



Un perfectionnement pour les systèmes de portes coulissantes: une vis à pas rapide spéciale 20 / 80 en alu et formée à froid

Les dernières lignes du communiqué de presse 2014 d'Eichenberger disaient: «Sur cette étape clé concernant les vis en aluminium, les premiers résultats et les connaissances obtenues sont remarquables. Les résultats sont convaincants. Chez Eichenberger, les constructeurs ont compris les axes d'activité. Poussées par le partenariat avec les clients basé sur la communication et sur les échanges pour chercher une solution, les améliorations se produisent en permanence. Les mécanismes à vis en aluminium sont incontournables.»

L'objectif du progrès technique ne consiste pas seulement à faire plus mais aussi à pouvoir améliorer de nombreuses choses avec des technologies nouvelles et de nouveaux procédés. La nécessité de résoudre des tâches pratiques est permanente. Les techniques ou les matériaux les plus récents enrichissent la mécanique et reformulent continuellement les exigences qui lui sont posées. Voilà pourquoi la mécanique est une science vivante. Le spécialiste suisse du filetage tire le meilleur parti de ces chances et est parvenu à s'établir dans le segment de niche des techniques d'entraînement avec ses vis roulées et formées sur mesure. Le potentiel d'une construction légère avec de l'aluminium est indéniable, même sur les éléments mobiles les plus simples: associée à un profil de filet spécial et ingénieux, la vis en aluminium roulée à froid devient un composant d'entraînement mécanique inégalable, comme par exemple sur le marché des portes avec les systèmes pour portières de véhicule.

Une rétrospective du filetage - et la fin n'est pas encore en vue. Lorsque le simple utilisateur considère une vis et son écrou, il pense probablement d'abord à un élément de fixation classique. Cependant, il existe en principe deux domaines de la mécanique qui emploient un filetage: la fixation et le mouvement. La mise au point de la vis est attribuée au savant grec Archimède (287 – 212 av. J.-C.). D'après Pline, une application très importante de la vis de guidage est apparue au III^e siècle av. J.-C. Les pressoirs romains fonctionnaient avec des vis en bois de chêne d'un diamètre impressionnant. Afin d'obtenir l'efficacité requise, d'énormes troncs devaient être soulevés au moyen d'une vis cou-

lissante pour que le marc contenu dans la cage puisse être mis sous pression.

Au fil du temps, les exigences posées aux éléments mécaniques de déplacement, c'est-à-dire aux vis, ont évolué et se sont accrues. En effet, elles sont utilisées partout où un mouvement de rotation doit être transformé en un mouvement de translation (ou inversement), dans tous les secteurs, même après 2300 ans d'histoire de la technique.

Les matériaux conditionnent les progrès, aussi dans le cas des vis. Lorsqu'il est question de mobilité, des milliards de personnes font confiance à la fiabilité des véhicules ferroviaires et utilitaires dans les transports publics. Dans les concepts de transport porteurs d'avenir, l'efficacité énergétique, la préservation des ressources et la réduction du bruit et des substances nocives jouent un rôle fondamental. Toutefois, dans la recherche actuelle sur les matériaux, les grandes tendances sont aussi basées sur le «moins cher, plus léger, plus solide». Le poids, les émissions de CO₂ et la consommation de carburant peuvent être réduits grâce aux métaux légers, il devient alors possible de parcourir de plus grandes distances. L'aluminium offre de la légèreté pour une stabilité inchangée, une résistance élevée et une usinabilité excellente, ce qui fascine énormément les développeurs d'Eichenberger.

La pièce maîtresse de l'entraînement de porte

Des incidents imprévus ou des ralentissements peuvent facilement se produire sur les systèmes d'accès aux véhicules de tous types, que ce soit des omnibus, des cars, des véhicules de pompiers ou de secours, des métros ou des trains régionaux, des trams ou des trains à grande vitesse. C'est pourquoi les caractéristiques des systèmes de portes coulissantes automatiques ont une influence décisive sur la sécurité et le confort des voyageurs ainsi que sur la rentabilité. Les trains à grande vitesse peuvent dépasser les 300 km/h. On peut s'imaginer les forces qui s'exercent, également au niveau de la résistance de l'air et de l'usure. Par exemple, la résistance augmente proportionnellement au carré de la vitesse. Ainsi, lorsque la vitesse est doublée, la résistance de l'air est multipliée

par quatre. L'entraînement linéaire forme le cœur de ces systèmes de portes. Le but des constructeurs de Burg était de développer une solution plus économique pour effectuer les tâches de déplacement à l'intérieur de ces unités d'entraînement.

