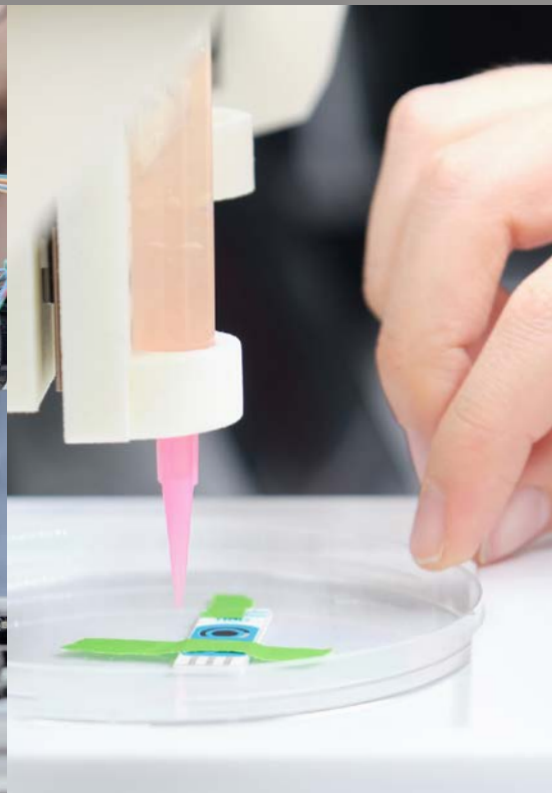
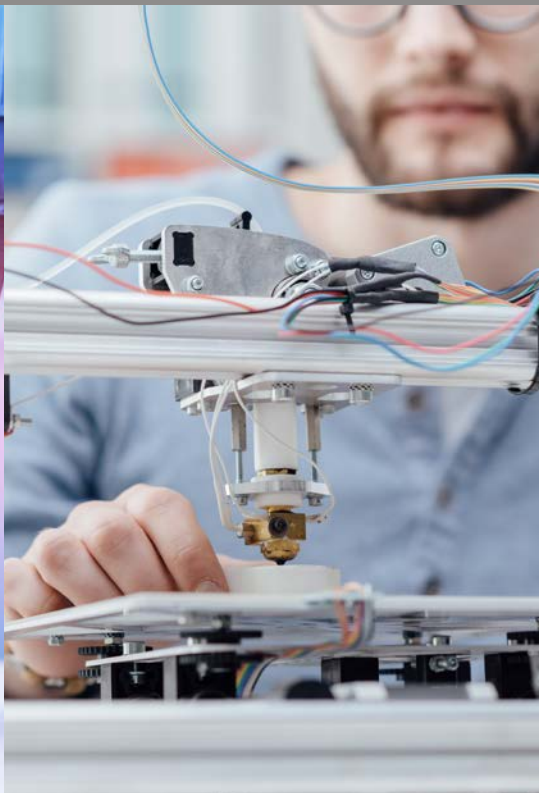
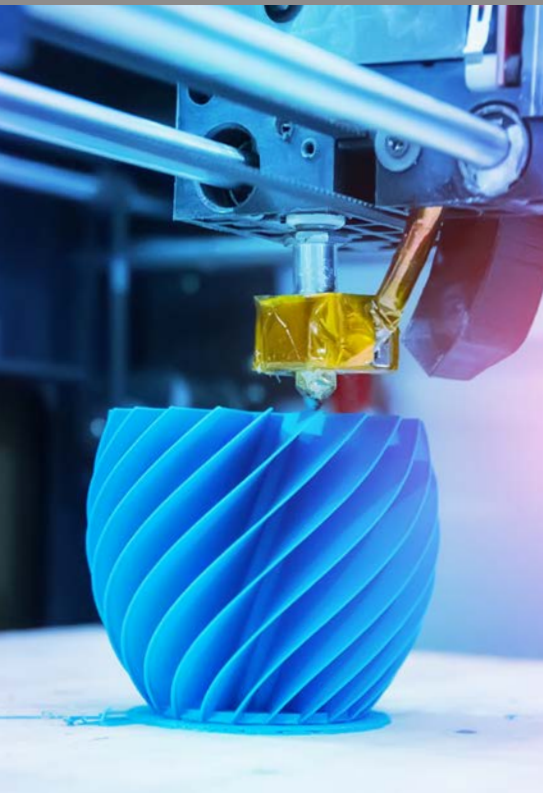


Libro blanco

La documentación técnica de los sistemas de posicionamiento lineal para fabricantes de fabricación aditiva e impresión en 3D



La documentación técnica de los sistemas de posicionamiento lineal para fabricantes de fabricación aditiva e impresión en 3D

Introducción

Los ingenieros de diseño de productos, los ingenieros mecánicos y los directores de ingeniería de diseño de los principales fabricantes mundiales de sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D se encargan de hacer realidad sus visiones, diseños y el potencial de la tecnología y convertirlos en equipos, sistemas y soluciones. Entre los retos se incluyen la exactitud, precisión, miniaturización, personalización, biomateriales y seguridad operativa.

