

ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG

Nr. 3750

Bei diesem Text handelt es sich um eine Übersetzung der offiziellen englischen Version dieser Pressemitteilung, die nur als Hilfestellung und Referenz bereitgestellt wird. Ausführliche und/oder spezifische Informationen entnehmen Sie bitte der englischen Originalversion. Im Falle von Abweichungen hat der Inhalt der englischen Originalversion Vorrang.

Kundenanfragen

Information Technology R&D Center
Mitsubishi Electric Corporation

Presseanfragen

Public Relations Division
Mitsubishi Electric Corporation

www.MitsubishiElectric.com/ssl/contact/company/rd/form.html

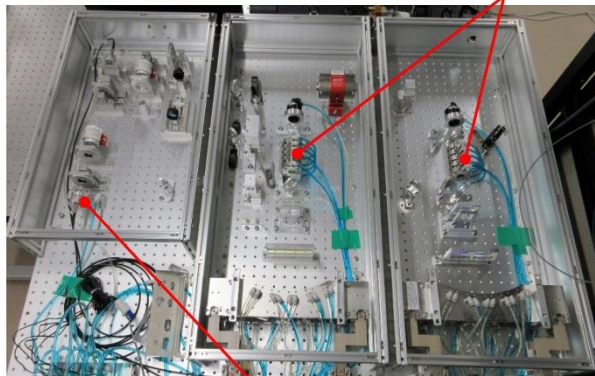
prd.gnews@nk.MitsubishiElectric.co.jp

www.MitsubishiElectric.com/news/

Mitsubishi Electric entwickelt kompaktes, hochenergetisches Sub-Nanosekundenpuls-Lasersystem mit tief ultravioletter Wellenlänge

*Das Miniaturdesign unterstützt Innovationen in der Arzneimittelforschung,
Krebsbehandlung und vielen anderen Bereichen*

Chip mit verteilter Flächenkühlung (Laserverstärker)



Microchip-Laser

Sub-Nanosekundenpuls-Lasersystem mit tief ultravioletter Wellenlänge

TOKIO, 26. November 2024 – Die [Mitsubishi Electric Corporation](https://www.mitsubishielectric.com) (TOKIO: 6503) gab heute bekannt, dass das Unternehmen in Zusammenarbeit mit dem Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN) und dem Institute for Molecular Science (IMS) der National Institutes of Natural Sciences ein hochenergetisches Kurzpuls* (Sub-Nanosekunden)-Lasersystem mit tief ultravioletter (DUV) Wellenlänge entwickelt hat, das eine Ausgangsleistung von 235 Millijoule, der weltweit höchsten Pulsenergie**, erreicht. Das kompakte und tragbare Lasersystem wurde in einem speziellen Bereich der RIKEN-Anlage am IMS in Japan installiert, wo es für die Forschung und Entwicklung von Beschleunigern eingesetzt wird.

* Elektromagnetische Wellen oder Lichtimpulse, die Energie in einem sehr kurzen Zeitraum freisetzen, typischerweise mit einer Impulsdauer von weniger als einer Nanosekunde (ein Milliardstel einer Sekunde). Durch Verkürzung der Impulsdauer kann die Spitzenleistung bei gleicher Energiemenge erhöht werden, was für Anwendungen wie die Laserbearbeitung nützlich ist.

** Gemäß Forschungsergebnissen von Mitsubishi Electric vom 26. November 2024.

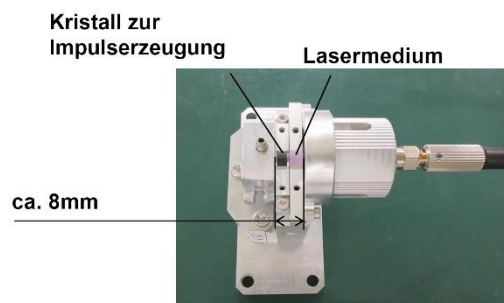
Impulse im Sub-Nanosekundenbereich wurden durch die Verwendung eines Mikrochip-Lasers erreicht, der extrem kurze Impulse erzeugen kann. Durch die Optimierung des Strahldurchmessers wurde außerdem eine hohe Energieausgabe erzielt. Darüber hinaus wurde die Technologie zur verteilten Flächenkühlung in einem von RIKEN und IMS entwickelten Chip mit hoher Wärmeableitung implementiert, sodass der Laser der Joule-Klasse im Gegensatz zu herkömmlichen Hochleistungslasern, die eine Kühlung auf niedrige Temperaturen erfordern, bei Raumtemperatur betrieben werden kann.

Mit Blick auf die Zukunft wird Mitsubishi Electric seine Laserbeschleunigungstechnologie und die Miniaturisierung von Lasersystemen weiter vorantreiben und damit zu technologischen Innovationen in einer Vielzahl von Bereichen beitragen.

Produktmerkmale

1) Weltweit höchste Leistung für einen Kurzimpuls-DUV-Laser

- Verwendet einen Kurzimpuls-Mikrochip-Laser (ca. 1,7 Milliardstel Sekunden) als Schlüsseltechnologie, um eine hohe Ausgabe zu erzielen.
- Nach der Verstärkung des Laserimpulses auf 2 Joule wird die Wellenlänge in 266 nm umgewandelt, was der DUV-Wellenlänge entspricht. Durch die Optimierung des Strahldurchmessers und die Verwendung äußerst langlebiger optischer Elemente, die der DUV-Laserstrahlung standhalten, wird im DUV-Bereich eine Spitzenleistung von 235 Millijoule in Sub-Nanosekunden-Impulsen erreicht.



