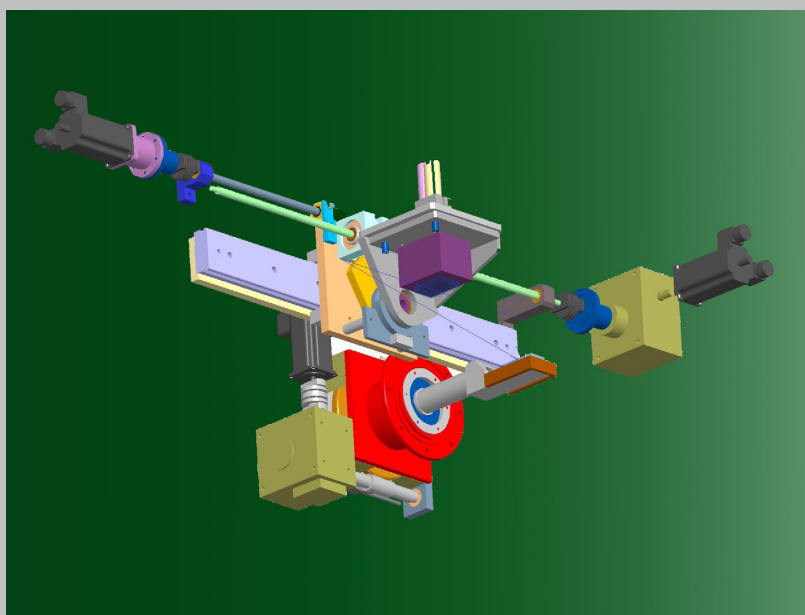


Dispositivo di Movimentazione per Monocromatore

Sistema di movimentazione meccanica per monocromatore per sorgenti di luce di sincrotrone. Questo sistema è stato ottimizzato per movimentare le ottiche utilizzate per selezionare una determinata lunghezza d'onda in un monocromatore senza pregiudicare le caratteristiche di stabilità, brillantezza e coerenza del fascio di fotoni originario e per non compromettere la qualità dei risultati sperimentali. Il sistema sviluppato permette di effettuare queste operazioni attraverso un sistema di movimentazione semplificato a basso costo.



BREVETTO OGGETTO DELLA VALORIZZAZIONE

Dispositivo di Movimentazione per un Monocromatore

Inventori: Busetto Edoardo

Proprietà: Sincrotrone Trieste SCpA

Deposito Domanda IT: UD2005A000012 dd 04/02/2005

Concessione IT: 10/04/2009 n. 1358910

Brevetto Europeo: 06707978 dd 02/02/06

DESCRIZIONE

La radiazione di sincrotrone, prodotta da magneti curvanti o altri strumenti quali ondulatori o wigglers, presenta uno spettro utilizzabile che si estende dalla zona dell'infrarosso fino ai raggi X duri passando per il visibile e l'ultravioletto. Prima del suo utilizzo in camera sperimentale è necessario poter selezionare una determinata lunghezza d'onda dallo spettro iniziale (monocromatizzazione). Questa operazione

avviene attraverso l'uso di ottiche montate su movimentazioni meccaniche e deve essere eseguita senza pregiudicare le caratteristiche di stabilità, brillantezza e coerenza del fascio di fotoni originario per non compromettere la qualità dei risultati sperimentali. Il sistema sviluppato permette di effettuare queste operazioni attraverso un sistema di movimentazione semplificato a basso costo.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il sistema di movimentazione oggetto della valorizzazione industriale è stato progettato per la movimentazione di un monocromatore a due assi indipendenti motorizzati esternamente, per fasci di fotoni prodotti da sorgenti di luce di sincrotrone.

In particolare è stato ottimizzato per il caso di monocromatori per raggi X duri a cristallo singolo. In questi strumenti, la radiazione X, con lunghezza d'onda dello stesso ordine di grandezza della distanza interatomica del cristallo, entra in condizione di diffrazione con la struttura reticolare solamente quando si avvera una precisa condizione tra lunghezza d'onda e angolo di incidenza sui piani reticolari.