Además de las nuevas tecnologías de fabricación aditiva e impresión en 3D y sus innumerables aplicaciones actuales y futuras, los diseñadores también deben mantenerse al día de los nuevos desarrollos y las funcionalidades básicas de los componentes esenciales. Estos incluyen los sistemas de posicionamiento lineal que permiten que sus componentes de impresora funcionen de acuerdo con el diseño.

Fabricación aditiva, impresión en 3D y posicionamiento lineal

Los componentes de posicionamiento lineal son fundamentales para el correcto funcionamiento de los sistemas de fabricación aditiva e impresoras 3D. Deben guiar con precisión el movimiento del cabezal de impresión, la boquilla, el láser o el haz de electrones de la unidad — y, a veces, su lecho de materiales. Es un requisito aplicable a todas las tecnologías relevantes de fabricación aditiva, incluidas la bioimpresión, la estereolitografía y la sinterización, la sinterización de metales directa por láser, la fundición de metales directa por láser y la fundición por haz de electrones.

En el mundo de las impresoras 3D de bajo coste, las opciones nuevas y modificadas de sobremesa siguen regulando los movimientos lineales mediante los mecanismos exactos que emplean los pioneros de la impresión en 3D, como casquillos y correas de transmisión o varillas de acero y rodamientos de bolas básicos. Esta disposición es económica y proporciona un control adecuado para muchas tareas de impresión en 3D más sencillas.

Sin embargo, los diseñadores de sistemas de fabricación aditiva de tamaño industrial o impresoras 3D más pequeñas, están recu-

riendo a soluciones de posicionamiento lineal más avanzadas, como guías lineales con rodamientos de bolas o rodillos. Estas cuestan más que los sistemas de correa y varillas —de media, son tres veces más caras. Pero sus ventajas para la fabricación aditiva más avanzada y aplicaciones en 3D son decisivas.

Su alto grado de rigidez permite una impresión que prácticamente elimina los problemas frustrantes de la impresora, como el zumbido o el retroceso. Y le ayudan a evitar otros problemas de disposición de las varillas y las correas que, a menudo, están demasiado apretadas (por lo que el movimiento sufre rugosidad o fijación) o demasiado flojas (por lo que el movimiento se ve afectado por un juego excesivo en el mecanismo).

En su lugar, las tolerancias mecanizadas de alta precisión de una guía lineal garantizan un movimiento ultrasuave y posicionamiento.

Una vez que la aplicación supera la capacidad de alojamiento con una solución de sobremesa o más allá de la necesidad de crear un prototipo único, se requiere una tecnología de impresión moderna para satisfacer los desafíos de la compleja fabricación aditiva y las aplicaciones de impre-



Sistema de posicionamiento de dos ejes utilizado para posicionar los microscopios con exactitud.

sión en 3D. Fabricación aditiva y sistemas de impresión en 3D específicos para estas aplicaciones requieren una implementación a un nivel completamente nuevo de rendimiento de posicionamiento lineal. Como resultado, los fabricantes de dichos sistemas deben contratar suministradores que puedan proporcionar una solución de posicionamiento lineal con niveles mucho más altos de características críticas, como la rigidez, la velocidad y la precisión.

Los componentes de posicionamiento lineal modernos, que a menudo se aplican a sistemas de impresión en 3D, incluyen guías perfiladas con bolas, guías perfiladas en miniatura, husillos de bolas en miniatura y sistemas de posicionamiento lineal.

La documentación técnica de los sistemas de posicionamiento lineal para fabricantes de fabricación aditiva e impresión en 3D

La integración es una tendencia continua. ¿Por qué comprar un riel o una pletina más un encoder independiente y luego tener dificultades para alinearlos? Especificar la guía con un sistema de medición/con encoder integrado puede ahorrarle tiempo de configuración y problemas, a la vez que reduce el coste total de propiedad.

El mantenimiento también es una cuestión fundamental. Para simplificar el mantenimiento, céntrese en características como las funciones integradas de lubricación de larga duración o los materiales con mayor resistencia al desgaste.