Les innovations ne tombent pas du ciel

Il s'agit d'assurer de grands efforts et de garantir la robustesse, la précision et la fiabilité dans des espaces très réduits. Les portes doivent se mouvoir avec facilité et rapidité. Dans le cas d'une panne de courant, le système vis-écrou ne doit pas présenter d'autoblocage. Il est impératif qu'une issue de secours puisse être ouverte à la main à tout moment. Les innovations décisives sont toujours le résultat d'un long travail de développement. Eichenberger est parvenu à générer une vis à pas rapide en aluminium roulée à froid avec un profil spécial et un diamètre de 20 mm pour un pas de 80 mm.

Ce n'est que lorsque les différents composants (matière première / alliage idéal, formage à froid impeccable, outils de filetage conçus spécialement pour le processus de roulage dans la maison Eichenberger) sont totalement conformes que les flux matériels peuvent se dérouler dans des conditions optimales pour un rapport de pas élevé de 80 mm. Le spécialiste suisse du filetage est en mesure d'offrir en même temps le développement, la production et l'assurance qualité; ainsi, sa flexibilité est particulièrement grande au cours du processus de fabrication ou lors de l'élaboration des prototypes, y compris des outils de filetage. Il est également indispensable d'avoir un savoir-faire considérable lorsqu'il s'agit d'élaborer les outils pour le filetage interne de l'écrou en plastique. Grâce à ces facteurs, il est possible d'être flexible et concurrentiel au niveau de la production, même sur un site cher.

Le cas présent concerne un perfectionnement de vis qui étaient déjà employées dans des applications de portes coulissantes. La combinaison inédite d'une vis à pas rapide 20 / 80 en aluminium spécial anodisé dur et d'un écrou en plastique a été conçue de telle façon que la vis puisse être produite suivant le procédé du formage à froid. Il est notoire que le processus de roulage des filets permet d'obtenir des avantages remarquables en ce qui concerne la résistance, les valeurs d'état de surface et la sensibilité à l'entaille. Avec le profil particulier du filetage, le soutien est entièrement différent. Le couple de basculement est absorbé par le diamètre externe de la vis, ce qui garantit un fonctionnement souple et empêche les blocages.



Une des nombreuses possibilités.
Eine von vielen Möglichkeiten.
One of many options.

Vue d'ensemble des points forts

Les filets alu déjà massivement consolidés par le laminage sont dotés d'une surface encore plus résistante par un traitement ultérieur de la couche extérieure, ou respectivement par une anodisation dure. Les conséquences en sont une réduction supplémentaire du coefficient de friction et de très bonnes propriétés de glissement. Ces caractéristiques, tout comme bien évidemment la protection contre la corrosion, ont une influence déterminante sur la longévité du produit.

Ce qui semble si simple ne se laisse réaliser qu'à l'aide d'une riche expérience acquise au cours de nombreuses décennies, d'un sens aigu de la qualité et d'un parc de machines moderne. Le rapport dynamique d'un pas de 20 mm et d'un diamètre de 80 mm rend possible des vitesses de déplacement très élevées. Pour atteindre une telle vitesse d'écrou, une vis standard à simple filet trapézoïdal de Ø 20 mm devrait tourner 16 fois plus vite. En outre, les faibles vitesses de rotation ont un effet très positif sur l'usure et le bruit.

Au niveau du prix, la nouvelle vis est absolument satisfaisante. Une fabrication rationnelle et rapide est possible, ce qui est particulièrement avantageux sur le plan du prix des grandes séries. Les formes de filetage qui se trouvent en dehors des normes sont les défis que recherche le fabricant suisse de vis roulées. Sur demande, des pas et des diamètres répondant aux attentes du client et axés sur les solutions peuvent aussi être réalisés pour les vis en aluminium.