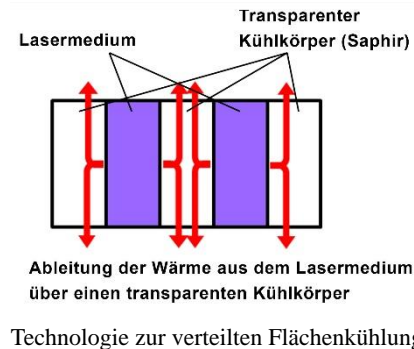
Neuer Mikrochip-Laser

2) Ermöglicht den Betrieb von hochenergetischen Lasern bei Raumtemperatur und trägt so zur Miniaturisierung der Laser bei

- Als Gegenmaßnahme gegen die Wärmeentwicklung des Lasermediums,*** die eine hohe Ausgabe von Lasergeräten behindert, haben Mitsubishi Electric, RIKEN und IMS gemeinsam die Technologie zur verteilten Flächenkühlung entwickelt, bei der das Lasermedium abwechselnd mit Saphir verbunden wird und als transparenter Kühlkörper dient.
- Durch die Anwendung eines einzigartigen Bonding-Verfahrens bei Raumtemperatur an der Verbindungsstelle zwischen Lasermedium und Saphir ist die resultierende Verbindung beständig gegen hochenergetische Laser.

*** Spezielle Kristalle oder Keramik, die zur Verstärkung des Laserlichts verwendet werden, tragen zur Erhöhung der Ausgabeleistung bei, und die Energie ist die vom Lasermedium erzeugte Wärme.

- Die Verstärkung des Laserlichts unter Verwendung von Chips mit hoher Wärmeableitung, in denen die Technologie zur verteilten Flächenkühlung implementiert ist, ermöglicht den Betrieb von Lasern der Joule-Klasse bei Raumtemperatur. Dadurch entfällt die Notwendigkeit eines Niedertemperatur-Kühlsystems und es kann ein kompaktes Lasergerät mit einer Größe von etwa 1,0 m x 1,2 m realisiert werden. Darüber hinaus wird die Impulsausgabe mit der doppelten Frequenz im Vergleich zu konkurrierenden Lasersystemen erreicht, was einen bedeutenden Fortschritt in der Laserbeschleunigungstechnologie darstellt.



Entwicklungshintergrund

Beschleuniger, die bei der Entwicklung neuer Materialien und Arzneimittel sowie bei der Partikelstrahlentherapie gegen Krebs eingesetzt werden, sind Geräte, die ein starkes elektrisches Feld verwenden, um winzige Partikel wie Elektronen und Atome zu beschleunigen. Diese Geräte nutzen die Fähigkeit von Partikeln, tief in den menschlichen Körper oder in Objekte einzudringen. Da für Beschleuniger jedoch in der Regel große Geräte benötigt werden, wird die Laserbeschleunigungstechnologie weltweit mit dem Ziel der Miniaturisierung von Beschleunigern erforscht. Da die Laserbeschleunigung ein Hochleistungs-Lasersystem erfordert, sind die für die Laserbeschleunigung verwendeten Lasersysteme jedoch zwangsläufig recht groß. Folglich stellt die große Gesamtgröße von Beschleunigern eine echte Herausforderung dar.

Große und kostspielige Lasersysteme werden bereits häufig in Bereichen wie Laserbearbeitung und -sensorik eingesetzt. Auch im Bereich der Kernfusion ziehen Laser die Aufmerksamkeit auf sich. Es wird jedoch geschätzt, dass sie den Großteil der Baukosten von Laserfusionsanlagen verursachen werden, was die Notwendigkeit der Miniaturisierung und Kostensenkung von Hochleistungs-Lasersystemen weiter unterstreicht.

Zukünftige Weiterentwicklung

Mitsubishi Electric engagiert sich für die Weiterentwicklung der Laserbeschleunigungstechnologie und der Miniaturisierung von Lasersystemen. Das Ziel ist dabei, technologische Entwicklungen zu erreichen, die die Verfügbarkeit von Beschleunigern für die Entwicklung neuer Materialien und Arzneimittel sowie für die Partikelstrahlentherapie gegen Krebs erhöhen. Durch die weitere Verstärkung der Miniaturisierung und Integration von hochenergetischen Lasern freut sich Mitsubishi Electric darüber hinaus darauf, zum Wohlbefinden, zur CO₂-Neutralität, zur Sicherheit und zur Kreislaufwirtschaft beizutragen.

Referenz

Diese Arbeit wurde von der Innovative Science and Technology Initiative for Security, Förderungsnummer JPJ004596, Acquisition, Technology & Logistics Agency, Japan, unterstützt.

###

Über die Mitsubishi Electric Corporation

Mit über 100 Jahren Erfahrung in der Bereitstellung zuverlässiger, hochwertiger Produkte ist die Mitsubishi Electric Corporation (TOKIO: 6503) ein anerkanntes, weltweit führendes Unternehmen in der Herstellung, in der Vermarktung und im Vertrieb von Elektro- und Elektronikgeräten für die Informationsverarbeitung, Kommunikation, Raumfahrtentwicklung und Satellitenkommunikation, Unterhaltungselektronik, Industrietechnik, den Energie- und Transportsektor sowie Gebäudeanlagen. In Anlehnung an „Changes for the Better“ ist Mitsubishi Electric bestrebt, die Gesellschaft mit Technologie zu bereichern. Das Unternehmen verzeichnete konzernweit einen Umsatz von 5.257,9 Mrd. Yen (34,8 Mrd. US-Dollar*) im Geschäftsjahr zum 31. März 2024. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.MitsubishiElectric.com.

* US-Dollarbeträge werden zu einem Wechselkurs von 151 Yen für 1 US-Dollar umgerechnet, dem ungefähren Wechselkurs an der Tokioter Devisenbörse vom 31. März 2024.