Alianzas exitosas para una experiencia fundamental

Los fabricantes de sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D son expertos por derecho propio. Pero muchos tienen recursos limitados cuando el reto reside en los detalles de la tecnología de posicionamiento lineal. Aliarse con un proveedor de posicionamiento lineal experimentado puede ampliar su equipo de ingeniería.

Dar forma a las relaciones de trabajo con los proveedores para crear los mejores cimientos para un proyecto exitoso:

1. Comience pronto. Llame al proveedor de tecnología de posicionamiento lineal al principio del proceso de diseño, organice un acuerdo de confidencialidad (NDA) y aproveche los proveedores para examinar y cuantificar los requisitos de posicionamiento lineal por adelantado. Esto proporciona al proveedor el máximo tiempo y alcance para recomendar la solución correcta, desde la planificación inicial hasta el diseño final definitivo.

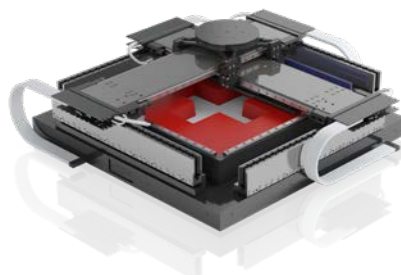
2. Diseñe para rendir. Se espera que el proveedor identifique rápidamente cualquier problema de posicionamiento y las oportunidades que pueda presentar un diseño determinado. Los proveedores expertos pueden identificar las compensaciones y sugerir alternativas. El objetivo: evitar los escollos ahora para prevenir futuras deficiencias de rendimiento

cuando sean más difíciles de corregir.

3. Diseñe en función del coste. En el mundo real, los presupuestos siempre son una de las principales preocupaciones. Comparta el precio de mercado previsto de la impresora con el proveedor. Un proveedor experimentado se esforzará por cumplirlo sin sacrificar la calidad ni prolongar la vida útil. El objetivo principal es alcanzar el mejor equilibrio entre un rendimiento óptimo y el menor coste total de propiedad durante la vida útil de la impresora.

4. Explore las opciones personalizadas. Muchas veces, los componentes estándares listos para usar no encajan o no pueden ofrecer el rendimiento adecuado para un diseño específico. Contemple todas las alternativas. Evite relaciones con proveedores del tipo «todo o nada». El socio adecuado adaptará sus soluciones a las especificaciones y demandas únicas del diseño y la aplicación. Los componentes y sistemas personalizados de posicionamiento lineal pueden mejorar el proceso de diseño, el rendimiento y el coste total de la propiedad.

Además de la experiencia en personalización, el proveedor adecuado le ofrecerá una amplia gama de ofertas de posicionamiento lineal para ese desafío. Los ingenieros OEM pueden beneficiarse de su versatilidad a la hora de diseñar sobre una gama de soluciones lineales, como guías antifricción, guías lineales de limado profesional, rodamientos y bastidores, sistemas



Sistema de posicionamiento de pórtico doble utilizado para aplicaciones biomédicas/médicas, como la microscopía, bioimpresión de tejidos y la regeneración de órganos.

de posicionamiento, rodamientos de bolas lineales y husillos de bolas. Tales componentes se pueden combinar de forma inteligente en un sistema con la rigidez, la velocidad y la precisión necesarias para ofrecer el rendimiento que necesita en los sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D.

Rigidez

El rendimiento de la solución del posicionamiento lineal del sistema de fabricación aditiva o de impresión 3D reside, tanto en sentido literal como figurado, sobre su base. Cuando se requiere un alto rendimiento y una rigidez o solidez suficientes, hay que prestar especial atención a factores como el grosor, la construcción del bastidor y los materiales. Todo debe ser coherente con las especificaciones finales de rendimiento que desea lograr.

La rigidez afecta a factores como la planicidad y la rectitud. Por ejemplo, un fabricante puede intentar conectar un riel de posicionamiento lineal de acero inoxidable, con el grosor requerido y el diseño rígido adecuado, a una placa de aluminio más fina que el riel. El resultado inevitable: la deflexión (por lo general, los componentes del posicionamiento lineal están diseñados para resistir fuerzas a lo largo de los ejes X, Y, y Z para evitar esto). En este caso, la deflexión significaría que el riel podría curvarse, si bien ligeramente, en la dirección dictada por cualquier fuerza que se aplicase. Esto afecta al desplazamiento suave y la repetibilidad, degradando la uniformidad del producto impreso.

