

Пресс-релиз

17 мая 2023 г.

Новый рынок Голубого океана - ультразвуковая прецизионная обработка передовых материалов

Для того чтобы повысить возможности прецизионной обработки в тайваньской станкостроительной промышленности, а также помочь обрабатывающей промышленности реагировать на будущие технологические вызовы, Гос.Комитет по науке и технологиям (National Science and Technologies Council, NSTC) активно продвигает исследования и разработки ключевых технологий для «умного» производства.

При долгосрочной поддержке Гос.Комитета по науке и технологиям (NSTC) проф. Чэнь Чжэн-Сюн (Chen Jenq-Shyong) с кафедры машиностроения Национального университета Чунг Син (National Chung Hsing University) разработал технологию ультразвуковой вибрационной обработки, которая предназначена для компьютерного числового управления (ЧПУ) твердых, хрупких и труднообрабатываемых современных материалов. Компания также разработала уникальную локализованную технологию благодаря интеграции и инновациям интеллектуального онлайн-мониторинга, онлайн-измерений и интеллектуальных функций программного обеспечения для технологии ультразвуковой обработки.

Объединение отечественных отраслей промышленности для развития технологии ультразвуковой обработки с углубленной интеграцией технологий

Передовые материалы, такие как карбид кремния (SiC), сапфир, кварц, керамика и композиты широко используются в полупроводниковой, электронной, оптоэлектронной, аэрокосмической, энергетической промышленности, производстве медицинских приборов и прецизионных механических компонентов благодаря своему малому весу, высокой твердости и термостойкости. Чтобы укрепить передовые технологии обработки материалов, команда проф. Чэнь использовала прецизионную обработку полупроводниковых материалов и в сотрудничестве с профессорами из Национального университета Чунг Син (National Chung Hsing University), Национального технологического университета Чин-И (National Chin-Yi University of Technology) и Технологического университета Чаоян (Chaoyang University of Technology) реализовала проект "Умная технология мониторинга в реальном времени и дистанционного обслуживания для ультразвуковой композитной обработки полупроводниковых материалов", который объединяет технологию ультразвуковой обработки, бортовую технологию автоматического измерения

оптических инструментов, умные приводы, беспроводную связь. Ожидается, что проект позволит эффективно повысить эффективность и качество процессов ЧПУ для полупроводниковых материалов за счет интеграции технологии ультразвуковой обработки, бортовой автоматизированной технологии измерения оптического инструмента, интеллектуальных приводов и беспроводной технологии интеллектуального держателя инструментов Интернета вещей (IoT). Ниже приведены основные моменты технологии и преимущества применения:

1. Разработан самый маленький в мире бесконтактный высокоскоростной ультразвуковой инструмент для повышения технологии ультразвукового микробурения, который может производить микробурение диаметром 0,04 мм ~ 0,8 мм с плазменным травлением газовой диффузионной платы, карты IC зонда, с беспроводной технологией передачи энергии, и может быть высокоскоростным пучком углеродного волокна запатентованной конструкции [1], так что максимальная скорость инструмента может достигать более 40,000 rpm.

2. Применяв автоматизированный оптический метод измерения, мы разработали технологию измерения амплитуды и режима станка, которая может измерять двумерную (2D) вибрацию острия ультразвуковых инструментов на частотах до 50 кГц и 2D динамическую погрешность вращения небольших инструментов на высоких скоростях вращения, наименьший диаметр инструмента 0,01 мм. Технология была запатентована на Тайване [2] и лицензирована компанией-партнером для коммерциализации, а также была признана лучшей работой в 16-м конкурсе "Инновационный продукт для исследований и разработок" для инструментальных станков в 2023 году [3]. Исследовательская группа разработала и запатентовала широкополосный ультразвуковой преобразователь мощностью 1 кВт с управляемым диапазоном частот 20~42 кГц, который не только превосходит по мощности и управляемой полосе частот основные зарубежные производители, но и имеет высокую эффективность преобразования энергии более 95%, что лучше, чем обычная эффективность преобразования энергии, менее 90% на рынке [6].

4. Разработан вращающийся бесконтактный интеллектуальный держатель инструмента с передачей энергии, с датчиками, микроконтроллерами, модулями управления питанием, модулями Wi-Fi и антеннами, встроенными в интеллектуальный держатель инструмента, и технологией беспроводной передачи энергии для непрерывной подачи энергии и зарядки во время работы, чтобы преодолеть проблему подачи энергии во время длительной обработки. Интеллектуальная рукоятка разработана в концепции, напоминающей Lego, и может быть адаптирована для различных областей применения, таких как полупроводники, электроника,

аэрокосмическая промышленность, автомобилестроение, медицина и точные механические компоненты.

Исследование и разработка ключевых технологий для превращения Тайваня в инновационную научно-исследовательскую базу для обработки новых материалов

Разработанная к настоящему времени технология ультразвуковой обработки новых полупроводниковых материалов была протестирована конечными пользователями и показала увеличение скорости обработки более чем в два раза и срока службы инструмента более чем в два раза, затем была внедрена в массовые производственные линии компаний-поставщиков полупроводников на Тайване, а также тестируется компаниями-поставщиками полупроводников в Южной Корее и Японии. Технология ультразвуковой обработки была доказана в реальных приложениях, и благодаря объединению потребностей промышленности с энергией научных кругов, интеграции жестких и мягких технологий и модернизации производственных технологий будет углублена трансформация производственных технологий Тайваня. Команда надеется, что это приведет к разработке новых материалов, таких как стекло, сапфир, керамика, кварц, композиты и суперсплавы для точной обработки. Команда профессора Чэнь надеется, что это приведет к развитию международных тенденций в области технологий производства и обработки и сделает Тайвань международной базой для инноваций и исследований в области обработки современных материалов.

Ссылки:

[1].Taiwan Patent I669185, 2020, Non-contact high-frequency vibration spindle system for electric energy transmission and production method of restraint part

[2].Taiwan Patent I780777, 2022

[3].<https://www.hit-tw.com/>

[4].T. Mishima and Ching-Ming Lai, "Load-Adaptive Resonant Frequency-Tuned Δ - Σ Pulse Density Modulation Class-D ZVS High-Frequency Inverter-Based Inductive Wireless Power Transfer," IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Industrial Electronics, vol. 3, no. 3, pp. 411-420, Jul. 2022

[5].Taiwan Patent I754946, 2021, Capacitance value adjusting apparatus and wireless power supply apparatus

[6]. <http://www.meanwell.com.tw/> RCP-1000-SPEC 2022-08-08

Контакты:

Kuo, Tien-Shun

Section Chief

Department of Engineering and Technologies National Science and Technology Council

Tel: (02) 27377285

e-mail: tskuo@nstc.gov.tw