

Point Vario : assemblage de pièces critiques en tôle

Elaborer une solution complète d'assemblage de tôle intégrée au processus complexe de « fabrication de focalisateurs de lumière pour phares de véhicules à moteur » grâce au système à point rond de Tox et au vérin d'entraînement pneumohydraulique Tox.

La mise en œuvre de nouveaux matériaux ou du moins de matériaux de substitution représente un tout nouveau défi pour les fabricants et sous-traitants de pièces en tôle tant sur le plan de la production que de l'assemblage. L'exemple de la construction légère dans l'industrie automobile montre clairement que l'usage de nouveaux matériaux implique souvent le recours à des techniques alternatives d'usinage et d'assemblage. En effet, nombreux sont les types de tôle revêtue qui ne peuvent plus être assemblés par un procédé thermique et cela s'applique également aux combinaisons de tôle d'acier et d'aluminium (solutions hybrides).



Focalisateur de lumière pour phare de véhicule à moteur. Ce composant est fabriqué à partir du feuillard et assemblé à l'aide de deux points Vario de TOX.

Aus einem Stück ab Band gefertigtes und mittels zwei TOX®-Vario-Punkten zu einer Einheit verbundenes Bauteil Lichtbündler für KFZ-Scheinwerfer.

Light concentrator for headlight of cars. This component is made from strap and assembled using two TOX Vario Joints.

Nouveau système d'assemblage

Il existe toutefois un tout autre moyen de rationaliser et d'augmenter l'efficacité de la production de composants automobiles : le remplacement d'un procédé d'assemblage conventionnel de la tôle par le système innovant à point rond de Tox. Ce dernier permet non seulement d'assembler une multitude de combinaisons de matériaux mais il présente également des avantages considérables pour la fabrication en grande série, par exemple celle des phares pour véhicules à moteur. Lorsqu'on parle aujourd'hui de phares, il s'agit de systèmes très élaborés dotés de fonctions de sécurité et de confort. Par conséquent, un tel système se compose à l'heure actuelle de différents composants en tôle et en plastique, parmi lesquels figure le focalisateur de lumière.

Produire des focalisateurs de lumière prêts à l'emploi

Pour permettre aux constructeurs automobiles allemands de fabriquer des gros volumes de focalisateurs de lumière à un niveau de qualité élevé, la société SIV GmbH & Co. KG Stanz-Biegetechnik basée à Moorgrund a développé un procédé de production novateur sous la forme d'une « opération à suivre ». Grâce à ce système d'outil à suivre intégré, il est possible de fabriquer les focalisateurs de lumière en un seul cycle à partir de la bobine, en dépit de leur géométrie complexe. Et le plus remarquable ici est qu'un tel focalisateur est pré-découpé, estampé, formé, assemblé et enfin tronçonné à partir du feuillard en différentes étapes successives (d'où le nom de procédé à suivre), étant ainsi disponible pour la suite du process en série. Néanmoins, il s'est avéré dans la

production en série que le procédé d'assemblage consécutif au formage qui consiste à claquer ensemble les deux demi-enveloppes, occasionnait toujours des problèmes de fiabilité du process et de qualité.

En effet, les deux moitiés de pièce (superposées après le formage) avaient tendance à se décaler pendant la fixation avant assemblage mécanique et à ne plus être parfaitement en face l'une de l'autre, ce qui conduisait à la mise au rebut de la pièce. Les ingénieurs de SIV Stanz-Biegetechnik ont donc cherché une solution alternative d'assemblage et leur attention s'est portée sur la société Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG, Weingarten et sur son procédé d'assemblage de la tôle à point rond.

Développé spécialement

Ce procédé a été développé spécialement pour le clinchage de la tôle et d'autres matériaux adaptés au formage. Le système à point rond de Tox permet aujourd'hui d'assembler plus de 200 composants automobiles de manière sûre, fiable et rationnelle. Selon les exigences imposées par le composant et selon les combinaisons de matériaux à assembler, les ingénieurs d'application de Tox Pressotechnik peuvent recourir à huit types de procédés différents.