Pero ni siquiera los productos de posicionamiento lineal más avanzados pueden ofrecer una velocidad o precisión superiores si descansan sobre una base que permita movimientos extraños. Tradicionalmente, la mayoría de las impresoras 3D se han montado en estructuras como armarios de chapa metálica o mesas de aluminio. Por desgracia, estas bases no ofrecen la rigidez aceptable exigida por los equipos modernos de fabricación aditiva e impresión en 3D. Por lo tanto, la recomendación es para estructuras de acero o hierro de construcción fuerte o bases de granito.

La documentación técnica de los sistemas de posicionamiento lineal para fabricantes de fabricación aditiva e impresión en 3D

Otra opción innovadora es una subestructura compuesta de minerales y resinas epoxi. Estas bases de hormigón polimérico proporcionan lechos de impresora con una excelente amortiguación de las vibraciones, una fuerte resistencia química y una excelente estabilidad térmica. Además, se pueden conformar para adaptarse a cualquier contorno y dimensión que requiera una impresora determinada, incluidos aberturas, espacios y canales de cableado con formas personalizadas. También ofrecen claras ventajas tecnológicas, económicas y ecológicas sobre el acero, el hierro gris o el hierro fundido.

Comente con antelación las cargas previstas y la configuración de la impresora con el proveedor de posicionamiento lineal para que el sistema resultante se diseñe desde el principio para soportar todas las fuerzas y condiciones y cumplir todos los requisitos de exactitud y precisión de su aplicación prevista.

Velocidad

La velocidad de desplazamiento de un sistema de posicionamiento lineal define esencialmente la velocidad de producción de la impresora.

Algunas tareas de fabricación aditiva y sistemas de impresión en 3D requieren velocidades relativamente bajas para evitar problemas como la deformación. En otras, una aceleración excesiva del desplazamiento puede crear problemas, desde un zumbido hasta el efecto fantasma, pasando por la falta de adherencia de las capas o la exudación de los filamentos. En la mayoría de los casos, los fabricantes piden a los proveedores de posicionamiento lineal que ofrezcan la máxima velocidad siempre que sea posible.

Cuando se requiere la máxima productividad o rendimiento, el elemento de posicionamiento lineal debe ser capaz de acelerar lo más rápidamente posible. Pero el tiempo de estabilización suele ser otra medición clave: cuánto tiempo tarda el riel u otro



Dreiaxsiges Positionierungssystem für ultrapräzise medizinische Scans und Verarbeitung.

componente conectado a la pieza móvil (cabezal de impresión o del haz, lecho de materiales, etc.) en quedar en reposo sin una vibración apreciable después de cada paso de aceleración. Sin embargo, estos factores dependen en gran medida del diseño de la impresora, el material, la forma, el grosor, la resolución y otras características del artículo específico que produce la impresora, y de qué componentes de posicionamiento lineal se utilizan. En general, en una configuración óptima, algunos de los sistemas de posicionamiento lineal de alto rendimiento de hoy en día, pueden alcanzar velocidades con intervalos de paso y estabilización, incluso en posiciones exactas, de tan solo 50 milisegundos. Esto permitiría un desplazamiento extremadamente rápido para admitir las impresoras industriales más rápidas disponibles en la actualidad, que funcionan a hasta 1000 milímetros por segundo. Se requiere una discusión entre el fabricante y el suministrador para determinar qué se puede lograr en cualquier aplicación específica.

Precisión

La elección del equipo de posicionamiento lineal influye directamente en el grado de exactitud y la repetibilidad posicional (la precisión), que demandan una fabricación aditiva operativa y sistemas de impresión en 3D. Por lo tanto, la tecnología de posicionamiento lineal afectará a los requisitos de rendimiento críticos de la aplicación final, incluida la precisión, la repetibilidad y la resolución.

Si el usuario final de un proceso de fabricaci-

ón aditiva o impresión en 3D emplea pasos de acabado posteriores a la impresión para alcanzar tolerancias determinadas o especificaciones de planicidad/suavidad, puede que no sea necesaria una precisión extrema en la impresión primaria. Sin embargo, un buen sistema de posicionamiento lineal para esta gama de impresoras puede ofrecer una precisión posicional de hasta más o menos 50 o 100 micras.

No obstante, es posible que no se pueda acceder fácilmente a las funciones internas de la pieza de trabajo una vez finalizada la operación. Además, los principales diseñadores y fabricantes de sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D están evolucionando sus enfoques para minimizar el acabado adicional. Por consiguiente, puede ser necesario un posicionamiento lineal extremadamente preciso para lograr dimensiones y formas precisas en cada punto.

