

Title (en)  
FT-ICR MASS SPECTROMETER WITH ICR MEASURING CELL WITH A DUPLEXER

Title (de)  
FT-ICR MASSENSPEKTROMETER MIT ICR-MESSZELLE MIT EINEM DUPLEXER

Title (fr)  
SPECTROMETRE DE MASSE FT-ICR COMPRENANT UNE CELLULE DE MESURE ICR AYANT UN DUPLEXEUR

Publication  
**EP 3035366 A1 20160622 (DE)**

Application  
**EP 15196455 A 20151126**

Priority  
DE 102014226498 A 20141218

Abstract (en)  
[origin: US2016181083A1] An ICR cell (01) operates with a duplexer (08), which is an integral part of a transmission and receiving device (09) of an FT-ICR mass spectrometry device. The device transmits a transmitter (03) voltage to at least one electrode (11) of the ICR cell during an ion excitation phase and protects a preamplifier (04) from overvoltage. An ion received signal passes through a reception path (12) to the preamplifier during an ion detection phase. The duplexer has at least one active serial switch (07) with two switchable states, each with different series impedances, which is inserted in the reception path (12). As a result, a duplexer for an ICR cell of an FT-ICR mass spectrometry device is provided in which at least one electrode can be used for both ion excitation and for subsequent ion detection.

Abstract (de)  
Eine ICR-Messzelle (01) mit einem Duplexer (08) mit einer oder mehreren Halbleiterkomponenten (05, 06, 07) zum Einsatz in einer Apparatur für FT-ICR-Massenspektrometrie mit einem supraleitenden Magneten zur Erzeugung eines Magnetfeldes in Richtung einer z-Achse, wobei der Duplexer Bestandteil einer Sende- und Empfangsvorrichtung (09) einer FT-ICR-Massenspektrometrie Apparatur ist, welche einerseits während einer Ionen-Anregungsphase die Spannung des Senders (03) an mindestens eine Elektrode (11) der ICR-Messzelle überträgt, einen Vorverstärker (04) vor Überspannung schützt und andererseits während einer Ionen-Detektionsphase ein Ionen-Empfangssignal, nämlich die aus der influenzierten Ladung folgende Spannung derselben Elektrode über einen Empfangspfad (12) zum Vorverstärker überträgt, ist dadurch gekennzeichnet, dass im Empfangspfad mindestens ein aktiver serieller Schalter (07) mit zwei schaltbaren Zuständen mit jeweils unterschiedlichen Serie-Impedanzen eingesetzt ist. Damit wird ein Duplexer für die ICR-Messzelle eines FT-ICR-Massenspektrometers bereitgestellt, in der mindestens eine Elektrode sowohl zur Ionen-Anregung und danach zur Ionen-Detektion eingesetzt werden kann, wobei der dafür verwendete Duplexer den Schutz des Vorverstärkers vor der Anregungsspannung sicherstellt und das Signal- zu Rauschverhältnis nicht signifikant beeinträchtigt.

IPC 8 full level  
**H01J 49/02** (2006.01); **H01J 49/38** (2006.01)

CPC (source: CN EP US)  
**H01J 49/0027** (2013.01 - US); **H01J 49/022** (2013.01 - EP US); **H01J 49/06** (2013.01 - CN); **H01J 49/38** (2013.01 - CN EP US); **H01J 49/42** (2013.01 - CN)