Le système point vario de Tox apporte des solutions sur-mesure

Etant donné que dans le cas du focalisateur de lumière il s'agissait de clincher deux moitiés de pièce constituées toutes deux d'un matériau aussi mince que le DX53 D (Z) (anciennement appelé St05 Z 140) de 0,5 mm d'épaisseur chacune, SIV a opté pour le Tox Point Vario I. Ce procédé est habituellement utilisé pour assembler deux tôles d'épaisseur très différente, mais il permet aussi d'autres applications. En effet, dans cette configuration-là, on procède d'abord à un pré-perçage côté matrice. L'orifice pré-estampé permet alors d'optimiser le centrage et la fixation de façon à positionner les deux moitiés de tôle exactement l'une sur l'autre et à les assembler avec précision dans la position pré-fixée. Selon les responsables de SIV, l'assemblage du focalisateur de lumière grâce à deux points Vario Tox de diamètre de 4 mm fonctionne parfaitement et la sécurité du process est garantie, ce qui assure un rendement important et un niveau de qualité élevé. Cela s'explique également en grande partie grâce au dispositif de transmission utilisé pour l'opération de clinchage, dispositif qui a également été fourni par Tox Pressotechnik. Pour que le clinchage puisse s'effectuer selon un effort de pression précis et surtout reproductible, SIV a misé sur un dispositif de vérin pneumohydraulique Tox de type KT. Ce dernier produit un effort de compression de 40,3 kN pour une puissance d'air comprimé de 6 bar. Le vérin d'entraînement parcourt une course de 14 mm et permet ainsi des cadences plus rapides, adaptées au cycle de production garanti par le système d'outil à suivre.

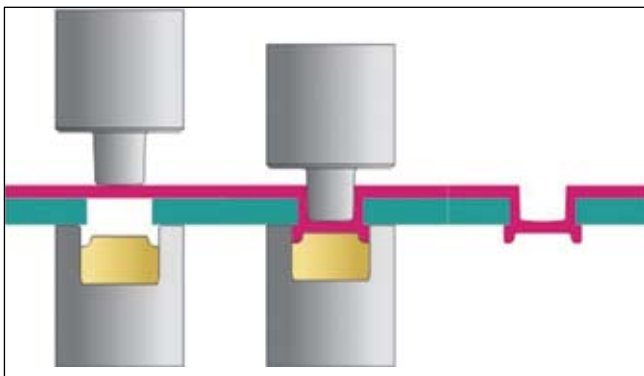
Des solutions complètes issues d'un seul et même fournisseur

Le système de transmission KT se compose du vérin hydraulique HZL et d'un multiplicateur de force de type ES avec course d'approche rapide, ainsi que d'un câble d'alimentation. Les deux unités séparées que sont le vérin et le amplificateur de pression permettent d'utiliser ce système de transmission pneumohydraulique très compact même dans les lieux exigus (ici dans le système d'outil à suivre) et d'installer le amplificateur de pression à une certaine distance (2 mètres ici), c'est-à-dire en dehors de la zone de travail. En outre, un amplificateur de pression permet de faire travailler jusqu'à 6 vérins, ce qui garantit une efficacité très élevée du système et une bonne efficacité énergétique. Grâce à son savoir-faire en matière d'assemblage de pièces en tôle telles que les focalisateurs de lumière et à sa large gamme de solutions de transmission standardisées par effort de compression, Tox Pressotechnik a pu démontrer une fois de plus sa compétence multisectorielle et procurer à son client SIV une solution économique de qualité. ▶

Vario-Punkt verbindet kritische Blechteile

Mit dem Tox®-Rund-Punkt-Blechverbindungsverfahren und dem pneumo-hydraulischen Antriebszylinder Tox®-Kraftpaket zur Verbindungstechnischen Komplettlösung im komplexen Produktionsprozess „Herstellung von Lichtbündlern für KFZ-Scheinwerfer“.

Mit dem Einsatz von neuen oder zumindest alternativen Werkstoffen kommen auf die Hersteller und Zulieferer von Blechteilen in der Produktion sowie in der Fügechnik ganz neue Herausforderungen zu. Am Beispiel Leichtbau in der Fahrzeugindustrie wird deutlich, dass der Einsatz von neuen Materialien oftmals die Anwendung alternativer Bearbeitungs- und Fügeverfahren voraussetzt. Denn viele beschichtete Blechwerkstoffe lassen sich nicht mehr thermisch fügen und dies gilt auch für Kombinationen (Hybrid-Lösungen) aus Stahl- und Alublechen.