Muchas aplicaciones de fabricación aditiva e impresión en 3D superan ahora el nivel de precisión de los equipos de posicionamiento lineal que tradicionalmente requerían las máquinas herramienta de alto rendimiento. Y a medida que las tecnologías continúan evolucionando, se espera que muchas aplicaciones exijan grados aún más altos de precisión, tales como el diseño líder de proveedores de posicionamiento lineal en equipos de nanoescala ultraprecisos para la fabricación de semiconductores. Para los requisitos de sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D que entran en estos grupos de última generación, un proveedor de tecnología de posicionamiento lineal debe estar dispuesto y ser capaz de consultar requisitos específicos. El proveedor debe comparar las capacidades exactas de las posibles soluciones de posicionamiento lineal que permitirán al fabricante alcanzar nuevos niveles de precisión.

Depende en gran medida del diseño específico de la impresora y del elemento que se deba bioimprimir. Aparte de eso, su proveedor tecnológico debe abordar los

La documentación técnica de los sistemas de posicionamiento lineal para fabricantes de fabricación aditiva e impresión en 3D

problemas de rigidez, planicidad, carga/precarga y materiales de construcción de su sistema de posicionamiento lineal a sus temperaturas de funcionamiento y potencial de vibración/resonancia, así como tener en cuenta factores como la velocidad constante y la longitud de la carrera. Pero en las condiciones adecuadas, un sistema de posicionamiento lineal superior puede, hoy en día, permitir que determinados sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D (por ejemplo, bioimpresión) alcancen una precisión repetible de entre 0,5 y 0,1 micras.

Avance hacia el futuro de la fabricación de bioimpresoras

Los sistemas de movimiento lineal avanzados de hoy en día pueden ofrecer, y lo están haciendo, la precisión que las aplicaciones de bioimpresión llegan a exigir.

A medida que la fabricación de bioimpresoras continúa, aumentará las velocidades de su desarrollo explosivo, se incrementarán las eficiencias y proliferará el uso de biomateriales.

Hay mucho margen de crecimiento para las capacidades de movimiento lineal de

las bioimpresoras. Por ejemplo, el hecho de controlar con precisión el movimiento de los elementos de dispensación en escalas cada vez más pequeñas puede permitir a las bioimpresoras fabricar estructuras somáticas cada vez más complejas. El tejido venoso se imprimió con éxito por primera vez en 2016. Los órganos humanos totalmente funcionales impresos en 3D están previstos para un futuro no tan lejano.

En resumen

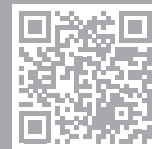
Un número cada vez mayor de fabricantes líderes de sistemas de fabricación aditiva e impresión en 3D están explorando las ventajas de las soluciones avanzadas de posicionamiento lineal para sus productos complejos, de vanguardia y, en muchos casos, únicos. El proveedor adecuado de sistemas de posicionamiento lineal puede superar las preocupaciones y los obstáculos para ofrecer ventajas como un diseño experto, plazos de entrega aceptables, reducción del coste de propiedad, calidad fiable y una alianza ventajosa. Además, la tecnología lineal adecuada puede proporcionar características críticas como rigidez, velocidad, precisión, miniaturización, personalización, compatibilidad de materiales y bioseguridad que permiten realmente una fabricación aditiva e impresión en 3D de alto rendimiento.

www.schneeberger.com

www.schneeberger.com/contact

PROSPECTOS

- FOLETTO DE LA EMPRESA
- GUÍAS LINEALES Y UNIDADES DE RECIRCULACIÓN
- MINI-X MINIRAIL / MINISCALE PLUS / MINISLIDE
HORMIGÓN POLIMÉRICO SCHNEEBERGER
- MESAS LINEALES
- MINISLIDE MSQSCALE
- MONORAIL Y AMS GUÍAS LINEALES PERFILADAS
CON UN SISTEMA DE MEDICIÓN INTEGRADO
- MONORAIL Y AMS CATÁLOGO DE APLICACIONES
- RODAMIENTOS A MEDIDA DEL CLIENTE
- SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO
- CREMALLERA



www.schneeberger.com

SCHNEEBERGER
LINEAR TECHNOLOGY

SCHNEEBERGER
MINERALGUSSTECHNIK



A.MANNESMANN
A member of
SCHNEEBERGER linear technology