Die Weiterentwicklung für Schiebetürsysteme: Kaltverformte Spezial-Steilgewindespindel 20 / 80 aus Alu

Eichenbergers Schlusszeilen der Pressemitteilung 2014 lauteten: «Die ersten Ergebnisse und erlangten Erkenntnisse zum kleinen Aluspindel-Meilenstein sind bemerkenswert. Die Resultate überzeugen. Die Konstrukteure bei Eichenberger Gewinde AG haben die Arbeitsfelder erkannt. Angespornt durch die kommunikative Partnerschaft mit den Kunden und dem lösungsorientierten Austausch, wird laufend weiterentwickelt. Es führt kein Weg an dem Gewindetrieb aus Aluminium vorbei».

Das Ziel des technischen Fortschritts besteht nicht nur darin, mehr zu erreichen, sondern um mit neuen Technologien und Verfahren vieles besser machen zu können. Die Notwendigkeit zur Lösung praktischer Aufgaben ist immerwährend. Neuste Techniken oder Werkstoffe befruchten die Mechanik und formulieren die Anforderungen an diese laufend neu. Deshalb ist die Mechanik eine lebendige Wissenschaft. Die darin liegenden Chancen setzt der Schweizer Gewindespezialist erfolgreich um und es gelang ihm, sich in der Nische Antriebstechnik mit seinen massgeschneiderten gerollten Gewindetrieben zu etablieren. Das Potential der Leichtbauweise mit Aluminium ist auch bei einfachsten Bewegungselementen unverkennbar - kombiniert mit einer ausgeklügelten, speziellen Gewindeform, wird die kaltverformte Alu-Gewindespindel zur unübertreffbaren mechanischen Antriebskomponente, Beispiel Türenmarkt: Fahrzeugtürsysteme. ▶

Ein Gewinderückblick - und es ist kein Ende in Sicht

Betrachtet der Normalverbraucher eine Spindel und eine Mutter, so stellt er sich wahrscheinlich zuallererst ein typisches Befestigungselement vor. Grundsätzlich gibt es aber zwei mechanische Bereiche, für die ein Gewinde eingesetzt wird - Befestigung und Bewegung. Die Erfindung der Gewindespindel wird dem griechischen Universalgelehrten Archimedes (287 – 212 v.Chr.) zugeschrieben. Laut Plinius kam ab dem 3. Jahrzehnt v. Chr. eine sehr wichtige Anwendung der Bewegungsschraube auf. Römische Weinpressen funktionierten mit Spindeln aus Eichenholz mit beeindruckenden Durchmesser. Um den nötigen Wirkungsgrad zu erreichen, mussten riesige Holzstämmen mit einer Gleitgewindespindel hochgeschraubt werden, damit die eingefüllte Maische im Presskorb unter Druck gesetzt werden konnte.

Einher mit dem Wandel der Zeit veränderten und erhöhten sich die Anforderungen an die mechanischen Bewegungselemente, sprich Gewindetribe. Denn überall dort, wo eine Drehbewegung in eine geradlinige Bewegung (oder umgekehrt) umgesetzt werden muss, sind sie im Einsatz, auf allen Branchenebenen, selbst nach 2300 Jahren Technikgeschichte.

der automatischen Schiebetürsysteme einen entscheidenden Einfluss auf Sicherheit und Komfort der Reisenden und ausserdem auf die Wirtschaftlichkeit. Hochgeschwindigkeitszüge erreichen Geschwindigkeiten von über 300 km/h. Man stelle sich die wirkenden Kräfte vor, auch in Bezug auf Luftwiderstand und Verschleiss. Der Widerstand beispielsweise wächst im Quadrat der Geschwindigkeit. Wenn sich also die Geschwindigkeit verdoppelt, vervierfacht sich der Luftwiderstand. Das Herzstück dieser Türsysteme bildet der Linearantrieb. Das Ziel der Konstrukteure aus CH-Burg bestand darin, eine kostengünstigere Lösung für die Bewegungsaufgaben im Inneren dieser Antriebseinheiten zu entwickeln.