Représentation graphique du procédé lors du réglage d'un point Vario TOX.

Graphische Darstellung den Prozessablauf beim Setzen eines TOX®-Vario-Punktes.

Graphical representation of the process in the setting of a TOX Point Vario.

Neues Montagesystem

Es gibt aber auch noch einen ganz anderen Ansatzpunkt für die Rationalisierung und Effizienzsteigerung bei der Produktion von Zulieferteilen für Fahrzeuge. Nämlich die Substitution eines konventionellen Fügeverfahrens durch die Anwendung des innovativen Tox®-Rund-Punkt-Blechverbindungs-verfahrens. Dieses ist nicht nur in der Lage, eine Vielzahl von Materialkombinationen zu verbinden, sondern es bringt auch erhebliche produktionstechnische Vorteile für die Großserienfertigung, beispielsweise von KFZ-Scheinwerfern. Spricht man heute von KFZ-Scheinwerfern, handelt es sich um aufwändige Scheinwerfersysteme mit Sicherheits- und Komfort-Funktionen. Folgerichtig besteht ein solches System heute aus diversen Blech- und Kunststoffteilen und dazu gehört auch das Bauteil Lichtbündler.

Lichtbündler als „fallendes“ Fertigteil produzieren

Um für einen deutschen PKW-Hersteller Lichtbündler in großen Stückzahlen und in der geforderten hohen Qualität herstellen zu können, hat die SIV GmbH & Co. KG Stanz-Biegetechnik, D-36433 Moorgrund, ein neuartiges Produktionsverfahren in Gestalt eines Folge-Verbund-Fertigungsprozesses entwickelt. Mit diesem integrierten Folge-Verbund-Werkzeugsystem ist es möglich, die aufwändig geformten Lichtbündler in einem Durchlauf ab Coil als Fertigteil herzustellen. Der Clou dabei ist, dass ein solcher Lichtbündler in mehreren aufeinander folgenden Schritten (Folge-Verbund-Verfahren) ab dem Flachband vorgeschritten, gestanzt, umgeformt, gefügt und schließlich abgeschnitten wird, also als fallendes Massenteil für die weitere Verarbeitung zur Verfügung steht. So weit, so gut, jedoch stellte sich in der Serienproduktion heraus, dass der dem Umformschritt folgende Fügeprozess, bei dem die beiden zusammengeklappten Halbschalen miteinander

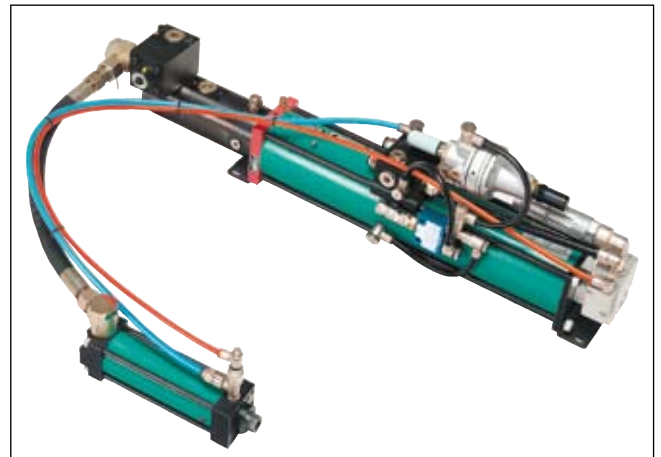
verbunden werden müssen, bezüglich Prozesssicherheit und damit auch Produktqualität immer wieder Probleme bereitete. Denn die beiden Werkstückhälften (nach dem Umformen nun aufeinanderliegend) neigten dazu, sich während der Fixierung zum mechanischen Fügen zu verschieben, womit die Deckungsgleichheit der beiden Hälften nicht mehr gegeben war und das Teil als Ausschuss ausgedeutet werden musste. Auf der Suche nach einer alternativen Füge-lösung wurden die Konstrukteure von SIV Stanz-Biegetechnik auf die Tox® Pressotechnik GmbH & Co. KG, D-88250 Weingarten, und deren Tox®-Rund-Punkt-Blechverbindungsverfahren aufmerksam.

