

The cavity (6) has a pillar, and a conductive enclosure (40) partially incorporating the pillar and a die (10). An end of the pillar is fixed to a base (45) of the enclosure. An opposite end of the pillar supports the die. The enclosure and the pillar form a transmission line, where capacitance per unit length of an intermediate portion (20b) of the transmission line located between the ends of the pillar is greater than capacitance per unit length in portions (20a, 20c) of the transmission line. An independent claim is also included for a method for designing a resonant cavity.

## Abstract (fr)

La présente invention concerne une cavité résonante (6) bi-fréquence pour cyclotron qui comprend un dé (10), un pilier (20) et une enceinte conductrice (40) englobant ledit pilier et ledit dé, une extrémité du pilier étant solidaire de la base de l'enceinte conductrice et une extrémité opposée dudit pilier (20) supportant le dé (10). L'enceinte conductrice et le pilier forment une ligne de transmission comportant au moins trois portions (20a, 20b, 20c) ayant chacune une impédance caractéristique ( $Z_{c1}$ ,  $Z_{c2}$ ,  $Z_{c3}$ ). L'impédance caractéristique  $Z_{c2}$  de la portion intermédiaire (20b) est substantiellement inférieure aux impédances caractéristiques  $Z_{c1}$  et  $Z_{c3}$  des deux autres portions (20a, 20b), ce qui permet de faire résonner la cavité selon deux modes afin de produire deux fréquences distinctes sans devoir faire usage d'éléments mobiles tels que par exemple des courts-circuits glissants ou des plaques mobiles. La présente invention concerne également une méthode de conception d'une telle cavité résonante, basée sur l'utilisation d'outils de simulation électromagnétique et radiofréquence.

## IPC 8 full level

**H05H 7/02** (2006.01); **H05H 7/18** (2006.01); **H05H 13/00** (2006.01)

## CPC (source: EP US)

**H05H 7/02** (2013.01 - EP US); **H05H 7/18** (2013.01 - EP US); **H05H 13/00** (2013.01 - EP US)

## Citation (applicant)

- WO 8606924 A1 19861120 - UNIV CATHOLIQUE LOUVAIN [BE]
- JP H0766877 B2 19950719
- P. LANZ ET AL.: "A dual Frequency Resonator", PROCEEDINGS OF THE 1993 IEEE PARTICLE ACCELERATOR CONFERENCE, 17 May 1993 (1993-05-17), pages 1151, XP010112800, DOI: doi:10.1109/PAC.1993.308659

## Citation (search report)

- [AD] WO 8606924 A1 19861120 - UNIV CATHOLIQUE LOUVAIN [BE]
- [A] JP S63307699 A 19881215 - MIURA IWAO, et al
- [A] US 4345210 A 19820817 - TRAN DUC T
- [XDI] M.EICHE ET AL.: "Dual Frequency Resonator System for a Compact Cyclotron", PROC. XIII INTERN. CONF. ON CYCLOTRONS AND THEIR APPLICATIONS, CYCLOTRON 92', 6 July 1992 (1992-07-06) - 10 July 1992 (1992-07-10), Singapore, pages 1 - 4, XP002615079
- [XDI] LANZ P ET AL.: "A dual frequency resonator", PARTICLE ACCELERATOR CONFERENCE, PROCEEDINGS OF THE 1993 WASHINGTON, DC, USA, 17 May 1993 (1993-05-17) - 20 May 1993 (1993-05-20), pages 1151 - 1153, XP010112800, ISBN: 978-0-7803-1203-6, DOI: 10.1109/PAC.1993.308659

## Designated contracting state (EPC)

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

## Designated extension state (EPC)

BA ME RS

## DOCDB simple family (publication)

**EP 2410823 A1 20120125**; **EP 2410823 B1 20121128**; CA 2800290 A1 20120126; CA 2800290 C 20161108; CN 103004292 A 20130327; JP 2013531354 A 20130801; JP 5858300 B2 20160210; US 2013106315 A1 20130502; US 8823291 B2 20140902; WO 2012010387 A1 20120126

## DOCDB simple family (application)

**EP 10170531 A 20100722**; CA 2800290 A 20110628; CN 201180035515 A 20110628; EP 2011060835 W 20110628; JP 2013520036 A 20110628; US 201113807989 A 20110628