La condizione per la quale un sistema di due cristalli, paralleli tra loro, mantiene la massima intensità di diffrazione è garantita da errori sul parallelismo tra i piani di Bragg dei due cristalli inferiori a qualche arcosecondo (1 arcsec = 1/3600 di grado). Tale condizione inoltre deve mantenersi lungo l'intera scansione energetica di un monocromatore (traslazioni di centinaia di millimetri e movimenti angolari tipicamente di decine di gradi di rotazione).

VANTAGGI DEL NUOVO SISTEMA

Sono di dominio pubblico, diverse soluzioni per la movimentazione dei monocromatori di questo tipo che presentano ognuna difetti o limitazioni.

PRESTAZIONI DI BASE

Angoli raggiungibili	da -5° a 95° (0° fascio entr.)
Angolo di lavoro	da 5° a 60°
Errore parallell. dei cristalli	20 arcsec full range
Asse di rot. principale	(primo cristallo)
Ris. ang. meccanica	0.16 arcsec / full step
Controllo posizione	enc. ang. ris. 0.05 arcsec
Accuratezza assoluta	2 arcsec full range
Rip. unidirezionale	1 arcsec
Asse di rot. second.	(secondo cristallo)
Meccanismo di rotazione	riduttore vite senza fine a due stadi. Fattori di riduzione 1:180 e 1:90
Controllo posizione	encoder lineare - ris. 20 µm e interpolatore 1024
Accuratezza assoluta	2 arcsec full range
Ris. ang. meccanica	0.08 arcsec / full step
Rip. unidirezionale	1 arcsec
Recupero errore parall.	elemento piezoelettrico

In generale, nei monocromatori, uno dei punti critici è rappresentato dalla necessità di avere i motori delle movimentazioni e tutti i cablaggi ad essi relativi posizionati all'interno della camera da vuoto. Sul mercato esistono prodotti che rispondono adeguatamente a queste necessità, ma la soluzione "tutto in vuoto" è costosa, delicata e possibile fonte di problemi sia dal punto di vista termico, sia dal punto di vista del movimento stesso, quando ci sono ampi angoli di lavoro e contemporaneamente traslazioni importanti.

Il progetto oggetto della valorizzazione industriale, nasce dall'esigenza di semplificare il più possibile la parte meccanica senza rinunciare alle prestazioni finali. Nella movimentazione che è stata sviluppata, tutte le motorizzazioni principali sono state spostate all'esterno della camera da vuoto, anche quella del secondo cristallo che normalmente viene mantenuta al suo interno. Tale scelta contribuisce da un verso a stabilizzare il sistema meccanico interno e dall'altro ad abbassare ulteriormente i costi di produzione e manutenzione.

Le fonti di calore all'interno della camera provocano dei drift termici e la conseguente necessità di approntare sistemi a conduzione per la sua rimozione e comunque, a parità di caratteristiche funzionali, l'esecuzione vuoto-compatibile di qualsiasi componente è generalmente più costosa essendo maggiore il costo dei materiali impiegati, nelle lavorazioni particolari e nella componentistica. Se confrontata con prodotti di caratteristiche simili già presenti sul mercato quindi, la costruzione finale risulta meccanicamente semplificata, a tutto vantaggio della realizzazione e dell'assemblaggio dei componenti.

Le dimensioni esterne, e di conseguenza i volumi interni, sono più contenute, il che a volte facilita le scelte del progettista di beamline quando non c'è troppo spazio e garantisce tempi di raggiungimento delle pressioni di esercizio più rapidi.

STADIO DI SVILUPPO

È stato realizzato un primo prototipo di sistema per verificare la fattibilità dell'idea. L'intero sistema è stato collaudato in luce visibile con l'ausilio di un autocollimatore ed un interferometro. Successivamente è stato inserito nel fascio bianco di un magnete curvante della sorgente di luce di sincrotrone di Elettra rilevando con una camera a ionizzazione la corrente prodotta dai fotoni monocromatizzati.

Sincrotrone Trieste S.C.p.A.

S.S. 14 km 163,5 in Area Science Park
34149 Basovizza – Trieste, Italy

Tel. + 39.040.3758303 – Fax + 39.040.3758623
ilo.elettra.trieste.it – ilo@elettra.trieste.it