Speziell entwickelt

Dieses Verfahren wurde speziell zum Druckfügen (Clinchen) von Blechen und anderen umformbaren Werkstoffen entwickelt. Mit Tox®-Rund-Punkten werden heute über 200 KFZ-Bauteile sicher und zuverlässig sowie rationell verbunden. Je nach Bauteil-Anforderungen und je nach zu verbindenden Material-Kombinationen, können die Anwendungs-Ingenieure von Tox® Pressotechnik auf acht unterschiedliche Verfahrens-Varianten zurückgreifen.

Der Tox®-Vario-Punkt als individueller Problemlöser

Da es beim Anwendungsfall Lichtbündler um das Clinchen von zwei Materialhälften aus dem dünnen Werkstoff DX53 D (Z) (früher St05 Z 140) mit jeweils 0,5 mm Dicke ging, entschied sich SIV für die Variante Tox®-Vario-Punkt I. Dieser kommt im Normalfall dann zum Einsatz, wenn Bleche stark unterschiedlicher Dicken verbunden werden sollen, eröffnet aber auch noch ganz andere Anwendungsmöglichkeiten. Denn bei dieser Verfahrensvariante wird zunächst matrizen-seitig vorgelocht. Das vorgestanzte Loch bietet somit eine optimale Zentrier- und Fixiermöglichkeit, um die beiden Blechhälften exakt aufeinanderlegen und in der vorfixierten Position präzise miteinander verbinden zu können. Das Fügen/Verbinden beim Lichtbündler mittels zwei Tox®-Vario-Punkten im Durchmesser 4 mm funktioniert nach Aussage der Verantwortlichen von SIV hervorragend und absolut prozesssicher, so dass ein qualitativ hoher Produktionsausstoß gewährleistet ist. Daran



Système de transmission pneumohydraulique KT composé du vérin d'entraînement, du amplificateur de pression ES et du flexible hydraulique ZS.

Pneumohydraulische Antriebssystem KT, bestehend aus dem Antriebszylinder, dem Druckübersetzer ES und dem Hydraulikschlauch ZS

KT pneumohydraulic system is made of the hydraulic cylinder, the ES power intensifier and the ZS hydraulic hose.

hat aber auch die Antriebstechnik für den Clinch-Vorgang, die ebenfalls aus dem Hause Tox® Pressotechnik kommt, einen großen Anteil. Um diesen mit einem exakten und vor allem reproduzierbar genauen Presskraft-Eintrag vornehmen zu können, setzt SIV auf einen pneumohydraulischen Antriebszylinder Tox®-Kraftpaket vom Typ KT. Dieser entwickelt bei 6 bar Druckluftleistung eine Presskraft von 40,3 kN. Der Antriebszylinder hat hier einen Hub von 14 mm und erlaubt dadurch vergleichsweise schnelle Taktraten, entsprechend dem vom Folge-Verbund-Werkzeugsystem ausgehenden Produktionszyklus.

Komplettlösungen aus einer verantwortlichen Hand

Das KT-Antriebsystem besteht aus dem hydraulischen Antriebszylinder HZL und einem Kraftübersetzer vom Typ ES mit Eilhubfunktion, sowie einer Zuleitung. Die getrennten Funktionseinheiten Antriebszylinder und Kraftübersetzer ermöglichen es, die sehr kompakte pneumohydraulische Antriebstechnik auch bei beengten Platzverhältnissen (hier im Folge-Verbund-Werkzeugsystem) einzusetzen und den Kraftübersetzer in einiger Entfernung (hier 2 Meter) also außerhalb des Arbeitsbereichs zu installieren. Außerdem können mit einem Kraftübersetzer sogar bis zu 6 Antriebszylinder betrieben werden, wodurch eine sehr hohe System- und Energie-Effizienz gegeben ist. Mit dem Knowhow für die Verbindung des Blechteils „Lichtbündler“ und dem breiten Lieferprogramm an standardisierter Presskraft-Antriebstechnik konnte Tox® Pressotechnik seine bereichsübergreifende Systemkompetenz erneut unter Beweis stellen und dem Kunden SIV zu einer qualitativen und wirtschaftlichen Lösung verhelfen.



Vario Joint: assembly of critical parts in sheet metal

Let's see how to develop a complete assembly solution of sheet metal into the complex process of "manufacture of light concentrators for headlights of motor vehicles" thanks to the Tox round joint system and Tox pneumohydraulic drive.