Innovationen fallen nicht vom Himmel

Unter engsten Platzverhältnissen müssen grosse Kraftanstrengung, Robustheit, Präzision und Verlässlichkeit garantiert werden. Die Türen sollen sich leicht und schnell verschieben. Im Falle eines Stromausfalls darf das Spindel-Mutter-System keine Selbsthemmung aufweisen. Es ist erforderlich, dass eine Notöffnung jederzeit von Hand ausgeführt werden kann. Einschneidende Innovationen sind immer auch das Ergebnis harter



Materialien bestimmen den Fortschritt mit, auch bei Gewindetribe

Wenn es um die Mobilität geht, vertrauen Milliarden von Menschen im öffentlichen Verkehr auf die Verlässlichkeit der Schienen- und Nutzfahrzeuge. Bei zukunftsfähigen Mobilitätskonzepten spielen Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Lärm- und Schadstoffreduktion eine fundamentale Rolle. In der gegenwärtigen Materialforschung bestimmen «preiswerter, leichter, fester» aber auch die wesentlichen Trends. Gewichtseinsparungen, CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch können durch Leichtmetall gesenkt werden, grössere Reichweiten sind realisierbar. Aluminium bietet Leichtgewicht bei gleichbleibender Stabilität, hoher Belastbarkeit und hervorragender Bearbeitbarkeit, was Eichenbergers Entwickler enorm fasziniert.

Herzstück Türantrieb

Bei den Einstiegssystemen von Fahrzeugen aller Art, seien es Omnibusse, Reisecars, Feuerwehr- oder Rettungsfahrzeuge, Metro- und Pendelzüge, Strassenbahnen oder Hochgeschwindigkeitszüge, kann es leicht zu Verzögerungen und unvorhergesehenen Zwischenfällen kommen. Deshalb hat die Beschaffenheit

Entwicklungsarbeit. Eichenberger gelang es, den kaltgerollten Aluminium-Steilgewindetrieb mit Sonderprofil Durchmesser 20 mm, Steigung 80 mm hervorzubringen.

Nur wenn die verschiedenen Komponenten (ideales Rohmaterial / Legierung, tadellose Kaltumformung, eigens für den Rollprozess im Hause Eichenberger hergestellte Gewinderollwerkzeuge) in perfektem Einklang stehen, kann der Materialfluss für ein hohes Steigverhältnis von 80 mm optimal verlaufen. Der Schweizer Gewindespezialist ist in der Lage Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung gleichzeitig anzubieten, so ist die Beweglichkeit im Fertigungsprozess oder bei der Prototypen-Erstellung, inklusive Gewinderollwerkzeuge, bemerkenswert hoch. Auch ist potentes Know-how unerlässlich, wenn es um die Auslegung der Werkzeuge für das Innengewinde der Kunststoffmutter geht. Dank dieser Faktoren lässt sich auch an teurem Standort flexibel und wettbewerbsfähig produzieren.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Weiterentwicklung der Spindeln, die bereits in Schiebetüranwendungen eingesetzt werden. Die neuartige Kombination der speziellen hartanodisier-

ten Aluminium-Steil-gewinde-spindel 20 / 80 und der Kunststoffmutter (Mutterwerkstoff je nach Anwendungsfall), ist so konzipiert, dass eine Herstellung der Spindel im Fertigungsverfahren Kaltumformung möglich ist. Durch das Verfahren des Gewinderollens ergeben sich bekanntlich bemerkenswerte Vorteile in Bezug auf die Verfestigung, die Rauheitswerte und die Kerbempfindlichkeit.

Mit dem Sonderprofil des Gewindes findet eine komplett andere Abstützung statt. Das Kippmoment wird über den Aussendurchmesser der Spindel aufgefangen, was für einen reibungslosen Betrieb sorgt und ein Verklemmen verhindert.

Die Pluspunkte im Überblick

Die durch das Gewindewalzen bereits massiv verfestigten Alu-Gewinde erhalten durch die weitere Veredelung der Aussenschicht, bzw. der Harteloxierung, eine noch widerstandsfähigere Oberfläche. Die Folgen sind zusätzliche Reibwertverminderung und sehr gute Gleiteigenschaften. Diese Werte und natürlich der Schutz gegen Korrosion, sind massgeblich verantwortlich für eine lange Lebensdauer.