Citation (applicant)  
• CHEN, T.; KAISER, N. K.; BEU, S. C.; HENDRICKSON, C. L.; MARSHALL, A. G.: "Excitation and Detection with the Same Electrodes for Improved FT-ICR MS Performance", PROC. 60TH ASMS CONF. ON MASS SPECTROMETRY & ALLIED TOPICS, 20 May 2012 (2012-05-20)  
• CHEN, T.; KAISER, N. K.; BEU, S. C.; BLAKNEY G. T.; QUINN J. P.; MCLINTOSH, D. G.; HENDRICKSON, C. L.; MARSHALL, A. G.: "Improving Radial and Axial Uniformity of the Excitation Electric Field in a Closed Dynamically Harmonized FT-ICR Cell", 61 ST AMER. SOC. MASS SPECTROMETRY CONF., 9 June 2013 (2013-06-09)  
• MATHUR, R.; KNEPPER, R. W.; O'CONNOR, P. B.: "A Low-Noise, Wideband Preamplifier for a Fourier-Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometer", JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR MASS SPECTROMETRY, vol. 18, no. 12, December 2007 (2007-12-01), pages 2233 - 2241  
• CHEN, T.; KAISER, N. K.; BEU, S. C.; HENDRICKSON, C. L.; MARSHALL, A. G.: "Excitation and Detection with the Same Electrodes for Improved FT-ICR MS Performance", PROC. 60TH ASMS CONF. ON MASS SPECTROMETRY & ALLIED TOPICS, 20 May 2012 (2012-05-20)  
• CHEN, T.; KAISER, N. K.; BEU, S. C.; BLAKNEY G. T.; QUINN J. P.; MCLINTOSH, D. G.; HENDRICKSON, C. L.; MARSHALL, A. G.: "Improving Radial and Axial Uniformity of the Excitation Electric Field in a Closed Dynamically Harmonized FT-ICR Cell", 61 ST AMER. SOC. MASS SPECTROMETRY CONF., 9 June 2013 (2013-06-09)  
• DUNNIVANT, F. M.: "Fourier Transform Ion Cyclotron - Mass Spectrometry", 24 June 2014  
• "Relaytypes, Abschnitt Solid-state relay", 7 July 2014  
• "Microelectromechanical Systems", 17 July 2014  
• "Micro-Opto-Electro-Mechanical Systems", 17 July 2014  
• SCHWEIKHARD, L.; DRADER, J. J.; SHI, S.D.-H.; HENDRICKSON, C. L.; MARSHALL, A. G.: "Quadrature Detection for the Separation of the Signals of Positive and Negative Ions in Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometry", AI P CONF. PROC., vol. 606, 2002, pages 647 - 651  
• MARSHALL, A. G.; HENDRICKSON, C. L.: "Fourier transform ion cyclotron resonance detection: principles and experimental configurations", INTERNATIONAL JOURNAL OF MASS SPECTROMETRY, vol. 215, 2002, pages 59 - 75

Citation (search report)  
• [I] T. CHEN ET AL: "Note: Optimized circuit for excitation and detection with one pair of electrodes for improved Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry", REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS., vol. 85, no. 6, 17 June 2014 (2014-06-17), US, pages 066107, XP055264448, ISSN: 0034-6748, DOI: 10.1063/1.4883179  
• [A] GROSSHANS P B ET AL: "LINEAR EXCITATION AND DETECTION IN FOURIER TRANSFORM ION CYCLOTRON RESONANCE MASS SPECTROMETRY", INTERNATIONAL JOURNAL OF MASS SPECTROMETRY AND ION PROCESSES, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 139, 24 November 1994 (1994-11-24), pages 169 - 189, XP000502721, ISSN: 0168-1176  
• [A] HENDRICKSON C L ET AL: "Simplified application of quadrupolar excitation in Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry", JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR MASS SPECTROMETRY, ELSEVIER SCIENCE INC, US, vol. 6, no. 5, 1 May 1995 (1995-05-01), pages 448 - 452, XP004851875, ISSN: 1044-0305, DOI: 10.1016/1044-0305(95)00054-H  
• [A] ANONYMOUS: "Relais - Wikipedia", 8 December 2014 (2014-12-08), XP055266546, Retrieved from the Internet <URL:https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Relais&oldid=136577324> [retrieved on 20160419]  
• [A] "Panasonic PhotoMOS (AQY221 OOM)", 22 November 2012 (2012-11-22), XP055266577, Retrieved from the Internet <URL:http://www.distrelec.de/Web/Downloads/42/42/ds\_x615\_en\_aqy221\_\_m.pdf?mime=application/pdf> [retrieved on 20160419]

Designated contracting state (EPC)

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

Designated extension state (EPC)

BA ME

DOCDB simple family (publication)

**EP 3035366 A1 20160622; EP 3035366 B1 20190828**; CN 105719940 A 20160629; CN 105719940 B 20190319;  
DE 102014226498 A1 20160623; DE 102014226498 B4 20170713; US 2016181083 A1 20160623; US 9620349 B2 20170411

DOCDB simple family (application)

**EP 15196455 A 20151126**; CN 201510955774 A 20151218; DE 102014226498 A 20141218; US 201514961908 A 20151208