The implementation of new materials or at least alternate materials represents a whole new challenge for manufacturers and subcontractors of sheet metal parts both in terms of production and assembly. The example of the lightweight construction in automotive industry shows clearly that the use of new materials often involves the implementation of alternative techniques of machining and assembly. Indeed, many types of parts can no longer be assembled by a thermal process; this applies also to combinations of steel and aluminum sheets (hybrid solutions).

New assembly system

There is however another way to streamline and increase the efficiency of the production of automotive components: by the replacement of a conventional joining of sheets of metal by the innovative round joint system by Tox. This allows not only assembling a multitude of combinations of materials but it also provides considerable benefits for the large series production, for example as for headlights for motor vehicles. When we speak today of headlights, these are elaborated systems with security and comfort functions. Such a system currently consists of different components in sheet metal and plastic, among which figure the light concentrator.

Production of ready to use light concentrators

To allow the German automakers to produce large volumes of light concentrators with a high level of quality, the Moorgrund based SIV Stanz-Biegetechnik GmbH & Co. KG company has developed an innovative production process in the form of an "operation to follow". Thanks to this integrated system of following tool, it is possible to make the light concentrators in a single cycle from the strap, despite their complex geometries. And the most remarkable here is that such concentrator are cut, stamped, formed, assembled and finally sawed-off from strap in successive steps (hence the name of method to follow), being available for the remaining processes. Nevertheless, in mass production the assembly process consisting in putting together the two demi-envelopes always caused problems of reliability and quality. Both halves of the part (superimposed after forming) tended to shift during

fixation before mechanical assembly and were no longer perfectly facing each other, leading to the disposal of the part. SIV Stanz-Biegetechnik engineers have therefore sought an alternative solution of assembly and their attention shifted to Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG, Weingarten and its round joint system sheet metal assembly process.

Specially developed

This process has been developed specifically for clinching sheet metal and other materials adapted for forming. Today the Tox round joint system assembles more than 200 automotive components in safe, reliable and rational manners. According to the requirements imposed by the components and combinations of materials to assemble, Tox Pressotechnik specialists can use eight types of different processes.



The Tox Vario Joint system provides tailor-made solutions

In the case of the light concentrators the aim was to clinch two halves of the part both of material as thin as the DX53 D (Z) (formerly called St05 Z 140), 0.5 mm thick each, SIV has opted for the Tox Vario Joint I. This method is typically used to assemble two sheets of very different thicknesses, but it also allows other applications. In this configuration, there is first a pre-hole on the side of the matrix. The pre-stamped hole permits to optimize centring and fixation by positioning the two halves of sheet metal exactly one on the other; and then assemble with precision in the determined position. According to SIV's management, the assembly of the light concentrator with two Tox Vario Joints of 4 mm diameter works perfectly and the security of the process is guaranteed, which ensures significant performance and a high level of quality. This is also explained in large part thanks to the drive device used for the clinching operation, which was also provided by Tox Pressotechnik. To do the clinching according to a precise and above all reproducible pressure effort, SIV has relied on a pneumohydraulic drive type KT Tox. It produces an effort of compression of 40.3 kN for a power of compressed air of 6 bar. The hydraulic drive cylinder moves on 14 mm only, allowing fast rates, adapted to the production cycle and the tool system to follow.

Complete solutions from a single supplier

KT drive system consists of the HZL hydraulic cylinder and an ES power intensifier with fast approach, and a power cable. The two units i.e. the cylinder and the power intensifier being separated, it is easy to use this very compact pneumohydraulic system in confined places (in this case in the tool system to follow) and install the power intensifier at a distance (2 meters here), i.e. outside the working area. Moreover, a power intensifier can be connected up to 6 cylinders, which ensures good energy efficiency and a very high output of the whole system. With its expertise in assembling sheet metal parts such as needed for the light concentrators and its wide range of drive solutions for standardized compression effort, Tox Pressotechnik was able to demonstrate once more its multi-sectoral know-how and provide quality and economical solution to its customer.

Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG

Riedstraße 4 - D-88250 Weingarten
Tel. +49 0751/50 07-0 - Fax +49 0751 5 23 91
info@tox-de.com - www.tox-de.com