Was sich so einfach anhört, ist nur mit einem in vielen Jahrzehnten gesammelten Erfahrungsschatz, hohem Qualitätsbewusstsein und einem modernen Maschinenpark zu bewerkstelligen. Das dynamische Verhältnis der Steigung 20 mm und des Durchmessers 80 mm erlaubt eine sehr hohe Verfahrgeschwindigkeit. Um eine solche hohe Muttergeschwindigkeit zu erreichen, müsste eine eingängige Norm-Trapezspindel mit Ø 20 mm über 16 Mal schneller drehen. Darüber hinaus beeinflussen die niedrigen Drehzahlen den Verschleiss und die Geräuschbildung sehr positiv.

Preislich kann sich die Neue absolut sehen lassen. Eine rationelle, schnelle Fertigung ist möglich, was sich insbesondere bei grossen Stückzahlen vorteilhaft auf den Preis auswirkt. Für den Schweizer Gewinderoller sind Gewindeformen, die sich ausserhalb der Norm befinden, die gesuchten Herausforderungen. Auf Anfrage können kunden- und lösungsorientierte Durchmesser und Steigungen auch bei Aluminiumspindeln realisiert werden.

Continued development for sliding door systems - cold-formed 20/80 aluminium special high-helix lead screws

Eichenberger's closing lines of its 2014 press release: "The initial results and findings gained on the small aluminium spindle milestone are noteworthy. The results are convincing. The designers at Eichenberger Gewinde AG have identified their areas of work. Spurred on by the communicative partnership with customers and solution-oriented exchange, further development goes on continually. There is no way around the aluminium screw drive."

The goal of technical progress is not only to achieve more but to do it better with new technologies and processes. The need to solve practical tasks is constant. The latest technologies or materials fertilise the field of mechanics and continually reformulate the requirements for these. Therefore mechanics is a living science. The opportunities that it offers are being successfully translated into reality by the Swiss thread specialist, which has succeeded in establishing itself in the drive engineering niche with its bespoke rolled screw drives. The potential of lightweight


construction of even the simplest moving parts is unmistakable - combined with a sophisticated thread form, the cold-formed aluminium lead screw is becoming the unsurpassable mechanical drive component, for example, in the vehicular door systems market

A screw retrospective - and there is no end in sight

If the average consumer thinks of a screw and a nut, he probably imagines first of all a typical attachment element. Basically however there are two areas in mechanics in which a screw is used - attachment and motion. The invention of the screw drive is attributed to the Greek polymath Archimedes (287 - 212 BC). According to Pliny, from the 3rd century BC a very important use for the motion screw appeared. Roman wine presses worked with oak screws of impressive diameters. In order to achieve the required degree of efficiency, huge logs with a lead screw had to be ratcheted up so that the mash in the press basket could be placed under pressure.

Along with the course of time the requirements of mechanical motion elements, that is, screw drives, changed and increased. For wherever a turning motion has to be converted into linear motion (or vice-versa), they are in use, at all levels of industry, even after 2,300 years of technological history.

Materials help to determine progress, even in screw drives

When it comes to mobility, billions of people on public transport put their trust in the reliability of rail- and commercial vehicles. In sustainable mobility concepts, energy efficiency, resource-saving, noise- and pollutant reduction all play a fundamental role. However in current material research "cheaper, lighter, stronger" 

SOLUTIONS MICROTECHNIQUES SUR MESURE



125 ans de passion pour le progrès donnent des résultats incomparables.

Le progrès au service de l'humain, depuis plus d'un siècle. Piguet Frères s'attache à fournir des solutions d'usinage de matériaux extra-durs, des composants et des sous-ensembles microtechniques dans des standards de qualité sans concurrence qui participent à l'histoire de votre produit. Avec des machines qui s'adaptent à vos besoins et une recherche de la meilleure solution possible, nous privilégions la fiabilité, base de la collaboration enrichissante que nous entretenons avec nos clients partenaires.

Piguet Frères SA
Le Rocher 8, CP 48
1348 Le Brassus
Suisse

Tel. +41 (0)21 845 10 00
Fax +41 (0)21 845 10 09

info@piguet-freres.ch
www.piguet-freres.ch

P I G U E T
F R È R E S



Lorsqu'il s'agit de réduire le poids, les émissions de CO2 et la consommation de carburant.
 Wenn es um Gewichtseinsparungen, CO2-Emissionen und Kraftstoffverbrauch geht.
 When it comes to weight savings, CO2 emissions and fuel consumption.

also determine the major trends. Weight savings, CO2 emissions and fuel consumption can also be lowered by aluminium, while longer ranges can be achieved. Aluminium offers light weight for equivalent stability, high load capacity and outstanding workability, which is of enormous interest to Eichenberger's developers.

The centrepiece: door drive

The entry systems of vehicles of any kind, whether coaches, buses, fire service- or emergency –vehicles, underground- or commuter trains, trams or high-speed trains, can easily lead to delays and unforeseen incidents. Therefore the condition of the automatic sliding door –systems has a crucial influence on the safety and comfort of the passengers and also on profitability. High-speed trains reach speeds of over 300 km/h. Imagine the forces at work, including with regard to air resistance and wear. For example, resistance increases to the square of the speed. So when speed doubles, air resistance quadruples. The centrepiece of these door systems is formed by the linear drive. The aim of the designers from Burg was to develop a more cost-effective solution for motion tasks within these drive units.

Innovations don't fall from the sky

High exertion, robustness, precision and reliability have to be guaranteed with the smallest of available spaces. The doors should slide easily and quickly. In the event of a power failure the screw-nut system must not be self-locking. It is essential that in an emergency the doors can be opened by hand at all times. Far-reaching innovations are always the result of hard development work. Eichenberger succeeded in producing the special profile cold-rolled aluminium high-helix thread with a diameter of 20 mm and pitch of 80 mm.

Only when the various components (ideal raw material / alloy, immaculate cold forming, thread rolling dies manufactured specially for the rolling process at Eichenberger) are in perfect unison can the flow of material run optimally for a high pitch ratio of 80 mm. The Swiss thread specialist is simultaneously able to offer development, production and quality control, so the flexibility in the production process or in the creation of –prototypes, including thread rolling dies, is remarkably high. Powerful expertise is also indispensable when it comes to design of the tools for the female thread of the plastic nut. Thanks to these factors, production can be flexible and competitive even at an expensive site.

In the present case there is a continued development of the screws that are already used in sliding door applications. The

new combination of the special hard-anodised 20 / 80 aluminium high–helix –lead screw and the plastic nut (nut material depending on application), is designed so that manufacture of the spindles in the cold forming production process is possible. It is well known that the thread-rolling process results in remarkable benefits with regard to bonding, roughness values and notch sensitivity.

With the special profile of the thread a completely different support takes place. The tipping point is captured via the external diameter of the spindle, which ensures frictionless operation and prevents jamming.

The plus points at a glance

The aluminium threads, already massively reinforced by the thread rolling, get an even more resistance–capable surface via the further refining of the outer coat, or hard anodising. The result is additional reduction in the friction coefficient and very good sliding properties. These values, and of course protection against corrosion, are crucially responsible for a long service life.

What sounds so simple can only be managed with a treasury of experience collected over decades, high quality awareness and modern machinery. The dynamic ratio of the 20 mm lead and 80 mm diameter allows a very high movement speed. To achieve such a high nut speed, a single-start normal trapezoidal thread with 20 mm diameter would have to turn over 16 times more quickly. In addition to this, the low numbers of turns have a positive effect on wear and noise.

In terms of price the new innovation can really hold its own. Rational and rapid production is possible, which has a beneficial effect on the price, particularly with large unit quantities. For the Swiss thread roller, thread forms that lie outside the norm are the sought-after challenges. Customer- and solution-oriented diameters and leads can be implemented on request, including for aluminium screws.

Eichenberger Gewinde AG
 Grenzstrasse 30
 CH-5736 Burg
 T. +41 (0)62 765 10 10
 www.gewinde.ch